



TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN AGRICULTURE

ISSN: 1114-0852

• Octobre 2021 •

DL: 61/99

Fromage de chèvre Guide des bonnes pratiques sanitaires et de fabrication

SOMMAIRE

n° 206

Fromage de chèvre

- L'élevage caprin au Maroc..... p.1
- Bonnes pratiques sanitaires..... p.3
- Locaux, installations et équipements..... p.4
- Le personnel..... p.6
- Nettoyage, désinfection contre les nuisibles.. p.7
- Transport et entreposage..... p.9
- Traçabilité, retrait et rappel..... p.4
- Identification dangers et mesure de maîtrise...p.10
- Fromage frais de chèvre.....p.11
- Fromage feta de chèvre.....p.14
- Fromage gouda de chèvre.....p.17

Importance et caractérisation de l'élevage caprin au Maroc

L'élevage caprin se place en 2^{ème} position après l'élevage ovin en termes d'effectif qui est de l'ordre de 5,5 millions de têtes. L'élevage caprin est l'une des spéculations les plus extensives pratiquées dans les régions dont les conditions sont très précaires pour la pratique d'un élevage bovin ou ovin.

La filière caprine marocaine souffre d'un net retard de développement par rapport aux filières ovine et bovine. Les contraintes inhérentes à l'élevage caprin l'ont mis à l'écart des grands mouvements de développement de l'élevage au Maroc. En effet, la chèvre est une espèce adaptée aux zones géographiques difficiles, notamment aux zones de montagne. Il s'agit de régions défavorisées à de nombreux points de vue, car elles cumulent les contraintes, comme le manque de ressources, l'érosion, la difficulté d'accès et le faible niveau d'instruction. De plus, et du point de vue technico-économique, la filière caprine se caractérise par un faible niveau technique de conduite d'élevage, une population caprine possédant un potentiel génétique limitée et une faible marge brute retirée par les éleveurs. Ceci est dû au coût élevé des facteurs de production par rapport au prix de vente des produits caprins. Cependant, depuis les années 1990, la filière caprine suscite un regain d'intérêt, et on assiste à une multiplication des actions de développement impliquant divers acteurs à savoir les pouvoirs publics, les éleveurs, les organisations professionnelles, les institutions de recherche et les ONG. Ces actions sont essentiellement basées sur l'amélioration génétique du troupeau caprin avec l'importation de chèvres de race Alpine, la valorisation du lait, et l'encadrement sanitaire.

Quant à la répartition géographique, le troupeau caprin est localisé essentiellement en zone de montagne, notamment le Haut Atlas (40%), le Rif (25%), le Moyen Atlas (20%) et l'Anti-Atlas (5%) (Figure 1). La présence des forêts, parcours et matorral constitue un facteur favorable pour le développement de cette activité.

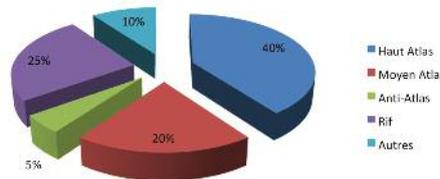


Figure 1: Répartition géographique du troupeau caprin (Direction d'Elevage, 2008)

L'évolution des effectifs du troupeau caprin au Maroc a connu plusieurs fluctuations. En effet, après l'enregistrement d'un effectif maximal de 6 153 500 de têtes en 1980, il y a eu une forte chute du cheptel et il a atteint 4 222 300 têtes en 1984. Après, le cheptel s'est reconstitué et il a atteint 6 045 200 de têtes en 1990. Le cheptel a enregistré une tendance à la baisse durant les cinq années qui suivent avant de stagner durant la dernière décennie (Figure 2). Le cheptel caprin a atteint 5 731 000 têtes en 2018, et 44 618 tonnes de lait de chèvre ont été produites la même année (Zine-eddine et al., 2021). Les fluctuations enregistrées sont

liées essentiellement aux conditions climatiques de l'année et au mode de conduite extensif qui domine à l'échelle nationale.

