

# Pâtes pressées non cuites

## Annexe 1 : Rappels des fondamentaux sur acidification/égouttage en PPNC



### Les pâtes pressées non cuites : une coagulation mixte à dominante présure

Deux modèles extrêmes de fromages peuvent être distingués : le modèle lactique et le modèle présure, schématisés ci-dessous.

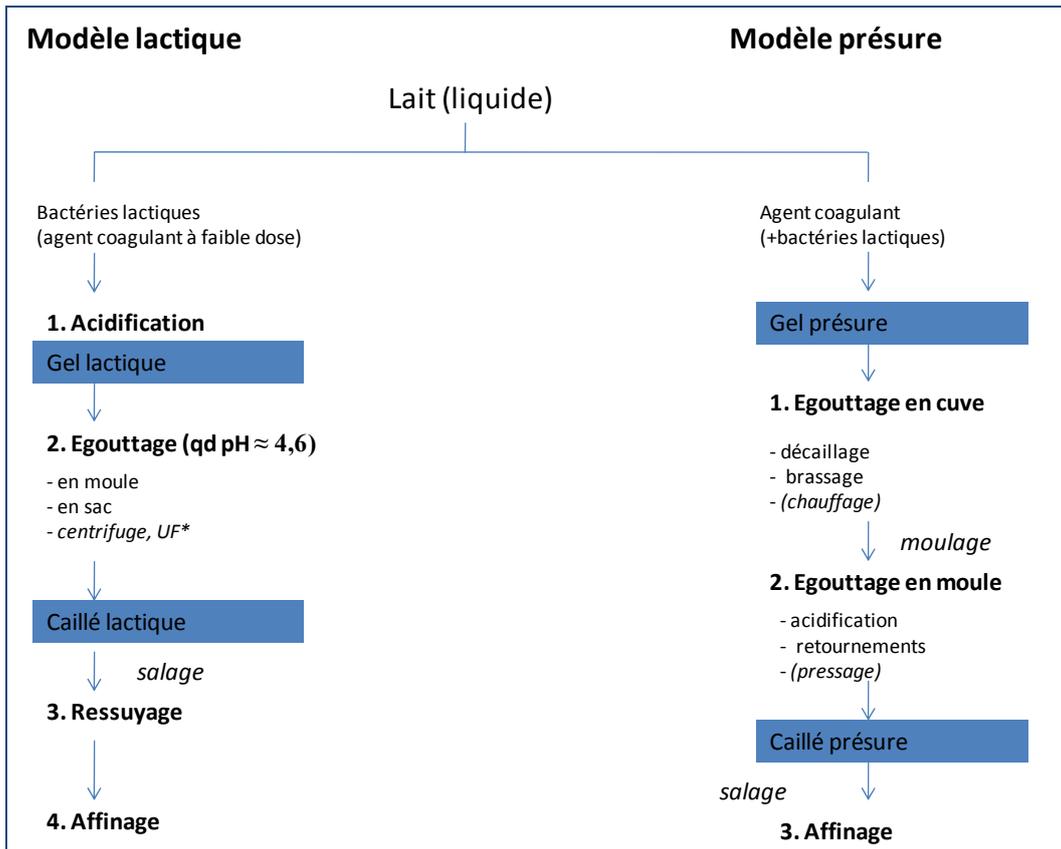


Figure 1 : Modélisation des modes d'obtention des caillés lactique et présure (d'après Mietton, 1994)

### La coagulation

Ces deux modèles se distinguent selon le mode de coagulation qui va conditionner l'égouttage. Les pâtes pressées non cuites appartiennent à l'univers des fromages à coagulation mixte à dominante présure dont la variété de combinaisons est à l'origine d'une grande diversité de fromages du Reblochon à l'Abondance par exemple.

