



FROMAGES FERMIERS LACTIQUES

Conception intérieure des locaux d'affinage

Cette fiche concerne la conception et l'aménagement de l'intérieur des locaux d'affinage. En production lactique fermière, les locaux d'affinage sont le plus souvent la salle de fabrication pour le ressuyage, le séchoir puis le hâloir. Nous traiterons dans cette fiche essentiellement du séchoir et du hâloir car la conception de la salle de fabrication est plutôt destinée aux étapes de caillage et d'égouttage.

Pour une approche plus détaillée de la construction ou la rénovation d'un atelier de transformation, il est utile de se référer à l'ouvrage « la Fromagerie à la Ferme » (Anglade et Centre Fromager de Carmejane, 1998). La présente fiche se concentre sur les éléments d'aménagement intérieur qui sont essentiels pour le bon déroulement de l'affinage. Il est aussi primordial lorsque l'on construit ou rénove une fromagerie, de visiter de nombreuses installations existantes en dialoguant avec les producteurs qui y travaillent.

Une mauvaise conception des pièces d'affinage aura des conséquences néfastes durant toute la durée d'utilisation de la fromagerie : difficultés à maintenir la température et l'hygrométrie technologique, consommations excessives d'énergie, temps de travail supplémentaire...

Cette fiche est complétée par d'autres fiches intitulées « Conception extérieure des locaux d'affinage » et « Les équipements de climatisation des locaux d'affinage ».

Les données présentées dans cette fiche sont issues du programme de recherche LACTAFF, où des enquêtes et suivi d'affinage ont été conduits dans 49 fermes dans les 6 grandes régions françaises produisant des fromages fermiers lactiques au lait de chèvre. Ces enquêtes étaient ciblées sur des fromages de type palet de taille intermédiaire (de 0,5 à 1,2 litres de lait par fromage). Des expérimentations au laboratoire et en ferme expérimentale ont permis de compléter les données issues des enquêtes.

La conception des locaux dépend avant tout des objectifs produits du producteur

Volume transformé et variations dans l'année, schéma technologique, pertes de poids en cours de process, choix de la couverture de surface, niveaux de température et d'hygrométrie souhaités... sont autant d'éléments dont la connaissance la plus précise possible va permettre le meilleur dimensionnement possible des locaux d'affinage (ainsi que des équipements de climatisation).



Photos 1 et 2 : des produits différents selon les objectifs des producteurs
Source : G. Allut, CFB et M. Pétrier, CTFC

UNE FROMAGERIE C'EST POUR TOUTE LA VIE !!!

Il est très important de visiter plusieurs fromageries avant de se lancer concrètement dans son projet !

Agencement des pièces entre elles et orientation

Lors de la création d'une fromagerie ou en cas de rénovation majeure, il est important de réfléchir à l'agencement des pièces entre elles et à leur orientation. Les locaux doivent permettre à chaque étape de fabrication de maîtriser au mieux :

- les paramètres de fabrication, d'affinage et de stockage des fromages,
- l'évacuation des effluents,
- la contamination extérieure ou entre lots de fromage.

De plus ils doivent être agréables et permettre de travailler dans de bonnes conditions (disposition, luminosité...).

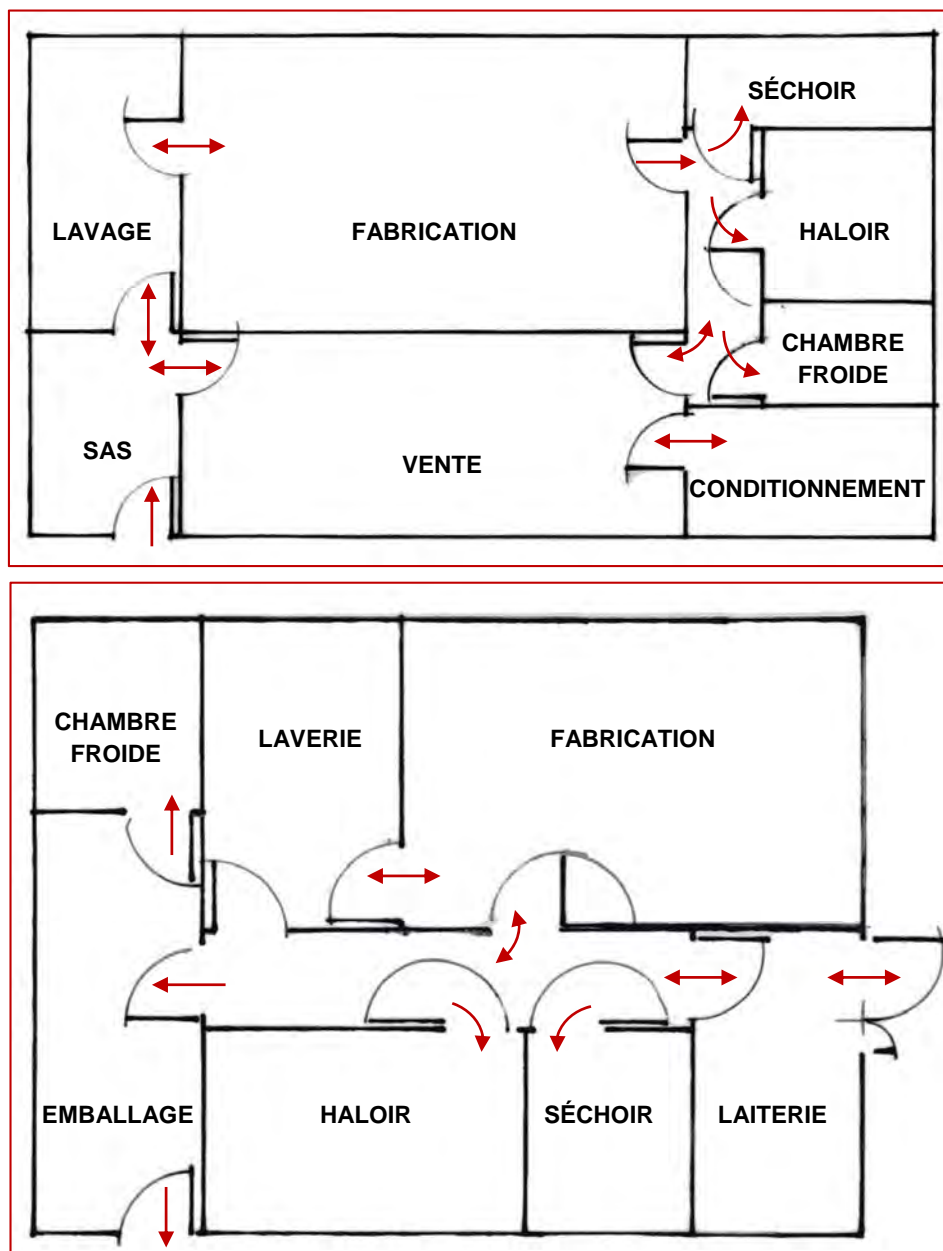
Quelques préconisations sont donc à respecter :

