

De la même façon, un carrelage aux murs vous permettra, en plus de protéger efficacement les murs, d'observer une défaillance de l'extracteur d'air s'il y en a. L'humidité venant alors à se condenser sur les parois. Là encore, les panneaux sandwichs préfabriqués répondent le mieux aux exigences d'isolation et d'entretien de ce type de local.

Etant donné l'usage fréquent de la laverie, en faciliter l'accès est une nécessité. Pour cela, veillez à la rendre la plus accessible depuis les différentes pièces de la fromagerie en la centralisant dans l'atelier. Les portes à battant, voire à double battant, favorisent le passage du fromager les mains pleines et des chariots.

► Salles d'affinage et de stockage des produits (zone orange)

• Rôles et spécificités

Globalement les salles d'affinage ont pour but d'amener à maturité un fromage dans de bonnes conditions. Elles ont alors des rôles technologiques importants tels que le séchage, l'affinage ou le blocage au froid. De ce fait, ces pièces permettent une gestion de la production.

Les conditions d'ambiance changeant selon la fonction de la pièce, le tableau ci-dessous donne les valeurs de température et d'hygrométrie habituellement rencontrées dans ces pièces.

Tableau 1 : Conditions d'ambiance dans les salles d'affinage et de stockage

	Température	Hygrométrie
Séchoir	16-18°C	60 à 80 % HR
Hâloir	10-12°C	80 à 90 % HR
Cave d'affinage	10-14°C	90 à 95 % HR
Chambre froide	< 4°C	50% HR env.

Le contrôle et la stabilité des paramètres de température et d'hygrométrie sont primordiaux dans ce type de pièce. Ainsi la lumière naturelle est déconseillée afin d'éviter l'hétérogénéité de la production due à des variations de température.

Ces pièces doivent être simples à nettoyer. Toutefois, les siphons de sol sont à éviter, pour des raisons de remontées d'odeurs et de risques de contaminations (*Listeria* notamment). Le plus simple est de faire une pièce dont la surface est plane et adaptée au volume de production. Evitez également les angles.

• Solutions techniques

La priorité ici reste l'isolation. Veillez à mettre en place une isolation suffisante en fonction des conditions climatiques les plus défavorables en période de production. Les isolants minéraux, type laine de roche, peu sensibles aux fortes humidités et imputrescibles sont parfaitement adaptés. Une isolation thermique performante s'obtient par l'utilisation d'un isolant à conductivité thermique (λ) basse.

L'efficacité des salles d'affinage peut être améliorée en favorisant l'usage de matériaux à forte capacité hygroscopique tels que les briques de terre cuite ou le bois.

Attention! L'usage de tels matériaux est régi par l'arrêté du 7 novembre 2012 relatif aux règles sanitaires applicables aux produits laitiers présentant des caractéristiques traditionnelles. Pour information, tous les produits fermiers sont considérés comme traditionnels.

Toujours selon l'arrêté précédemment cité, il est toléré de disposer d'un sol en terre battue ou recouvert de gravier dans une cave traditionnelle. Cette solution permet une bonne hygroscopie, mais rend difficile une gestion précise de la température. Il est toutefois recommandé de mettre en place une allée dallée afin de faciliter le nettoyage et la manutention des fromages en cave.

La mise en place d'une porte isotherme, plus communément appelée porte frigo, est largement conseillée afin de limiter les transferts d'énergie.



Mur constitué d'une base en parpaing béton, d'une isolation en laine de roche, d'un pare vapeur (ou frein vapeur) et d'un revêtement en brique de terre cuite.



Portes isothermes pivotantes

► Conclusion

Avant tout chose, une définition précise du projet est nécessaire. Des questions assez simples telles que : « combien serons-nous à travailler en même temps dans l'atelier ? », « y aura-t-il un ou des stagiaires ? », « Quelle sera ma production ? » ou bien encore « À quoi va servir cette pièce ? » peuvent vous aider dans cette démarche.

Une fois ce "cahier des charges" établi, il vous permettra de concevoir un projet répondant aux besoins et aux moyens du moment. Veillez toujours à ce que ce projet reste évolutif, en vous gardant la possibilité d'étendre telle ou telle partie sans tout remettre en cause.

Ainsi, que le projet soit une construction neuve, une réhabilitation ou un peu des deux, une large gamme de matériaux est disponible. Des matériaux de structure à celui de revêtement en passant par l'isolant, il y en a pour toutes les bourses et surtout pour toutes les fonctions. L'important étant de se poser les bonnes questions et de choisir son meilleur compromis.

La mise en œuvre de certains matériaux demande des savoir-faire n'hésitez pas à confier aux entreprises compétentes les tâches les plus délicates.

En conclusion, il n'existe pas de solution parfaite, seulement celle qui vous conviendra.