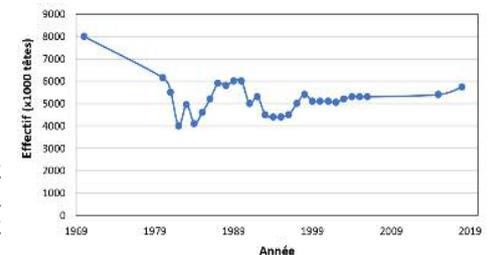


Figure 2: Évolution des effectifs des caprins au Maroc en millier de têtes (DPAE, 2008)



L'élevage caprin occupe une place de choix au niveau de la Région Tanger Tétouan Al Hoceima, avec l'exploitation d'un effectif de plus de 700.000 têtes environ, soit 45% du cheptel des ruminants de la région et 15% du cheptel caprin national. Cet élevage joue un rôle socio-économique important et contribue à la valorisation des espaces sylvo-pastoraux et à l'emploi de la main d'œuvre en milieu rural ainsi qu'à la couverture des besoins en protéines animales d'une large population des zones de montagnes.

Deux types d'élevage se côtoient dans la région:

- Des élevages à production de viande qui dominent largement le secteur. Ces élevages sont basés uniquement sur les ressources forestières et se localisent dans les zones les plus enclavées de la région et exploitant des populations de race locale.

- Des élevages à production de viande et de lait basés sur les ressources forestières et les ressources de l'exploitation qui se localisent dans des zones relativement accessibles et exploitant des caprins de race améliorés. L'objectif de production est double: lait et viande.

Cette région est pionnière au niveau national dans le développement de l'orientation laitière de l'élevage caprin. Ce secteur a connu un essor important depuis le début d'années 90 grâce aux différents projets et actions mis en place par les autorités publiques.

Actuellement, l'effectif caprin laitier (race améliorée) représente approximativement 40.000 têtes dont 10.000 têtes encadrées (5000 chèvres).

En matière de valorisation du lait de chèvre, la région dispose actuellement de 3 fromageries semi-industrielles d'une capacité de 360 Tonnes/an/unité et 5 fromageries fermières de capacité totale de 40 T/an.

Ce secteur connaît une mutation profonde grâce aux projets de développement qui sont mis en place dans le cadre du Plan Maroc Vert.

Objectifs et champs d'application du Guide

Le présent guide est un outil d'application volontaire pour la mise en place de pratiques spécifiquement adaptées au secteur de la production de fromages et produits laitiers fermiers et artisanaux. Il donne des recommandations pratiques pour la prévention sanitaire, au travers de bonnes pratiques d'hygiène, pour aider les producteurs à s'assurer de la salubrité de leurs produits. Ces recommandations sont en accord avec les exigences réglementaires générales d'hygiène (Loi 28-07 relative à la sécurité sanitaire des produits alimentaires et ses décrets d'application, Règlement (CE) N°852/2004), ainsi qu'avec les textes normatifs traitant de l'hygiène alimentaire (NM 08.0.000: Principes Généraux d'Hygiène Alimentaire, et NM 08.0.002: Système de management HACCP). De plus, le Guide est basé sur les principes de l'HACCP, tout en

Lait: Le produit de la sécrétion mammaire normale, obtenu par une ou plusieurs traites, sans aucune addition ni soustraction. La dénomination de lait, sans autre indication est réservée au lait de vache. Pour tout autre lait, cette dénomination doit être accompagnée de l'indication bien apparente de l'espèce animale dont il provient.

Lait cru: Le lait non chauffé à plus de 40 °C, ni soumis à un traitement d'effet équivalent.

Chaîne alimentaire: Toutes les étapes de production, de manipulation, de traitement, de transformation, d'emballage, de conditionnement, de transport, d'entreposage, de distribution, d'exposition à la vente ou d'exportation des produits alimentaires depuis la production de produits primaires jusqu'à leur mise en vente ou leur livraison au consommateur final. Elle comprend également l'importation desdits produits primaires ou alimentaires.

Fromage: Le produit fermenté ou non, frais ou affiné, solide ou semi-solide, obtenu par la coagulation du lait entier, lait écrémé, lait partiellement écrémé, crème, crème de lactosérum ou babeurre, seuls ou en combinaison et par égouttage partiel du lactosérum résultant de cette coagulation, additionné ou non des colorants et aromates autorisés. La teneur en matière sèche du produit ainsi défini doit être de 23 grammes pour 100 grammes de fromage.

Fromage blanc: Terme réservé à un fromage non affiné qui, lorsqu'il est fermenté, n'a pas subi d'autres fermentations que la fermentation lactique;

Fromage frais: C'est du fromage blanc qui doit renfermer une flore vivante au moment de la vente au consommateur, sa teneur en matière sèche peut être abaissée à l'exception du demi-sel et du petit suisse jusqu'à 15 g ou 10 g pour 100 grammes de fromage selon que sa teneur en matière grasse est supérieure à 20 g ou au plus égale à 20 g pour 100 g de fromage, après complète dessiccation.