- il faut respecter le principe de la marche en avant soit dans l'espace soit dans le temps. Les fromages affinés ne doivent pas croiser les fromages frais afin d'éviter des accidents de fabrication type « poil de chat ». Pour une meilleure maîtrise des flores de surface, il est recommandé de ne pas avoir une ouverture directe du hâloir/séchoir sur l'espace de moulage (dans les plans présentés en figures 1 et 1bis, séchoir et hâloir ouvrent sur un couloir) ;
- l'atelier doit avoir des portes suffisamment larges pour permettre le passage du matériel (minimum 90 cm de largeur de passage) ;
- les couloirs doivent être suffisamment larges pour faire passer le matériel (chariot) et ouvrir complètement les portes ;
- bien réfléchir au sens d'ouverture des portes (vers l'extérieur de cette pièce pour les pièces d'affinage et de séchage) ;

- évitez les pas de portes et les marches. Pour faciliter la circulation entre les pièces, il est fortement recommandé que la fromagerie soit de plain-pied : pas d'étage sinon penser au monte-charge. Si dans des bâtiments anciens il existe des différences de niveaux entre les pièces, il vaut mieux privilégier une pente très douce entre les deux pièces pour améliorer les conditions de travail et éviter les accidents par rapport à la présence de marche.

Orientation

Les locaux d'affinage ne doivent pas, si possible, être exposés au sud pour limiter les besoins de refroidissement des pièces. Exposer ces pièces au nord voire à l'est (soleil levant !). Le vent ne doit pas souffler de l'élevage vers la fromagerie au risque d'apporter des poussières et avec elles des contaminants potentiels indésirables.



Figures 1 et 1bis : schéma de deux fromageries lactiques fonctionnelles
Schémas JY. Blanchin, Institut de l'Élevage

Dimensionnement des différentes pièces d'affinage

En technologie lactique, la dimension des pièces va dépendre du litrage, du rendement... Il faut prévoir de la surface pour le séchage, l'affinage, le conditionnement, le stockage des emballages. Il peut être judicieux d'investir dans une chambre froide pour respecter la température réglementaire des fromages frais et/ou répondre à d'éventuelles demandes des clients pour différents types de fromages (Laithier *et al.*, 2007).

Le calcul de dimensionnement des pièces doit être réalisé en fonction des volumes transformés maximum (en tenant compte des évolutions prévues). Cela sous-entend que la fromagerie est « surdimensionnée » pour près des 2/3 de l'année en production caprine saisonnée, voire en production ovine.

La production d'un fromage selon un cahier des charges spécifique comme celui des Appellations d'Origine Protégée aura aussi un impact sur le dimensionnement des locaux d'affinage : par exemple le Picodon AOP ne peut pas être commercialisé avant 14 j après emprésurage : si le schéma technologique est de 24 h de caillage, 24 h d'égouttage en moule et 48 h de séchage, les fromages devront passer au moins 10 j dans le hâloir, ce qui intervient donc dans son dimensionnement.

L'idéal d'un point de vue technologique serait une cave par jour de fabrication pour maîtriser l'hygrométrie et la température à chaque stade d'évolution du fromage !

La pièce de ressuyage

La première étape de l'affinage est le ressuyage. Elle est facultative. Elle se déroule rarement dans une pièce spécifique, et le plus souvent en salle de fabrication. Nous ne détaillerons pas ici le dimensionnement de la salle de fabrication car il obéit à des contraintes autres que celle de l'affinage. Cette salle doit être conçue de façon à travailler dans les meilleures conditions possibles. La taille de la salle de fabrication doit être choisie plutôt en fonction du type de produit fabriqué qu'en fonction du litrage. En effet, une technologie lactique nécessite beaucoup de place pour l'égouttage qui se fait sur des tables pour une durée allant de 24 à 48 h. Il faut bien réfléchir à la variété des produits que l'on veut fabriquer avant la conception des locaux. En effet, plusieurs types de produits laitiers fabriqués dans la même salle peuvent amener à des accidents de fabrication.



Photo 3 : fromages en ressuyage en salle de fabrication
Source : D. Hardy, Institut de l'Elevage

En technologie lactique, la salle de fabrication-caillage pour un atelier transformant de 100 à 300 litres de lait par jour varie de 15 à 25 m².

Repère en lactique : 1 à 2 m² de table d'égouttage pour 100 litres de lait selon la taille des moules.

Néanmoins si on prévoit de faire ressuyer les fromages en salle de fabrication (cas le plus fréquent), il faut prévoir de la place en conséquence, surtout si les fromages sont sur la table et pas sur des grilles empilées. Dans les enquêtes menées en ferme pour le programme LACTAFF, la durée de cette étape variait de 12h à 48 h, les durées les plus courantes étant 24 et 48 h, lorsque cette étape était pratiquée (voire plus de 2 jours pour 6 d'entre eux et jusqu'à 4 jours dans une des exploitations).

Le séchoir (voir calculs de dimensionnement plus loin)

Toutes les fromageries ne sont pas équipées de séchoir. Pour certains fromages, notamment ceux pré-égouttés, les fromages passent généralement au hâloir après le ressuyage. Pour des fromages de type « blancs moelleux », l'absence de pièce dédiée au séchage peut être compensée par d'autres pratiques (ventilateur en salle de fabrication, passage dans une partie du hâloir plus ventilée...) car la perte de poids recherchée pour cette phase est moindre que pour d'autres types de fromages.

Pour les autres fromages, une pièce de séchage paraît nécessaire. Cette pièce peut également faire gagner du temps en évitant de passer trop de temps à trier, remanipuler les fromages..., mais elle permet aussi d'éviter de devoir changer trop souvent les paramètres d'ambiance, surtout lorsque l'on vient de s'installer et que l'on n'a pas encore une grande expérience fromagère.



Photos 4 et 5 : séchoirs

Source : A. Chabanon, FRESYCA et G. Allut, CFB

Pour les toutes petites productions, (< 15 000 litres en lactiques/an, 50 litres par jour maximum à sécher) l'utilisation d'une armoire de séchage permet de s'affranchir de la construction d'une pièce spécifique (voir fiche PEP séchage et photo 6).