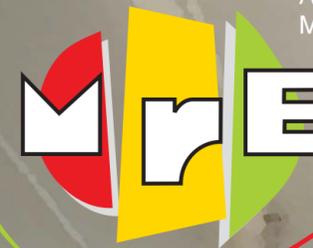
Contenu technique



MAISON RÉGIONALE DE L'ÉLEVAGE

570 Av^e de la libération
04100 MANOSQUE
Tél 04 92 72 56 81
Fax 04 92 72 73 13
mre@mre-paca.fr

Avec le soutien financier



Filières fromagères fermières

Fiche technique

Principes de réalisation de fromagerie : les matériaux

Bovin lait
Caprin lait
Ovin lait





Cette fiche pourra être utilisée comme un récapitulatif de préconisations pour la conception d'un atelier de transformation fromager fermier.

Il convient de garder à l'esprit la situation, les compétences, les moyens, les affinités du fromager débutant ou chevronné avec les méthodes, les matériaux, les produits...

Nous ne reviendrons pas ici sur la réglementation applicable aux matériaux de construction d'une fromagerie mais qu'il convient de respecter évidemment.

► Aspects techniques

• *Technologie fromagère*

Certaines technologies fromagères se montrent quelquefois incompatibles si elles sont réalisées simultanément. Par exemple la fabrication de yaourt et de fromages lactiques, la fabrication de tommes grises et de fromages à pâte molle à croûte fleurie blanche, ou bien encore la fabrication de brousse dans un atelier typé lactique, etc.

Ainsi, l'organisation de la future fromagerie devra prendre en compte les conditions d'ambiance requises pour chaque production :

- soit en séparant dans l'espace les lieux de fabrication de chaque produit.
- soit en décalant dans le temps les opérations de fabrication incompatibles.

• *Ergonomie*

L'ergonomie dans les ateliers fromagers fermiers n'est pas assez prise en compte lors de la conception et l'aménagement de l'atelier, le plus souvent au détriment de son utilisateur.

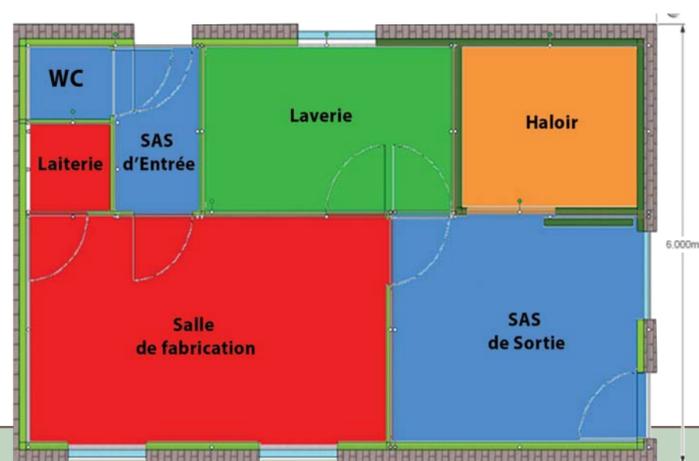
Ajuster la hauteur d'une table à son utilisateur est déjà un grand pas pour le confort de ce dernier. Ne parlons pas des couloirs étroits ou de la présence de marches. Tout ceci peut être évité sans trop de difficultés si on l'intègre au moment de la conception.

Des organismes, tels que la M.S.A., peuvent vous aider dans la conception de vos plans afin de ne pas perdre de vue vos futures conditions de travail.

► Une fromagerie = quatre espaces

Une fromagerie est un bâtiment dont la fonction est la transformation de produits laitiers.

Les finitions à apporter au gros œuvre (bâtiment nu) vont dépendre des caractéristiques des pièces qui le composent.



► Sas d'entrée et de sortie (zones bleues)

• *Rôles et spécificités*

Les sas ont pour but de maîtriser les conditions d'ambiance présentes dans les salles de transformation. De ce fait, ce sont les premières et dernières pièces de l'atelier par lesquelles les personnes doivent obligatoirement passer pour pénétrer ou sortir de la fromagerie. Ce sont des pièces « tampon » qui permettent de supprimer les liaisons directes entre l'extérieur et l'intérieur. D'un point de vue réglementaire, l'objectif à atteindre est bien de séparer un secteur propre de l'environnement extérieur, afin de limiter les contaminations aéroportées. Ainsi il est possible de n'utiliser qu'une seule pièce faisant office de sas d'entrée et de laiterie, et de la même façon, elle autorise également à utiliser le sas de sortie comme salle d'emballage.

Étant donné leurs fonctions, le contrôle de la température et de l'humidité ne sont pas fondamentales. Les sas seront des pièces de passage, permettant potentiellement, l'accueil de clients.

• *Solutions techniques*

Étant donné le caractère passant de ces pièces, un matériau résistant au passage devra être utilisé pour le revêtement du sol. Ainsi le carrelage en grés cérame, pleine masse ou émaillé, fera parfaitement l'affaire. Un béton poncé peint peut être une bonne alternative.

Le taux d'humidité dans ces pièces ne devrait pas être élevé, ainsi des murs peints avec une peinture alimentaire ou recouverts de lambris pvc peuvent suffire. Bien entendu, des solutions plus onéreuses telles que le carrelage ou les panneaux sandwichs conviennent également.