Fromage de chèvre: Terme réservé aux fromages de forme et de poids variables, préparés exclusivement avec du lait de chèvre. Ces fromages doivent contenir au moins 45 grammes de matière grasse pour 100 grammes de fromage après complète dessiccation.

Fromage mi-chèvre: Est réservé au fromage préparé avec un mélange du lait de chèvre et du lait de vache ou de brebis, et contenant au minimum 50 % du lait de chèvre. Ce fromage doit contenir au moins 45 grammes de matière grasse pour 100 grammes de fromage après complète dessiccation.

Danger: Tout agent biologique, chimique ou physique présent dans un produit primaire, dans un produit alimentaire ou dans un aliment pour animaux, ou un état particulier du produit primaire, du produit alimentaire ou de l'aliment pour animaux, tels que l'oxydation, la putréfaction, la contamination ou tout autre état similaire pouvant avoir un effet néfaste sur la santé.

Traçabilité: La capacité de retracer à travers la chaîne alimentaire, le cheminement d'un produit primaire, d'un produit alimentaire ou celui d'une substance destinée à être incorporée ou susceptible d'être incorporée dans un produit primaire ou dans un produit alimentaire.

Politique de sécurité des denrées alimentaires: Orientation générales d'un organisme en matière de sécurité des denrées alimentaires telles qu'exprimées formellement par la direction.

Produit fini: Produit ne faisant l'objet d'aucun(e) traitement ou transformation ultérieure(e) par l'unité de valorisation.

Diagramme de flux: Présentation schématique et systématique de la séquence d'étapes et de leurs interactions.

Mesure de maîtrise: Action ou activité à laquelle il est possible d'avoir recours pour prévenir ou éliminer un danger lié à la sécurité des denrées alimentaires ou pour le ramener à un niveau acceptable.

PRP (programme pré-requis): Conditions et activités de base nécessaires pour maintenir tout au long de la chaîne alimentaire un environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise à disposition de produits finis sûrs et de denrées alimentaires sûres pour la consommation humaine.

CCP (point critique pour la maîtrise): Etape à laquelle une mesure de maîtrise peut être appliquée et est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger lié à la sécurité des denrées alimentaires ou le ramener à un niveau acceptable.

Limite critique: Critère qui distingue l'acceptabilité du non acceptabilité.

Correction: Action visant à éliminer une non-conformité détectée.

Action corrective: Action visant à éliminer la cause d'une non-conformité détectée ou d'une autre situation indésirable.

Les actions préventives: Sont entreprises pour éviter l'apparition de tous éventuels défauts ou dysfonctionnement.

Retours: Produits dont une non-conformité a été détectée chez le client et une décision de leur retour à l'unité a été prise

Vérification: Confirmation, par des preuves tangibles, que les exigences spécifiées ont été satisfaites.

Retrait: Toute mesure visant à empêcher la distribution et l'exposition à la vente d'un produit ainsi que son offre au consommateur.

Rappel: Toute mesure visant à empêcher, après distribution, la consommation ou l'utilisation d'un produit par le consommateur et/ou à l'informer du danger qu'il court éventuellement s'il a déjà consommé le produit.

Nuisibles: Insectes, oiseaux, rongeurs et tous autres agents susceptibles de contaminer directement ou indirectement les produits de l'unité de transformation.

Etalonnage: Ensemble d'opérations visant à déterminer le degré de précision et l'efficacité des instruments de mesures.

Arbre décisionnel: Une série de questions qui peuvent s'appliquer à chaque étape de la fabrication pour un danger identifié inhérent à cette étape afin d'identifier à quel moment du processus le risque en question peut être maîtrisé.

développant une méthode spécifiquement adaptée au secteur, et en partant d'une analyse des dangers spécifiques des produits laitiers fermiers et artisanaux.