La coagulation se fait donc sous l'action conjuguée de la présure par hydrolyse enzymatique, qui est dominante et des bactéries lactiques par production d'acide lactique. On obtient alors un gel à dominante présure (cf. tableau 1) qui présente les caractéristiques suivantes : gel organisé, élastique, contractile et imperméable. Le gel lactique présente quant à lui des caractéristiques différentes : il est friable, non contractile et perméable.



Tableau 1 : Caractéristiques comparées des gels lactique et présure (d'après Mietton, 1991)

CARACTERISTIQUES	GELS PRESURE	GELS INTERMEDIAIRES	GELS LACTIQUES
Réversibilité	Irréversibles	Irréversibles	Réversibles
Perméabilité	Imperméable	Augmentation	Perméables
Minéralisation	Minéralisés	Diminution	Déminéralisés
Sensibilité aux déchirures	Insensibles	Augmentation	Sensibles
Potentiel de contraction	Important	Diminution	Faible à inexistant
Plasticité	Importante	Diminution	Faible
Elasticité	Importante	Diminution	Faible
Résistance aux traitements mécaniques	Importante	Diminution	Faible
Facultés d'égouttage	Faible	Augmentation	Importante

## L'égouttage

### Sa place relative par rapport à l'acidification :

Le rôle de l'égouttage est de concentrer les caséines et la matière grasse (MG) du lait dans un volume réduit par expulsion du lactosérum.

De la même façon qu'on peut différencier le gel lactique du gel présure, on peut distinguer le caillé lactique du caillé présure suivant les positions relatives de l'égouttage et de l'acidification (cf. figure 1). Pour un caillé lactique, l'acidification précède l'égouttage, alors que pour un caillé présure, l'égouttage précède l'acidification. Dans le cas d'un caillé mixte, l'acidification et l'égouttage ont lieu plus ou moins simultanément. C'est la place et l'intensité respective de l'égouttage et de l'acidification qui va permettre d'obtenir des caillés et par conséquent des fromages de caractéristiques différentes. Un fromage est dit « à tendance lactique » lorsque l'acidification est en avance par rapport à l'expulsion du lactosérum, ou bien, à même acidification, lorsque l'expulsion du lactosérum est retardée. Un fromage est dit « à tendance présure » lorsque la sortie de lactosérum est en avance par rapport à la déminéralisation ou bien à même égouttage quand la déminéralisation est retardée.

### Les mécanismes en jeu :

Le gel lactique étant très déminéralisé et peu organisé, le coagulum se contracte très peu et s'égoutte difficilement. La perméabilité reste élevée mais la porosité diminue au cours de l'égouttage. L'égouttage est alors lent et progressif.

Le gel présure présente une cohésion, une élasticité et une porosité fortes mais une perméabilité faible. Pour obtenir un caillé à teneur élevée en matières sèches, il est nécessaire de mettre en œuvre des opérations mécaniques telles que le tranchage, le brassage, le pressage, et/ou technologiques, le chauffage, le salage et le ressuyage.

Pour des fromages fortement égouttés, on recherche un gel présure (qui a une bonne cohésion), qui sera tranché (décaillé) très tôt après sa formation (pour avoir un maximum de perméabilité) et une taille de grain réduite.

Dans le cas des gels mixtes, la structure, d'abord de type présure, favorise l'égouttage par synérèse, puis le caillé, grâce à l'acidification, conserve une certaine perméabilité, malgré la diminution de la porosité. Cela permet la poursuite de l'égouttage.

L'abaissement de pH contribue à fortement diminuer la quantité d'eau liée aux caséines avec un effet marqué entre pH 5.4 et 4.6. Pour ces gels, le niveau préalable de déminéralisation à l'emprésurage et l'acidification en cours d'égouttage agissent sur la synérèse et la perméabilité.

Au niveau pratique, il faut distinguer l'expulsion du lactosérum intragranulaire qui se réalise tant en cuve qu'en moule, du lactosérum intergranulaire qui ne s'effectue qu'en moule :

- L'élimination du sérum intragranulaire est sous la dépendance conjointe de la synérèse et de l'acidification.