Le dimensionnement du séchoir varie en fonction de plusieurs paramètres (voir calculs plus loin) :

- quantité maximum de fromages à sécher quotidiennement, nombre de fromages par claie (environ 23-30 litres de lait par claie selon la taille des fromages) et nombre de claies occupées ;
- place de la ventilation ;
- taille des claies, des piles de claies (en fonction de la taille du fromager) ou des chariots, présence éventuelle d'un support à roulettes sous les piles ;
- espace de circulation pour les claies, place pour retourner les fromages... (au moins 1 m² de plus) ;
- durée de séchage (= durée de séjour d'un fromage dans la pièce). Se termine notamment en fonction du degré de séchage souhaité : 20%, 30%... d'objectif de pertes en eau. Pour les enquêtes LACTAFF, les durées de séchage (quand cette phase existe) vont de 1 à 7 jours, la durée la plus courante étant de 2 j, pour une perte de poids moyenne de 25%, variable selon le type de fromage fabriqué ;



Photo 6 : armoire de séchage
Source : G. Allut, CFB

- place disponible ou nécessaire dans la pièce en fonction du type de claies utilisées, de la géométrie de la pièce par rapport aux mouvements des piles et des claies et le lieu utilisé pour retourner les fromages.

Le hâloir (voir calculs de dimensionnement plus loin)

Le hâloir permet d'affiner les fromages pendant une période pouvant aller de 10 jours à 2-3 mois selon la technologie. A chaque type de fromage correspond une température, une hygrométrie et une vitesse de l'air définies pour le bon déroulement de l'affinage. Dans l'idéal, à chaque type de fromage correspond un hâloir.



Photos 7 et 8 : hâloirs de différentes tailles, claies pâtisseries sur chariot à gauche et claies empilables à droite
Source : G. Allut, CFB et M. Pétrier, CTFC

La réglementation n'interdit pas d'affiner des fromages différents dans le même hâloir. Cependant, le producteur doit savoir qu'en pratiquant ce type d'affinage, il s'expose à des accidents technologiques, au niveau de la croûte, de la texture et du goût. Il faut donc « choisir » quel fromage sera privilégié dans cette pièce : les conditions d'affinage seront fixées pour ce type de fromage et des adaptations seront trouvées pour les autres types (voir fiche sur ce sujet).

La salle d'affinage peut donner accès à la salle de conditionnement ou d'emballage et à la salle de vente.

Le hâloir devrait être plus grand que le séchoir de façon générale car les fromages y séjournent plus longtemps, mais aussi car on ne recherche pas le confinement des fromages, une certaine aération est nécessaire au bon développement des microflores de surface.

En production saisonnée ou si l'on souhaite fabriquer des fromages affinés de façon différente, il peut être intéressant d'avoir deux petits hâloirs plutôt qu'un grand. L'investissement supplémentaire dans un deuxième équipement de climatisation peut être étalé dans le temps au fur et à mesure de l'accroissement de la production pour un producteur en phase d'installation (nécessite d'avoir une production > 100 000 litres de lait environ).



Photo 9 : hâloir dans une cave voûtée – Source : J. Barral, Languedoc Roussillon Elevage

Ce deuxième local pourra :

- permettre de gérer un pic de production sans saturation du hâloir principal : l'équipement de climatisation du 2^{ème} hâloir ne fonctionnant alors pas toute l'année, les frais de fonctionnement de la deuxième pièce seront réduits,
- servir d'« infirmerie » en cas de contamination de certains fromages par du *Mucor* par exemple,
- permettre de passer les fromages dans deux ambiances différentes en cours d'affinage,
- conduire différemment des fromages avec différentes flores d'affinage.

Avoir en plus ou à la place du hâloir une armoire d'affinage (photo 10) n'est pas une solution recommandée car elle risque d'être rapidement pleine. L'achat de 2 ou 3 armoires a le même coût que la construction d'une pièce de plus qui aura une durée de vie bien plus importante qu'une armoire.

Certains itinéraires technologiques impliquent un blocage au froid des fromages en fin d'affinage en chambre froide. Cet élément doit être pris en compte dans la durée de séjour des fromages dans le hâloir pour le calcul de dimensionnement.

A prendre en compte pour le dimensionnement du hâloir (voir calculs plus loin) :

- quantité maximale de fromages dans la pièce ;
- durée de séjour du fromage dans la pièce (dépend du stade de commercialisation des fromages) ;
- taille des claies et des piles (en fonction de la taille du fromager et de l'éventuelle présence d'un support sous la pile, 10 à 15 grilles pour une pile) ;
- place de l'évaporateur ;
- séchoir si présent ou pas ;
- chargement maximal du hâloir au 2/3 ou 3/4 pas plus sinon circulation d'air insuffisante, trop de confinement !
- espace de circulation pour les claies, place pour retourner les fromages... (environ une surface équivalente à la surface d'une pile, soit 1 m² de plus).

La forme de la pièce recommandée est un rectangle en longueur (sans être trop étroit). Eviter de façon générale les pièces en L (pour l'homogénéité de l'ambiance) et les différences de hauteur de plafond.

Calculer les dimensions des pièces d'affinage (séchoir, hâloir) : un exemple (figure 2)

Les paragraphes précédents ont permis de lister les éléments nécessaires à connaître pour dimensionner séchoir et hâloir.

Il est nécessaire de laisser un espace de 5 à 10 cm entre la claie et les murs du hâloir ainsi que 10 à 20 cm entre les claies pour laisser passer le flux d'air. Il ne faut également pas oublier l'espace nécessaire pour retourner les claies et les fromages et déplacer les piles.