Ce Guide est d'application volontaire pour les producteurs fermiers et artisanaux de fromages et produits laitiers. De manière générale, ce secteur est composé de:

- **Producteurs "fermiers"** de fromages et produits laitiers, transformant du lait provenant majoritairement de leur propre troupeau, selon des techniques traditionnelles;

- **Producteurs "artisanaux"** de fromages et produits laitiers, collectant du lait auprès de producteurs locaux et le transformant en utilisant des équipements de petite échelle, selon des techniques traditionnelles;

Ainsi, dans ce secteur, chaque producteur cumule au moins deux ou trois activités, dans la mesure où il est à la fois:

- (souvent) éleveur/producteur de lait (production primaire);
- (toujours) transformateur de lait en un produit final prêt à être consommé (au-delà de la production primaire);
- (souvent) vendeur de tout ou partie de sa production au consommateur final ou à des intermédiaires (au-delà de la production primaire).

Le champ d'application de ce Guide va de la réception du lait et des intrants à l'unité de transformation jusqu'à la sortie des produits élaborés. Il ne comprend pas la production primaire du lait, ni son transport, ni la vente au consommateur final.

Concernant les modes de production, le Guide traite les aspects relatifs au lait de chèvre traité thermiquement transformé en fromage. La principale caractéristique du secteur est que le lait est transformé soit sur la ferme d'origine ou sur un site proche, ce qui peut contribuer au haut niveau de qualité hygiénique nécessaire dans les procédés traditionnels, ainsi qu'à des relations de proximité entre le producteur du lait et le transformateur (quand il s'agit de deux personnes différentes).

Pour vendre leurs produits, les producteurs fermiers et artisanaux préfèrent souvent les circuits de commercialisation directs ou courts, mais, ils utilisent également des circuits plus longs et indirects (affineurs, grossistes ou supermarchés), en accord avec la demande croissante des consommateurs.

Bonnes pratiques sanitaires relatives à la valorisation du lait de chèvres en fromage

Hygiène général

Les exigences en matière d'hygiène s'appliquent à toute personne travaillant dans l'atelier ou à la production du lait, qu'elle travaille seule ou avec d'autres personnes.

Les dangers, représentés par les personnes travaillant dans l'atelier de transformation et à la production du lait, sont facilement maîtrisés par de simples bonnes pratiques d'hygiène et le fait que le faible nombre de personnes travaillant habituellement dans les petites entreprises alimentaires/laitières entraîne une limitation des risques, permet une certaine flexibilité dans l'interprétation des exigences réglementaires et normatives.

Se laver les mains de façon efficace au savon et à l'eau claire est le principal moyen de maîtrise des contaminations dans les entreprises de production alimentaire. Les ongles doivent être propres et non vernis et les faux-ongles doivent être proscrits. Un soin particulier est à apporter au lavage des doigts et entre les doigts. La partie des bras entrant en contact avec les aliments est également à laver. Dans le cas de la traite des animaux en extérieur, sans accès à une source d'eau, du gel antiseptique ou des lingettes peuvent être utilisés. Cependant, il convient ensuite de s'assainir les mains en se lavant, dès que possible, avec du savon et de l'eau.

Il est recommandé que les personnes travaillant en atelier de transformation et à la production du lait se lavent les mains:

- Avant la traite des animaux;
- A l'entrée dans l'aire de production des aliments;
- Avant de travailler à la production des aliments, ou d'utiliser des ingrédients, ou des ferments;
- En sortant des toilettes;
- Après avoir utilisé un téléphone;
- Après la manipulation de produits potentiellement contaminés;
- Dès qu'elles sont sales.

Les personnes travaillant en atelier de transformation doivent, à travers leur attitude et

Références législatives et réglementaires

***Loi 28-07** relative à la sécurité sanitaire des produits alimentaires, promulguée par le dahir N° 1-10-08 du 26 safar 1431 (11 février 2010);

***Décret n°2-10-473** du 7 chaoual 1432 (6 septembre 2011) pris pour l'application de certaines dispositions de la Loi n°28-07 relative à la sécurité sanitaire des produits alimentaires;

***Arrêté** du ministre de l'agriculture et de la pêche maritime n°244-13 du 4 rabii I 1434 (16 janvier 2013) relatif à l'autorisation et l'agrément sur le plan sanitaire des établissements et entreprises du secteur de l'alimentation animale et du secteur alimentaire autres que la vente au détail et la restauration collective;

***Arrêté** conjoint du ministre de l'agriculture et de la pêche maritime, du ministre de l'intérieur et du ministre de la santé n°2768-12 du 12 ramadan 1433 (1^{er} aout 2012) fixant le code de l'activité et le code de la préfecture ou de la province devant figurer dans la numérotation des autorisations et des agréments sur le plan sanitaire;