- L'élimination du sérum intergranulaire est liée à la conception des moules (format, perforation...) et à des facteurs mécaniques (pressage et retournements qui « décolmatent » les pores des stores et des moules).

La place de l'acidification (démminéralisation) par rapport à la sortie du lactosérum détermine les caractéristiques de base d'un fromage au démoulage : pH, HFD (Humidité du Fromage Dégraissé).

## Importance de la gestion de l'égouttage en lien avec l'acidification

L'égouttage des caillés mixtes tels ceux des pâtes pressées non cuites est obtenu par un égouttage en cuve et en moule.

Le niveau d'égouttage en cuve prédétermine en grande partie le pH final du fromage au démoulage, en déterminant la quantité de lactose présente dans le caillé au moulage (facteur limitant de la fermentescibilité). Le niveau d'égouttage en cuve conditionne donc fortement l'intensité d'acidification. Cette acidification règle la minéralisation des caillés au niveau quantitatif (teneurs en Ca et P totaux) et qualitatif (teneurs en Ca et P encore liés aux caséines et solubilisés dans la phase aqueuse du fromage) en liaison avec la dynamique d'élimination du lactosérum en cours d'égouttage en moule.

Ainsi, pour obtenir le même fromage en utilisant les mêmes levains, matériels et paramètres de fabrication, il faut toujours avoir la même quantité de lactose dans le caillé au moulage. Elle est obtenue en moulant le caillé à même niveau d'égouttage (même extrait sec).

A même niveau d'extrait sec au moulage, pour obtenir des caillés à pH et minéralisation plus élevés, on va limiter la teneur en lactose des caillés au moulage en pratiquant un délactosage lors de l'égouttage en cuve.

## Les étapes de maîtrise technologiques

De nombreux facteurs, lors de la fabrication, vont intervenir sur la qualité du produit fini.

Ces facteurs doivent être maîtrisés et corrigés en fonction des variations de la composition du lait, afin de garantir la qualité et la régularité des fabrications.

En production fermière, l'étape de standardisation de la matière grasse du lait étant la seule autorisée, il faut avoir conscience que la gestion des fabrications n'en sera que plus exigeante. Les principaux leviers utilisables vont être les paramètres de coagulation et d'égouttage.

## Qualité du lait

---

Pour rappel, sont présentées en page suivante les courbes d'évolutions saisonnières moyennes de la qualité du lait en fonction de l'espèce.



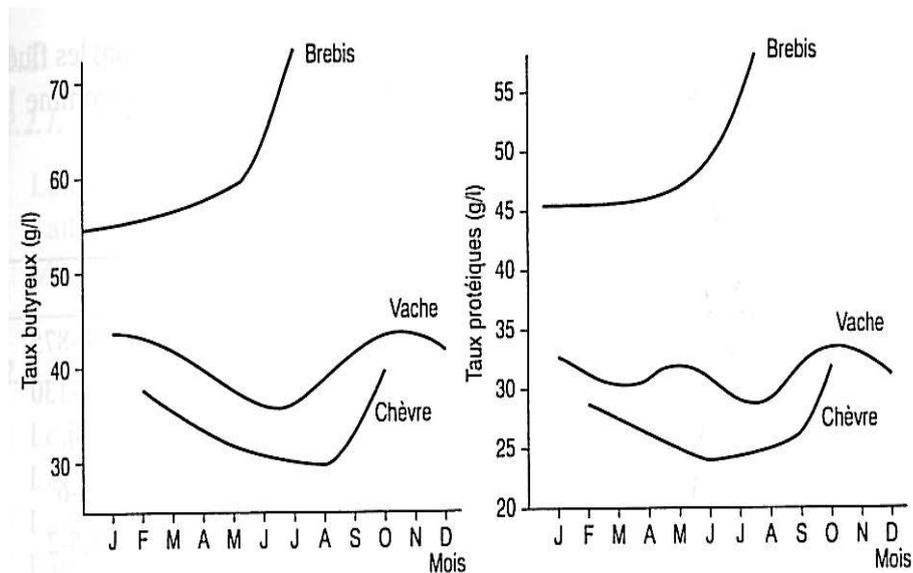


Figure 2 : Variation des teneurs en matière grasse et en protéines des laits de vache, chèvre et brebis en France (d'après Mietton, 1991)