Photo 10 : armoire d'affinage
Source : M. Pétrier, CTFC

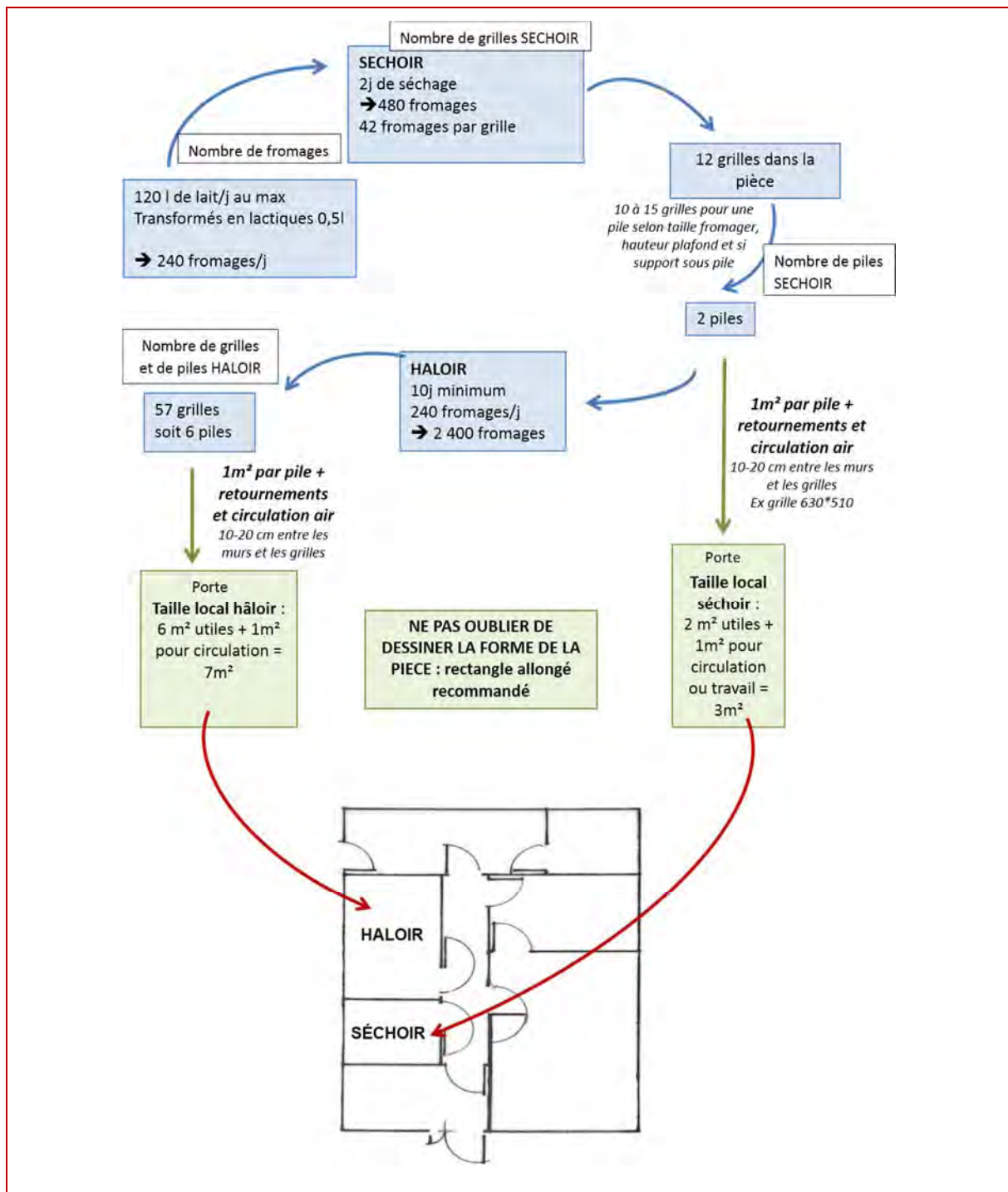


Figure 2 : schéma de principe pour le dimensionnement d'un séchoir et d'un hâloir en première approche
Schéma JY. Blanchin, Institut de l'Élevage

La chambre froide

La chambre froide est une pièce qui a pour but de stopper ou ralentir l'évolution des produits. Elle est obligatoire pour les laits de consommation et les produits frais. Chez certains producteurs, les fromages affinés passent du hâloir à la chambre froide à partir d'un certain stade en fonction des objectifs recherchés.

Le fait de maintenir une température basse dans cette pièce entraîne un taux d'humidité bas : ne pas maintenir les fromages sur les grilles s'ils ont suffisamment séché à leur entrée en chambre froide : les emballer ou les mettre en caisse pour éviter des pertes de poids trop importantes.

Eléments techniques concernant le bâti

Revêtements

De façon générale, les critères à prendre en compte concernant les revêtements des sols, murs et plafond sont :

- les caractéristiques techniques des matériaux,
- leur durée de vie,
- leur condition d'entretien,
- la possibilité d'auto-construction qui dépend aussi des compétences du producteur et du temps dont il dispose,
- l'impact sur l'environnement (recyclage possible ou non, plus ou moins complexe...),
- le prix...

Par exemple en termes de coût, le prix « fourni-posé » d'une fromagerie en panneaux sandwich peut être estimé à 50-160 € HT / m² de surface de panneau sans les huisseries (+20 % pour les accessoires de pose), avec le grand avantage de pouvoir être construite en 15 jours contrairement à d'autres matériaux (bordereau des prix unitaires en bâtiment d'élevage APCA). Le prix n'est donc pas le seul critère à prendre en compte.

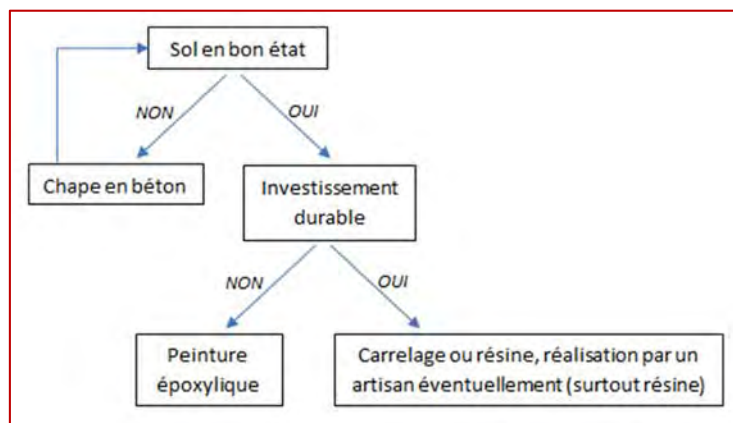
Les prix moyens peuvent être par exemple pour deux types de panneaux (sans les accessoires de pose) :

- De 50 à 100 € / m² de surface de panneau pour des panneaux de 60 mm pour du cloisonnement ou du revêtement,
- De 80 à 160 € / m² de surface de panneau pour des panneaux de 100 mm autoportants pour des parois extérieures ou en bordure de chambre froide.

Revêtement du sol

L'objectif dans une fromagerie est d'avoir une surface facilement nettoyable et résistante dans le temps, tout en évitant les déperditions thermiques et la condensation.

Il est impératif d'isoler le sol, sinon les pertes énergétiques peuvent aller jusqu'à 20 %.



Le carrelage

Dans les ateliers agroalimentaires, seuls les carreaux céramiques sont autorisés.

Pour supporter toutes les agressions rencontrées dans une fromagerie (acidité du lactosérum, chocs, humidité constante), le carrelage préconisé est le carrelage en grès cérame pleine masse de bonne épaisseur car il présente une structure homogène, adapté à une fréquence de passage élevée. Son prix est néanmoins élevé et sa gamme de couleur restreint (le choisir de couleur claire). Il est également possible d'utiliser du grès ordinaire ou émaillé mais attention à la casse.

La taille des carreaux est importante. Ainsi, ceux de petites tailles (10 x 10 cm, 15 x 15 cm ou 20 x 20 cm) sont préconisés car au-delà, cela rend les sols glissants.

Le carrelage antidérapant permet une sécurité mais il est difficile à nettoyer.