Du point de vue des équipements, seuls des lavabos à commande non manuelle (plus savon, papier et poubelle à pieds) sont obligatoires. Toutefois l'usage de l'inox n'est pas nécessaire. Un lavabo en email, non ébréché, reste conforme à la réglementation tant qu'il est muni d'une commande non manuelle.

Le contrôle de la température de la pièce n'est pas nécessaire d'un point de vue technologique, mais peut être mis en place pour le confort de l'utilisateur.

► Salle de fabrication (zones rouges)

• *Rôles et spécificités*

Elles ont pour but de conserver le lait, puis de le transformer, dans des conditions d'hygiène satisfaisantes. Elles permettent la réalisation d'étapes technologiques importantes telles que la maturation, la coagulation et/ou le ressuyage. C'est pourquoi ce sont les pièces essentielles de l'atelier.

En pratique fermière, une seule pièce suffit. Cependant certaines technologies peuvent être incompatibles, comme nous avons pu le voir précédemment. Ainsi, certaines caractéristiques, telles que la température, pourront varier en fonction des produits fabriqués. Concrètement, une température de 20-22°C sera recherchée en technologie lactique, alors que l'on cherchera une température de 22-24°C en pâte pressée.

En raison de l'humidité ambiante et de la fréquence des nettoyages qui devront y être réalisés, un renouvellement de l'air régulier est nécessaire afin de limiter les contaminations aéroportées.

• *Solutions techniques*

La fréquence et l'agressivité des nettoyages font que le sol devra être capable de résister aux produits chimiques et limiter la stagnation d'eau, sans quoi, le risque de chute et l'encrassement sont accrus. Pour cela, le carrelage anti dérapant reste la solution la mieux adaptée ; la réalisation des joints en résine époxy est recommandée pour résister à l'acidité des produits laitiers et prévenir des contaminations fongiques. La mise en œuvre sur des chapes ciment de résines époxy donne également de très bons résultats sous réserve d'être correctement appliquées.

Pour le revêtement des murs, la faïence murale ou les panneaux sandwichs sont les mieux adaptés, d'autant que ces derniers permettent par eux-mêmes la création de cloisons intérieures lorsqu'ils sont dits autoportants. L'utilisation de matériaux comportant le moins de joints possible et offrant un maximum de facilité de nettoyage quotidien.

A la jonction entre le sol et les cloisons, éviter les recoins, en utilisant des plinthes à gorges qui facilitent le nettoyage.

Le plafond peut être simplement peint avec de la peinture alimentaire. Éviter les faux plafonds en lambris PVC pour des raisons d'hygiène.

Autre point important, les portes. Même si la réglementation autorise l'usage de portes en bois peintes avec de la peinture alimentaire, cette solution n'est pas idéale : dans l'environnement humide d'une fromagerie, le bois a tendance à gonfler et à rendre les mouvements difficiles. Privilégier des portes en PVC, d'une largeur de 90 cm (pensez aux claies), ainsi que des huisseries de qualité.

Point de vigilance

Dernier point, ne négligez pas la luminosité dans l'atelier. Rien ne vaut la lumière naturelle. Dans la mesure du possible, évitez les pièces « aveugles » (sans fenêtres). De la même façon que pour les portes, l'usage d'huisseries de qualité est à privilégier. Deux solutions sont alors possibles, les châssis fixes ou les châssis ouvrants. Le choix d'un châssis ouvrant diminue la surface de la fenêtre mais permet un renouvellement de l'air efficace. Dans ce cas, la mise en place d'une moustiquaire est nécessaire et à intégrer dans le plan de lutte contre les nuisibles. Notez que le PVC ou l'aluminium sont à privilégier pour des questions de durée de vie mais le bois reste autorisé sous réserve d'être peint avec une peinture alimentaire.



fenêtre à châssis ouvrant, équipée d'une moustiquaire

► Laverie (zone verte)

• *Rôles et spécificités*

La laverie a pour but de maîtriser l'hygiène du matériel en le nettoyant, elle est par définition la pièce « sale » de l'atelier. C'est une pièce clé de la fromagerie où doit pouvoir être acheminé tout le matériel sale provenant des différents points de l'atelier tout en limitant les aérocontaminations.

En tant que pièce « sale », c'est généralement dans la laverie qu'est collecté puis évacué l'air vicié de l'atelier, ce qui permet par la même occasion de réguler l'hygrométrie des pièces attenantes.

Étant donné que la laverie collecte l'air des autres pièces, dont la salle de fabrication, il n'est pas nécessaire de mettre en place dans cette pièce un système de contrôle/régulation de la température spécifique. Par contre, le taux de renouvellement de l'air doit être suffisamment élevé pour pouvoir évacuer l'humidité dégagée lors du nettoyage du matériel.

De surcroît, cette pièce subit de nombreuses agressions tant physiques que chimiques.

Encore une fois, la lumière naturelle y est préconisée.

• *Solutions techniques*

Que ce soit pour le sol, les murs voire le plafond, privilégiez des matériaux de qualité. Un carrelage antidérapant en grés cérame est l'idéal pour ce type de pièce.