Les taux de matière grasse et matière protéique évoluent différemment d'une espèce à l'autre, et selon la saison, mais de nombreux autres facteurs d'élevage vont également les faire varier (race, alimentation, stade et rang de lactation...).

#### La matière grasse :

La matière grasse, en quantité trop importante peut devenir gênante car elle va encombrer le réseau protéique formé lors de la coagulation : la synérèse est freinée lorsque, à même taux protéique et à mêmes paramètres technologiques, la MG augmente. Les fromages prennent alors un caractère plus « lactique » car plus humides et plus déminéralisés au démoulage, et avec une plus grande quantité de sucres résiduels (risque de post-acidification).

Pour compenser cette augmentation de la matière grasse, outre l'écémage partiel de la matière première, on va essentiellement jouer sur la réduction de la durée de durcissement (afin d'avoir un gel moins ferme), réaliser un décaillage plus fin, augmenter la température lors du travail en cuve et augmenter le nombre ou l'intensité des brassages : on va chercher à compenser l'encombrement du réseau (et donc le manque d'égouttage) par plus de travail (et d'égouttage) en cuve. On fera le contraire si la MG est trop faible.

#### La matière protéique :

Le taux protéique lorsqu'il augmente permet d'accroître le rendement et le caractère présure des fromages. Au démoulage, les fromages sont plus égouttés et minéralisés si les laits sont emprésurés à même température, pH et décaillés à même fermeté.

Lorsque le taux protéique augmente, le temps de prise est légèrement allongé alors que la vitesse d'organisation et la fermeté des gels sont fortement accrues. A même dose de coagulant, la légère augmentation du temps de prise s'explique par la diminution du rapport enzyme/caséine. L'organisation et la fermeté plus importante des gels peuvent s'expliquer par une plus grande densité en micelles de caséines qui peuvent plus rapidement s'agréger et former un réseau plus dense, donc plus ferme.

Afin de décailler les gels à même fermeté, il faut d'autant moins le laisser durcir, donc décailler d'autant plus tôt qu'il est riche en protéines, ou abaisser la température d'emprésurage afin de limiter l'énergie nécessaire à son organisation.

### **Capacité tampon :**

L'augmentation de la teneur des laits en protéines (donc en phosphate de calcium colloïdal) accroît la capacité tampon du lait ce qui induit un ralentissement de l'évolution de la courbe de pH. Le comportement différent à l'acidification des laits de vache, chèvre et brebis trouve en partie une explication dans leurs différences de composition en protéines et minéraux (cf. figure 2). Ainsi, l'évolution plus lente du pH en début d'acidification sur du lait de brebis est liée à sa plus grande richesse en protéines et minéraux. Les irrégularités saisonnières constatées dans l'évolution des courbes de pH et d'acidité Dornic sont souvent une traduction de la variabilité du taux protéique au cours de la lactation.

Afin de pallier l'augmentation du caractère présure des fromages au démoulage lorsque les taux protéiques croissent ou sont accrus, il faut conjointement ralentir la synérèse et accentuer la déminéralisation des gels plus tamponnés. Pour avoir des caillés de même HFD au démoulage, il faut limiter la synérèse en abaissant la température d'emprésurage (0,75°C par g de protéine/Kg de lait), voire en augmentant le temps de durcissement et la taille des grains, et en réduisant les brassages.