Photos 11, 12 et 13 : carrelage au sol dans des locaux de fromagerie lactique
Source : G. Allut, CFB et M. Pétrier, CTFC

Les joints sont très importants car ils doivent assurer une parfaite étanchéité du sol et résister aux acides. Les joints en ciment classique sont déconseillés. Le ciment anti-acide a une durée de vie limitée de 5 à 10 ans. Le joint époxy est techniquement ce qu'il y a de mieux car sa durée de vie est importante. Son prix est plus élevé et il requiert une plus grande technicité lors de la pose. Il est difficilement réalisable en auto-construction, uniquement après avoir acquis les bases techniques nécessaires à sa pose. Dans les deux cas, il faut absolument faire des **joints plats et lisses** (photo 14) qui ne permettent pas de stagnation de liquides.



Photo 14 : joints plats et lisses
Source : R. de Crémoux, Institut de l'Élevage et P. Anglade, CFF Patrick Anglade

Le coût du carrelage posé est d'environ 100 €/ m².

Les résines pour sol

Comme il n'y a pas besoin de joints, les résines sont parfaitement étanches sur toute la surface et rapides à poser. La pose est coûteuse et doit être réalisée par un professionnel car très technique. De plus elles doivent absolument être posées sur un sol parfaitement lisse, sinon des cloques et des fissures apparaissent, laissant infiltrer le lactosérum, et tout serait à refaire.

Attention, ce sol peut parfois être glissant. Incorporer du sable peut améliorer le côté antidérapant mais complique le nettoyage.

La résine doit être posée et raccordée aux murs sur 10-15 cm de haut pour assurer l'étanchéité.

Les pentes

Pour éviter les stagnations d'eau et de sérum et faciliter le nettoyage, une pente est indispensable. Elle doit être de :

- de l'ordre de 1% dans les pièces avec siphon (1 cm de pente par mètre),
- 0,5% pour les pièces sans siphon.



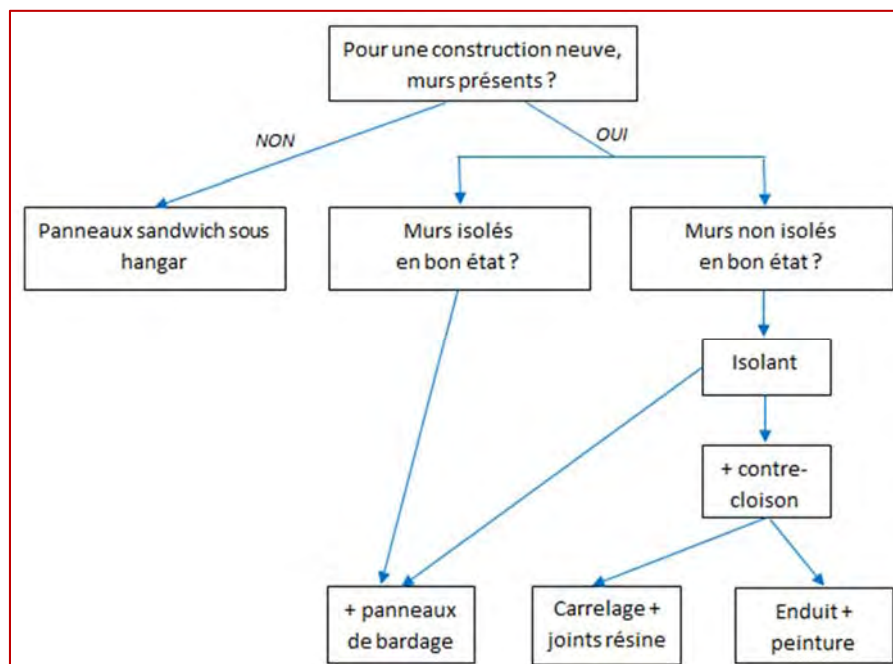
Photo 15 : sol en résine, siphon et porte battante à hublot dans une salle de fabrication
Source : G. Allut, CFB

Les siphons / évacuation des eaux

Les eaux usées doivent pouvoir être évacuées facilement. Dans les locaux d'affinage (séchoir, hâloir, chambre froide et salle de congélation), l'installation d'un siphon est déconseillée car cela peut entraîner des risques technologiques et sanitaires (la pièce n'étant pas lavée tous les jours, le siphon est donc souvent sec, et ne joue donc plus son rôle, ce qui entraîne des problèmes d'odeurs voire sanitaires). Il vaut mieux prévoir un siphon dans un couloir de distribution et évacuer l'eau des pièces à l'aide d'une raclette. Eventuellement pour les grands hâloirs au-delà de 20 m², la présence d'un siphon peut être utile pour le nettoyage du sol. Si un siphon est installé, choisir un modèle adapté.

Revêtement des murs

Plusieurs cas de figures sont possibles. Selon le type de bâtiment choisi, on utilise des panneaux en polystyrène extrudé (panneaux sandwich) ou des murs en dur recouverts de faïence ou de peinture.



En ce qui concerne les panneaux sandwich, les choisir plutôt en tôle, plus résistant que le plastique (accrochage avec bac, chariot...). Eviter les panneaux non lisses plus difficiles d'entretien (photos 16 et 17).



Photos 16 et 17 : murs en panneaux non lisses
Source : G. Allut, CFB et M. Pétrier, CTFC

Le carrelage correspond bien aux attentes des fromagers dans les pièces très humides (hors cas des murs en panneaux sandwich) (photos 18 à 20). Il est important de choisir une faïence de bonne qualité (généralement durée de vie d'au moins 10 ans). Les joints doivent être plats et épais (3 à 5 mm) et de couleur grise. En salle de fabrication, pour la base des murs plus exposés au lactosérum, les joints en résine sont préconisés jusqu'à 1 m, 1,20 m de hauteur, soit environ 10 cm au-dessus de la hauteur des tables d'égouttage. Au séchoir et au hâloir des joints en résine sont souhaitables sur les 30 premiers centimètres de hauteur.



Photos 18 et 19 : murs en carrelage en salles de fabrication
Source : G. Allut, CFB et M. Pétrier, CTFC



Photo 20 : murs et sols en carrelage dans un hâloir
Source : M. Pétrier, CTFC



Photo 21 : mur en brique avec un enduit à la chaux dans une cave pour Fromages à Pâte Pressée Non Cuite
Source : R. de Crémoux, Institut de l'Élevage



Photos 22 et 23 : murs enduits et peints dans des hâloirs
Source : G. Allut, CFB et J. Barral, CA 34

Un enduit ciment peint est également utilisé dans de nombreuses fromageries (photos 22 et 23). Les peintures doivent être compatibles avec un usage agro-alimentaire et lessivables. L'inconvénient de la peinture est l'entretien car elle doit être renouvelée tous les deux ans, ce qui est une contrainte importante quand la fromagerie est utilisée toute l'année. Les peintures antifongiques sont déconseillées dans les locaux d'affinage car elles freinent le développement d'une ambiance d'affinage dans les locaux. Les peintures époxy ou les résines sont conseillées pour la rénovation ou une mise aux normes mais elles restent assez coûteuses.