### **Les minéraux :**

La composition en macro-éléments des laits varie selon les espèces. Les teneurs en Ca et P sont étroitement corrélées à la teneur en protéines. Des variabilités significatives pour une même espèce sont observées suivant le stade de lactation et l'état de santé de l'animal : les laits de début et fin de lactation ont par rapport à des laits « normaux » des teneurs réduites en minéraux colloïdaux structurants (Ca et P) et des teneurs augmentées en minéraux solubles déstructurants (Na et Cl). Outre ces variations naturelles, certaines étapes en fromagerie fermière vont entraîner des modifications de ces minéraux.

Le refroidissement du lait entraîne une solubilisation conjointe d'une partie de la caséine beta et du phosphate de calcium colloïdal. L'augmentation de l'hydratation des micelles et de la teneur en caséine soluble dégradent son comportement à la coagulation (temps de prise augmenté, fermeté de gel diminuée), à l'égouttage (fromage plus humide et plus lactique) mais aussi les rendements fromagers (plus de pertes en caséines et en fines dans le lactosérum).

Pour corriger les effets du froid, deux leviers principaux vont pouvoir être utilisés en fromagerie fermière :

- ajout de CaCl<sub>2</sub> pour des laits refroidis plus de 24 heures et les laits pasteurisés,
- augmentation de la température d'emprésurage et diminution du pH emprésurage afin d'obtenir une synérèse correcte.

## **Paramètres de coagulation**

---

### **pH emprésurage (pH<sub>E</sub>) :**

Le pH<sub>E</sub> conditionne les temps technologiques et le degré de minéralisation du caillé puisque l'acidification entraîne une solubilisation du calcium colloïdal. Associé au CaCl<sub>2</sub>, il diminue le temps de prise, puisque l'on se rapproche du pH optimal pour l'activité de la présure, proche de 5,5.

L'abaissement du pH<sub>E</sub> diminue donc le temps de prise, augmente la vitesse de raffermissement et donne une fermeté du gel plus accrue. Le pH<sub>E</sub> sera donc logiquement abaissé lorsque par exemple, la teneur en caséines augmentera.

### **Température d'emprésurage :**

Le temps de prise et l'organisation du gel résultent de phénomènes distincts : enzymatiques pour le temps de prise et chimiques pour l'organisation. Ils ont des sensibilités très différentes notamment en ce qui concerne le taux protéique et la température. Ainsi une modulation faible de la température d'emprésurage a peu d'effet sur le temps de prise mais a un impact important sur l'organisation du gel et sa synérèse future. Généralement les laits qui s'organisent lentement (pauvres en protéines et minéraux structurants) sont corrigés en augmentant la température d'emprésurage. A l'inverse, la température est abaissée quand ils s'organisent plus vite que la normale.

### Temps de durcissement (TD) ou décision du tranchage :

Au moment du décaillage (tranchage), le gel doit présenter une certaine fermeté afin de permettre un bon égouttage et limiter les pertes de « fines » dans le lactosérum qui diminuent le rendement fromager. Afin de toujours décailler à même fermeté, il faudra donc s'adapter aux évolutions de la qualité du lait (cf. **partie sur la qualité du lait**).

Le temps de durcissement rapporté au temps de coagulation total conditionne fortement l'organisation du gel au moment du décaillage. Il va donc être fonction du type de pâte recherché.

Plus il est augmenté, plus le gel est organisé et ferme au moment du décaillage. L'expulsion de lactosérum au décaillage est donc ralentie, ce qui conduit à avoir des caillés plus lactiques. Plus ce temps de durcissement sera long, plus la pâte sera déminéralisée.

Au contraire, le temps de durcissement sera réduit si l'on recherche un important égouttage en cuve pour l'obtention de fromages à faible HFD et forte minéralisation.

Ce temps de durcissement va dépendre du temps de prise (Tp) et du facteur (X) qui va lui être appliqué. Pour rappel, le temps de prise est le temps mis pour voir apparaître les 1<sup>ers</sup> flocons formés.

Voici quelques exemples de la valeur du X selon les technologies fromagères :

Valeur de X	Technologie	Exemples
Indéterminée	Fromages frais, caillé lactique dominant	Faisselles, fromages blancs, crottins
4 à 7	Pâtes molles traditionnelles Caillé mixte à tendance lactique	Camembert de Normandie, Bleu, Roquefort
2 à 4	Pâtes molles modernes Caillé mixte	Camembert de type industriel
1 à 2	Pâtes pressées non cuites Caillé mixte à tendance présure	St Nectaire, Tommes, Reblochon
0.1 à 1	Pâtes pressées demi cuites et cuites Caillé présure dominant	Abondance Comté, Emmental, Beaufort

Le temps de coagulation total est la somme du Tp et du Td :

$$\text{Tcoag} = \text{Tp} + \text{Td}$$
$$\text{Tcoag} = \text{Tp}(1 + X) = \text{Tp} + X\text{Tp}$$

Avec : Tcoag= temps total de coagulation  
Td= temps de durcissement  
Tp= temps de prise (Durée de la phase primaire)  
X= facteur dépendant de la technologie

Le moment de décaillage est apprécié par le fromager, notamment à l'aide de tests (test à la boutonnière, à la poche).



## Incidence des paramètres d'égouttage

### Facteurs mécaniques :

#### **Moment du décaillage et taille des grains**

Ces paramètres conditionnent fortement l'égouttage en cuve.

L'élimination du sérum intragranulaire est conditionnée par la taille du grain et par le niveau d'organisation du gel (sa perméabilité). Plus le grain est gros, plus il y a de sérum intragranulaire, et plus il est petit plus le libre parcours moyen du lactosérum est limité (plus de sérum intergranulaire).

Il existe une taille de grain optimale pour chaque technologie. Décailler trop fin ou trop gros donne des fromages plus humides avec moins de Ca lié aux caséines et plus de Ca/P dans la phase aqueuse.

La régularité de la taille des grains permet un égouttage homogène par une évacuation du sérum intra granulaire et extra granulaire optimale pour un même diamètre moyen, tant en cuve qu'en moule. En revanche, si la taille des grains est hétérogène, leur égouttage et leur minéralisation le sont également. L'hétérogénéité des grains (par exemple, par encombrement des espaces entre grains par des fines) en ralentissant l'égouttage conduit inévitablement à l'obtention de fromages plus humides et déminéralisés. Le choix des équipements et pratiques utilisés pour le décaillage doit donc être particulièrement bien réfléchi.



#### **Brassage et chauffage**



Le brassage permet d'éviter l'agglomération des grains de caillés, de maintenir les surfaces d'échanges créées lors du décaillage, d'augmenter les chocs entre eux et avec les parois de la cuve et d'améliorer le transfert de chaleur lorsque le caillé est chauffé.

L'agrégation des grains après décaillage est d'autant plus importante que les gels ont un caractère présure. Lorsque le brassage est trop court, le principal risque est ne pas retirer suffisamment de lactose des grains et de favoriser ainsi des phénomènes de post-acidification. Au contraire, lorsqu'il est prolongé, l'acidification risque d'avoir démarré de façon trop poussée avant moulage.

Le chauffage favorise le côté présure et permet d'activer les ferments lactiques thermophiles.

La remontée en température durant le chauffage doit se faire de façon modérée afin de ne pas « coiffer » le grain et limiter ainsi l'égouttage.

#### **Dé lactosage**

Cette étape consiste à remplacer un volume déterminé de lactosérum par de l'eau chauffée à la même température que le lactosérum. L'apport d'eau en remplacement du lactosérum va entraîner une sortie de lactosérum intragranulaire et donc une diminution de la concentration en lactose à l'intérieur des grains.