Les réseaux d'électricité et d'eau doivent avoir été pensés concomitamment aux murs pour ne pas être responsables de ponts thermiques. Pour des questions de sécurité, les prises électriques doivent être placées à 1 m minimum de hauteur et être protégées des projections d'eau et des salissures. Une prise dans les locaux de séchage et d'affinage est utile pour pouvoir installer des matériels d'appoint. Au hâloir, il est recommandé de prévoir deux prises électriques afin d'éviter les rallonges et multiprises : une en hauteur sur un mur pour un éventuel désinsectiseur et une pour un éventuel ventilateur ou autre équipement électrique. Une arrivée d'eau peut-être utile à prévoir dès la conception de l'installation pour un éventuel humidificateur ou pour le lavage.

Cloisonnement, isolation des cloisons entre pièces :

L'isolation de chaque mur doit être pensée en fonction des ambiances respectives des deux pièces à séparer : cette isolation devra être d'autant plus épaisse pour un même matériau, que l'écart de température et/ou d'hygrométrie entre les pièces sera important (voir fiche « conception extérieure des locaux d'affinage »).

Revêtement des plafonds

Il n'y a pas de hauteur réglementaire à respecter. Toutefois, une hauteur de 2,30 m semble être un minimum, mais il est plus confortable d'avoir 2,50 m de hauteur sous plafond comme dans les habitations, pour le confort et éviter toute sensation d'étouffement. Il est très important d'isoler le plafond, sinon les pertes thermiques peuvent aller jusqu'à 30%.

Les revêtements utilisés pour le plafond peuvent être :

- des panneaux sandwich (voir murs) ; pour tenir compte des échanges thermiques plus important pour cette paroi, ceux-ci seront plus épais que pour les murs s'il n'y a pas d'autre isolation et pour des questions de résistance mécanique ;
- un enduit peint avec une peinture alimentaire lavable régulièrement entretenue (voir murs) ;
- des lambris PVC.

Les deux derniers types de revêtements nécessitent une isolation par ailleurs de la paroi.

Les liaisons sol-mur

Elles doivent être avant tout faciles à nettoyer. Les angles vifs étant rapidement colonisés par des micro-organismes indésirables, il est fortement conseillé de faire des angles arrondis, au minimum pour les liaisons sol-mur.

Les huisseries (portes et fenêtres)

Les portes

Les portes en PVC, en aluminium, polyester ou en inox sont les plus résistantes et les plus faciles à nettoyer. Leur largeur doit être de 90 cm au minimum. Il faut toujours prévoir l'évolution de la fromagerie, et la possibilité d'amener dans la salle de fabrication du matériel encombrant. Le PVC semble avoir le meilleur rapport qualité-prix, le plus cher étant l'inox. Il est conseillé de choisir des portes étanches, frigorifiques, par exemple, pour les pièces où l'on doit conserver une température basse et/ou une

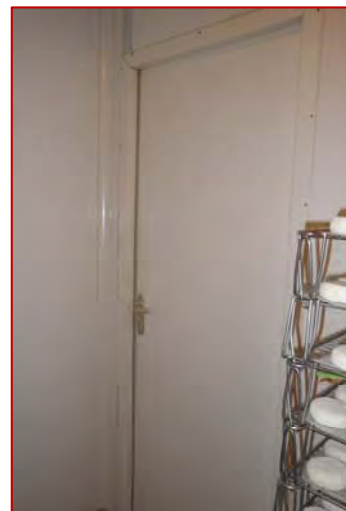
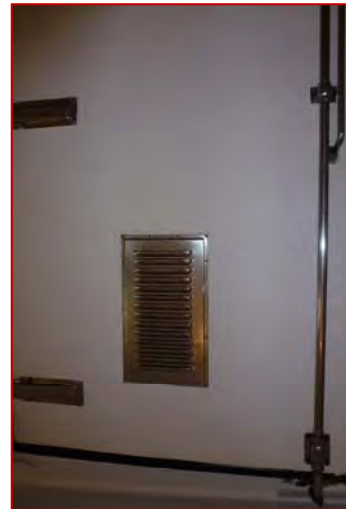
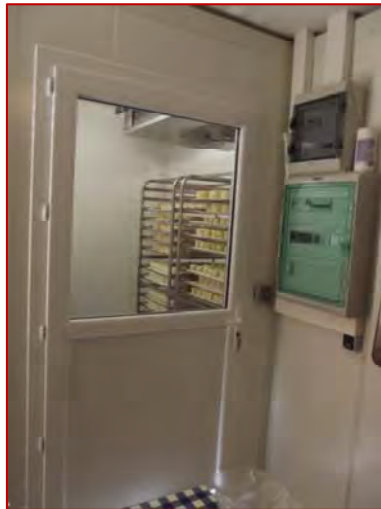
hygrométrie élevée (chambre froide et hâloir au minimum). Le prix moyen observé pour une porte isotherme fournie/posée est de 550 à 880 € HT (bordereau APCA).

Il faut prévoir les portes en nombre suffisant et un dégagement de 2 à 3 m² d'espace pour chaque porte de 90 cm. Des portes judicieusement placées permettent un gain de temps considérable en améliorant la fonctionnalité et le nettoyage de l'atelier.

Pour les locaux d'affinage, le sens d'ouverture est toujours vers l'extérieur et une porte suffit par pièce (mieux pour la gestion de l'ambiance et évite en plus que la pièce devienne un lieu de passage). Une porte coulissante peut permettre de gagner de l'espace possible.

De manière générale, bannir les portes à lanières plastiques en fabrication (courants d'air, obligation de nettoyage quotidien). Elles peuvent être utilisées pour les salles de stockage et de vente et éventuellement en laverie.

Des portes moustiquaires peuvent être installées au niveau du sas d'entrée et de la salle de vente ou du sas de sortie, ainsi qu'en salle de fabrication.



Photos 24, 25, 26, 27 et 28 : différents modèles de portes en fromagerie
Source : G. Allut, CFB, M. Pétrier, CTFC et C. Reynaud, Actalia Produits Laitiers

Les fenêtres

Nécessaires pour la lumière, le confort, le cadre de travail et l'aération, il faut cependant penser à les munir d'un store en salle de fabrication pour éviter tout rayon de soleil direct sur les fromages. Les locaux d'affinage doivent rester sombres. De simples hublots à double ou triple vitrage peuvent suffire aux clients pour apercevoir les fromages. Il n'est pas recommandé d'installer de fenêtres vers l'extérieur pour le séchoir et le hâloir ; une petite baie vitrée à châssis fixe peut être envisageable pour les visites mais elle doit donner sur une pièce intérieure (couloir de visite, salle de vente...).



Photo 29 : fenêtres en salle de fabrication
Source : A. Chabanon, FRESYCA

Les fenêtres en PVC sont les plus faciles à nettoyer. Le double ou triple vitrage est conseillé pour se préserver des différences thermiques. Il faut penser à équiper les fenêtres à ouverture d'une moustiquaire. Il existe différents types d'huissieries : bois, aluminium, PVC. Le coût reste le principal critère de choix. Généralement, on opte pour les mêmes matériaux que pour les portes.

Le matériel technologique



Photo 30



Photo 31



Photo 32



Photo 33



Photo 34



Photo 35

Différents types de claies avec ou sans paillon
Source : G. Allut, CFB ; M. Pétrier, CTFC et C. Reynaud, Actalia Produits Laitiers

Concernant le matériel d'affinage :

- Les grilles ou les claies : elles sont le plus souvent en inox. Celles équipées de 4 pieds s'empilent sur un socle (photo 31) et se transportent à l'aide d'un diable ou plateforme à roulettes. Le modèle standard (630 x 510 mm) est le plus utilisé avec une hauteur de pied standardisée (10 cm). Il existe des claies plus petites et plus faciles à manipuler. Pour des

fromages de petit diamètre (type picodon, pèlardon, chavignol...) il est recommandé d'avoir des grilles d'au moins 45 fils voire 51 fils si le démoulage est direct (sans paillon-conseillé). Pour des fromages de plus gros formats, des claies de 35-40 fils peuvent suffire. Le nombre de fils peut diminuer (35) pour des grilles utilisées sur des fromages affinés. Plus le nombre de fils sur une claie est important, plus le prix est élevé.

A la place des grilles, certains producteurs utilisent des claies sur glissières (photo 35). On peut généralement en ranger de 12 à 15 sur un chariot en inox monté sur roulette. Ces dernières sont de taille inférieure aux grilles avec pieds (600*400 mm). Toutefois, il existe des casiers plus grands pour ranger des claies à pieds de taille standard. Ces grilles sont plus faciles à nettoyer car elles prennent moins de place dans un bac de trempage (pas de pied donc elles peuvent être plus facilement empilées).

Certains fromagers utilisent des stores d'égouttage au-dessus des claies les premiers jours qui suivent le démoulage pour des raisons pratiques et esthétiques (photos 31, 32 et 34).

Point réglementation – points principaux concernant les locaux d'affinage

Citation de l'ouvrage, « Réussir un atelier de transformation laitière à destination des fermiers et artisans » d'AGENFORM, Maison régionale de l'Elevage PACA et ACTALIA Centre de Carmejeane (2015) :

« La réglementation européenne est basée sur la notion d'obligation de résultats et non de moyens. Ce principe s'est fortement renforcé dans la dernière version des textes d'application depuis début 2006. Ainsi, les textes réglementaires sont peu précis sur les types de matériaux, et de bâtiments nécessaires pour les ateliers de transformation. On trouve ces exigences sur les locaux principalement dans l'annexe 2 du Règlement européen 852/2004. Celui-ci énumère les obligations générales suivantes :

- *Les locaux doivent posséder des sols, des murs, des plafonds, des fenêtres et des portes construits ou revêtus avec des matériaux étanches, faciles à nettoyer et à désinfecter, non absorbants, conçus pour éviter tout encrassement et non toxiques.*
- *les locaux doivent être pourvus de moyen d'évacuation des eaux de lavage.*
- *Les locaux doivent être convenablement éclairés, suffisamment aérés ou ventilés.*
- *Un vestiaire doit être prévu pour le personnel.*
- *Des toilettes doivent être disponibles.*
- *Des lavabos à commande non manuelle judicieusement situés doivent être disponibles.*
- *Les locaux d'entreposage réfrigérés ou de congélation doivent disposer d'une installation de puissance frigorifique suffisante.*
- *Doivent être évités : les contaminations par des sources extérieures (insectes, rongeurs...) et les risques de contact avec des substances toxiques (raticide, insecticide...).*
- *L'ensemble des matériels utilisés doivent être faciles à nettoyer et le cas échéant à désinfecter.*

La notion de « flexibilité » pour les « petits ateliers »

Cette réglementation sanitaire européenne est la même pour tous les établissements fabriquant des denrées alimentaires : de la production d'aliments pour animaux, à la restauration collective, en passant par l'industrie agroalimentaire... et jusqu'aux fromageries à la ferme ! Or, à côté de ces règles générales, les textes préconisent clairement une application « souple », selon la taille des établissements et le caractère « traditionnel » des produits fabriqués. La définition plus précise des « souplesses » accordées (on parle aussi de « flexibilité » ou de « dérogation ») doit être fixée par l'Etat Membre. C'est dans ce cadre qu'au niveau français, sur la base de discussions entre les représentants professionnels du secteur et le Ministère de l'Agriculture, est parue la note de service du 7 novembre 2011. Cette note donne une liste de mesures de flexibilité (c'est-à-dire les « dérogations » par rapport aux règles générales de la réglementation sanitaire européenne) officiellement acceptées pour les ateliers laitiers et fromagers transformant moins de 2 millions de litre de lait annuels (les ateliers fermiers et beaucoup d'ateliers artisanaux sont concernés). La note flexibilité traite des domaines suivants : les locaux, les équipements, le personnel, la matière première, le fonctionnement, le plan de maîtrise sanitaire. Il est à noter qu'à l'intérieur de ces domaines, certains points ne peuvent faire l'objet d'aucune flexibilité. C'est notamment le cas de la traçabilité, des points critiques etc...

Même si une note de service n'a pas de valeur de texte de Loi (elle n'est pas opposable devant les tribunaux) elle est une « référence officielle », car elle correspond aux directives transmises par le Ministère à ses services départementaux. Voici ci-dessous, des extraits de cette note concernant les questions de locaux et d'équipements. Sachant que cette note de service est notamment téléchargeable dans sa totalité sur le site internet du ministère de l'agriculture : www.agriculture.gouv.fr, ainsi que sur des sites d'organisations professionnels du secteur (ex : www.fnec.fr).

(...)

La notion de « dérogation » pour les ateliers fabriquant des « produits traditionnels »

En plus de la « flexibilité » décrite ci-dessus, le Paquet Hygiène indique que des dérogations sont à fixer pour les produits traditionnels et laisse à chaque Etat Membre de la communauté européenne la responsabilité de décider du détail des dérogations et des produits auxquelles elles s'appliquent.