Cette étape permet donc de prévenir les phénomènes de post-acidification et d'améliorer les rendements (moins de déminéralisation du caillé).

Toutefois, il faut être très vigilant à la qualité bactériologique de l'eau apporté.

Attention, on peut avoir une perte de typicité des produits.

C'est une pratique interdite dans la majorité des AOP (Reblochon, St Nectaire, Cantal...).

### **Moulage**

Il est réalisé lorsque l'objectif d'égouttage en cuve est atteint. La quantité de sérum soutirée avant moulage conditionne fortement l'évacuation du sérum intergranulaire en début d'égouttage en moule. L'augmentation du volume soutiré renforce le caractère présure des fromages.

Le format du moule va également intervenir en influant sur le rapport surface/volume et donc sur le libre parcours moyen du lactosérum (LS). Augmenter le format d'un fromage oriente la technologie vers un caractère plus lactique, l'évacuation du LS étant ralentie.

L'augmentation des perforations du moule influe essentiellement sur le début d'égouttage en moule, car par la suite l'égouttage s'effectue essentiellement par le fond du moule. Elle renforce le caractère présure des fromages.

L'emploi de moules micro-perforés ou de toiles synthétiques (comparativement aux toiles végétales en coton ou en lin) conduit à accélérer le début d'égouttage en moule et à former plus rapidement une croûte minéralisée qui s'oppose à l'évacuation du LS inter granulaire du cœur du fromage, surtout si le pressage est excessif.

Leur mise en œuvre nécessite donc d'avoir un caillé au moulage sensiblement plus égoutté et l'application d'un pressage plus progressif.

### **Pressage**

Il favorise l'évacuation du lactosérum intergranulaire et assure la soudure des grains de caillé.

Il doit se faire en parallèle de l'acidification (cette dernière entraînant l'expulsion du sérum intragranulaire) afin de maximaliser l'égouttage.

Un pressage insuffisant comme un pressage excessif limitent l'égouttage sous presse ; le premier en ne forçant pas l'expulsion du LS inter granulaire, le second en formant rapidement une croûte qui, associée à un colmatage des pores des moules, bloque l'égouttage (possibilité d'apparition de fontaines).



### **Retournements**

Leur rôle est de décolmater les pores des moules, ce qui permet la poursuite de l'évacuation du LS. De plus, ils homogénéisent l'humidité entre les différentes faces du fromage.

### **Températures d'égouttage en cuve et en moules :**

Il est possible lors du travail en cuve de réchauffer le caillé afin d'augmenter son caractère présure. Ainsi l'augmentation maîtrisée de la température accroît l'égouttage en cuve et donne des fromages plus minéralisés.

La température d'égouttage en moule est très importante car elle va conditionner le déroulement de l'acidification et donc de l'égouttage. Une température suffisante en salle de fabrication doit être maintenue afin que l'activité des bactéries lactiques et donc l'acidification se déroulent correctement.

## Acidification :

L'acidification développée par les ferments lactiques au cours de la fabrication entraîne une diminution de l'électronégativité des caséines conduisant à une baisse d'hydratation de ces dernières ainsi qu'à une déminéralisation de la micelle. Ces modifications entraînent la formation de nouvelles liaisons qui se traduisent par la contraction du gel et une meilleure perméabilité, ce qui amplifie l'expulsion du lactosérum.

Le déroulement de l'acidification va être influencé

- par le choix des espèces (et souches) de bactéries lactiques, ainsi que leur dose et mode d'ensemencement,
- le pH et la température d'emprésurage,
- la variabilité de capacité tampon des laits.

## Le salage

---

Le salage a plusieurs fonctions :

- il régule l'activité de l'eau ( $A_w$ ), eau disponible au développement des microorganismes en surface du fromage et influence les développements microbiens et les activités enzymatiques au cours de l'affinage.
- il apporte un complément d'égouttage : lors d'un salage en saumure on considère qu'en moyenne 2,5 g d'eau sont évacués quand 1g de NaCl est pris par le fromage.
- il joue sur les perceptions sensorielles des fromages (texture et goût).

Le salage à sec permet de s'affranchir des problèmes inhérents à la gestion des saumures (teneurs en NaCl et minéraux, température et contaminants) et de marquer la croûte.

## L'affinage

---



La conduite de l'affinage ( $T^\circ$ , HR, taux de renouvellement et vitesse d'air, soins...) va permettre au fromage de développer ses caractéristiques organoleptiques (texture, saveurs, arômes ...).

La gestion de la température, de l'hygrométrie ainsi que des soins en affinage (lavage des croûtes, morgeage, frottage) vont donc être très importants.

## Synthèse des facteurs à maîtriser et outils de contrôle

Etape	Facteurs	Outils de contrôle
<b>Qualité du lait</b>	TB et TP, taux cellulaires et germes totaux	<b>Analyses contrôle laitier, laiterie et autocontrôles.</b>
<b>Emprésurage</b>	Température pH et acidité	<b>pH, acidité, température, mesure du temps de prise.</b>
<b>Décaillage</b>	Fermeté du gel Taille et homogénéité des grains	<b>Test boutonnière, test à la poche.</b>
<b>Travail en cuve</b>	Température Brassage Soutirage  Délactosage	<b>Température. Mesure temps brassage, et alternance repos/brassages ; intensité. Mesure volume LS soutiré. Volume et température eau.</b>
<b>Moulage</b>	Type et format moule Méthode	<b>pH moulage, mesure T°, pesée fromage, extrait sec (ES).</b>
<b>Pressage</b>	Pression Durée Retournements Température	<b>Calcul de la masse/unité de surface fromage. Nombre de retournements. ES à chaque retournement. Pesée fromage et mesure T° à chaque retournement.</b>
<b>Démoulage</b>	Les caractéristiques du fromage au démoulage vont conditionner les processus microbiologiques et enzymatiques durant l'affinage	<b>pH, HFD (ou H/ESD), NaCl/eau, Ca/ESD, lactose + galactose résiduels, pesée fromage.</b>
<b>Salage</b>	Mode salage (sel sec, saumure)	<b>Pesée sel. Durée de saumurage, densité de la saumure, acidité, pH et T° de la saumure. Pesée fromage au salage et en fin de ressuyage.</b>
<b>Affinage</b>	<b>Maîtrise des conditions d'affinage et des soins aux fromages</b>	<b>T°, HR, maîtrise de la qualité de l'air, retournements, soins. Mesure des freintes en affinage.</b>

### Pour en savoir plus

- Eck A., Gillis J.C., Hermier J., Lenoir J., Weber F., 1997. Le fromage, 3<sup>ème</sup> édition. Editions Lavoisier Tec&Doc, 891 pages.
- Mietton B., Gaucheron F., Salaün-Michel F., 2004. Minéraux et transformations fromagères. In Gaucheron F., Minéraux et produits laitiers. Technique et Documentation Lavoisier, Paris. p. 471-563.

#### Auteurs :

- Coordination : Cécile Laithier et Agathe Bonnes (Institut de l'Élevage)
- Responsables de la rédaction : Julie Barral et Pierre Legrand (Actilait)
- Référents techniques : Thierry Jouvét (Actilait) et Joëlle Birkner, Yves Gäuzère (ENILbio de Poligny)
- Participants au groupe de travail : Jacky Mège (Association des Éleveurs transhumants des trois vallées béarnaises), Florence Rabanne et Céline Gutierrez (Comité Interprofessionnel des Fromages), Philippe Gauthier (Chambre d'Agriculture de Haute-Savoie), Bruno Mathieu (Syndicat Interprofessionnel du Reblochon)
- Responsable professionnel : Laurence Gueit (FNEC)