En France, l'arrêté du 7 novembre 2012 relatif aux règles sanitaires applicables aux produits laitiers présentant des caractéristiques traditionnelles prévoit que :

- tous les produits laitiers fermiers sont désignés comme « produits traditionnels » ;
- les dérogations sont les suivantes :
 - « Les locaux peuvent être équipés de murs, plafonds et portes n'étant pas composés de matériaux lisses, étanches, non absorbants ou résistants à la corrosion et comporter des murs, plafonds et sols naturels d'origine géologique. »
 - « Les matériaux, équipements, emballages et conditionnements pouvant être utilisés sont les suivants :
 - cuves de caillage ou de maturation en bois ou en cuivre,
 - barattes, cuvelles de malaxage en bois,
 - planches d'affinage, matériel d'égouttage, de contention ou de décaillage en bois,
 - ustensiles en bois, jonc, cuivre ou laiton,
 - moules, cercles, caisses ou boîtes en bois,
 - paille, paillons végétaux, joncs, raphia, feuilles végétales,
 - feuilles d'étain. » »

Eléments de la note de flexibilité concernant les locaux d'affinage

(Extraits de la note de service DGAL du 7 novembre 2011)

Sectorisation des locaux

« La transformation du lait n'est pas concernée par les notions de produits sales et produits propres...le lait, le caillé, le fromage frais, le fromage affiné sont des produits propres et peuvent se croiser sans risques. Parfois, pour certaines technologies, ce croisement est recherché pour favoriser l'implantation de certaines flores ... et pour d'autres, il est à proscrire. »

Présence de moisissures dans hâloirs, les caves d'affinage et les salles de fabrication

« Certains types de fabrications fromagères recherchent bien entendu une flore d'ambiance importante, la présence de moisissures peut être normale. Ceci n'est pas synonyme d'encrassement des locaux et un nettoyage sans désinfection ne détruit pas la flore d'ambiance. Certaines parties des locaux et des équipements doivent être néanmoins régulièrement nettoyées et/ou désinfectées si nécessaire (poignées de portes, boutons électriques, grilles d'évaporateur, siphons de sol...). »

Températures des locaux

« Il n'y a pas lieu de demander un enregistrement permanent des températures des locaux de fromagerie ou des équipements de réfrigération utilisés..., Dans le cadre de la flexibilité accordée aux petites structures, l'enregistrement uniquement des non conformités est acceptée. »

Au-delà de ces grands principes de réglementation, sur le plan technique, les solutions pour les locaux, les matériaux et les équipements sont présentées dans les différentes fiches techniques.

Sources

- AGENFORM, Maison Régionale de l'Élevage PACA et ACTALIA Centre de Carmejjane, 2015. Réussir un atelier de transformation laitière à destination des fermiers et artisans. 96 pages.
- Anglade P. et Centre Fromager de Carmejjane, 1998. La Fromagerie à la Ferme. Editions Centre Fromager de Carmejjane & Méthodes et Communication. 206 pages.
- Anglade P., 2010. Locaux de transformation. Atelier aux journées des techniciens produits laitiers fermiers organisés par l'Institut de l'Élevage.
- APCA, 2012. Bordereau des prix unitaires en bâtiment agricole. 110 pages.
- Blanchin J.Y., Michel A., Mundler L., 2012. Les matériaux de construction de fromagerie. 7^{ème} rencontres du fromage fermier en région PACA – 11 octobre 2012. 4 pages.
- GIE caprin de Franche-Comté, 1992. Fromagerie fermière : guide pratique pour la concevoir et l'aménager. 30 pages.
- Laithier C., Blanchard F., Lesty M., Cordier B., Hemelsdaël M.-H., Wyon I., Mège J., Morge S., Pucet S., Barral J., Moulem Y., Lazard K., Leroux V., Bauet M., Guinamard C., Garnier G., Cuvillier D., 2007. Optimiser au niveau de l'organisation et du temps de travail la conception et l'agencement de l'atelier de fabrication. Fiche du programme Travail en exploitations caprines et fromagères fermières. Sites de l'Institut de l'Élevage www.idele.fr et de la FNEC, et CD-rom. 4 pages.
- Le Mens P., 1985. Guide pratique pour la conception et l'aménagement des fromageries fermières. ITOVIC, 135 pages.
- Leroy Merlin, 2013. Le grand guide 2013 rénovation/construction. 578 pages.
- Mège J., 1992. Fromages fermiers. Guide de construction des locaux. SICA CREOM, 129 p.
- Mietton B., 1998. Les fromages et leur environnement - climatisation, flux, emballage, in : Cours de fromagerie, octobre 1998. ENILBio Poligny, 19 pages.
- PEP caprins Rhône-Alpes, 2010. Quelques repères sur l'éco-construction en élevage caprin. Fiche « en détails... ». 6 pages.
- PEP caprins Rhône-Alpes, 2013. Concevoir et aménager une fromagerie économe en énergie et en eau. Fiche « en détails... ». 4 pages.
- PEP caprins Rhône-Alpes, 2007. Le séchage des fromages lactiques. Plaquette 8 pages.

Collection : L'Essentiel

Equipe de rédaction : Jean-Yves BLANCHIN (Institut de l'Élevage), Patrick ANGLADE (CFF Patrick Anglade), Yves GAÛZERE (ENILBio Poligny), Patrick JEAN (ENILIA ENSMIC), Antoine MICHEL, Catherine REYNAUD (ACTALIA Centre de Carmejjane), Agnès CHABANON, Mélissa TEINTURIER (FRESYCA), Nicolas ENJALBERT (Air Quality Process), Yves LEFRILEUX, Jacques CAPDEVILLE (Institut de l'Élevage)

Relecteurs : Guillemette ALLUT (CRAB-Centre Fromager de Bourgogne), Julie BARRAL (Languedoc Roussillon Elevage puis CA 34), Cécile LAITHIER, Coralys ROBERT (Institut de l'Élevage), Marie-Noëlle LECLERQ-PERLAT, Daniel PICQUE (INRA), Claire BÄRTSCHI

Responsables professionnels du programme : Frédéric BLANCHARD et Marc LESTY (FNEC), Eric CORNILLON (PEP Caprins Rhône-Alpes), Marc DONNEAUD (MRE PACA)

Coordination et rédaction : Marion PETRIER (CA 18 – CTFC), Sylvie MORGE (PEP Caprins Rhône-Alpes), Sabrina RAYNAUD (Institut de l'Élevage)

Mise en page : Isabelle GUIGUE (Institut de l'Élevage)

Avril 2016 - Réf. Idele : 00 16 403 009

Dépôt légal : 2^{ème} trimestre 2016 © Tous droits réservés à l'Institut de l'Élevage