***Arrêté** conjoint du ministre de l'agriculture et de la pêche maritime et du ministre de la santé n°983-13 du 9 jourmada I 1434 (21 mars 2013) fixant les formes et modalités de la surveillance médicale du personnel des établissements et entreprises du secteur alimentaire ainsi que la liste des maladies et infections susceptibles de contaminer les produits alimentaires;

***Code de Procédure CPO3/DCPA/18/A** relatif aux conditions d'utilisation des eaux et suivi de leurs qualités;

*Norme marocaine **NM 08.0.000**: Principes généraux d'hygiène alimentaire;

*Norme HACCP **NM 08.0.002**: Système de management HACCP (Exigences);

***Loi cadre n° 13-83** relative à la répression des fraudes sur les marchandises, promulguée par le dahir N° 1-83-108 du 9 moharrem 1405 (5 octobre 1984);

***Loi n°17-88** relatives à l'indication de la durée de validité sur les conserves et assimilées et les boissons conditionnées destinées à la consommation humaine ou animale, promulguée par le dahir n°1-88-479 du 22 rebia I 1414 (10 septembre 1993);

***Décret n°2-12-389** du 11 jourmada II 1432 (22 avril 2013) fixant les conditions et les modalités d'étiquetage des produits alimentaires;

***Arrêté** conjoint du ministre de l'agriculture et de la pêche maritime et du ministre de la santé n°1795-14 du 14 rejjeb 1435 (14 mai 2014) fixant la liste et les limites des additifs alimentaires autorisés à être utilisés dans les produits primaires et les produits alimentaires, ainsi qu'aux indications que doivent porter leurs emballages;

***Arrêté n°1643-16** du 23 chaabane 1437 (30 mai 2016) fixant les limites maximales autorisées des contaminants dans les produits primaires et les produits alimentaires;

***Arrêté** conjoint du ministre de l'agriculture et de la pêche maritime et du ministre de la santé n°156-14 du 15 rabia I 1435 (17 janvier 2014) fixant les limites maximales autorisées de résidus des produits phytosanitaires dans ou sur les produits primaires et les produits alimentaires;

***Décret n°2-00-425** du 10 ramadan 1421 (7 décembre 2000) relatif au contrôle de la production et de la commercialisation du lait et produits laitiers;

***Arrêté viziriel du 28 chaoual 1365** (24 septembre 1946) relatif aux conditions de vente du lait de chèvre et du fromage de lait de chèvre;

*La Norme Marocaine **NM 08.4.050**: Guide de bonnes pratiques d'hygiène pour la production, la collecte et le transport du lait cru.



leurs pratiques, chercher à éviter les contaminations et les contaminations croisées des produits. En particulier:

- Les coupures et les écorchures sont à recouvrir d'un pansement imperméable ou de gants;
- Les personnes travaillant dans l'atelier doivent s'abstenir de fumer, de cracher, de mâcher ou de manger;
- Les personnes travaillant dans l'atelier doivent éviter d'éternuer ou de tousser sur les aliments;
- Le port de bijoux n'est pas souhaitable dans les zones de transformation même si parfois, des exceptions sont accordées, par exemple, pour les alliances discrètes et les petites boucles d'oreilles;
- Dans les situations où un apport accidentel d'éléments extérieurs dans les produits serait susceptible de poser des risques de contamination, il est conseillé de ne pas apporter d'allergène (dont les céréales contenant du gluten, les crustacés, les mollusques, les œufs, les poissons, les arachides, les noix, le soja, le cèleri, la moutarde, le lupin, le dioxyde de soufre) dans les zones de fabrication des aliments, sauf s'ils sont déclarés comme ingrédient du produit;

Le producteur doit prendre des mesures pour éviter les contaminations croisées, telles que se laver les mains et laver le matériel entre les différentes étapes, séparer les opérations dans le temps, ou les réaliser simultanément à des distances suffisantes, ou protéger (par exemple, en couvrant) les produits pendant la fabrication, et/ou lorsqu'il transporte des produits (ou du matériel d'emballage) d'une pièce à l'autre...

Les locaux et les installations

Prenant en compte le caractère sensible du lait et ses produits dérivés, l'emplacement, l'agencement, les dimensions et la construction des bâtiments et des zones destinées à la production, au stockage, et à la vente du fromage de chèvre et autres produits dérivés, doivent permettre la mise en œuvre de ces activités dans de bonnes conditions d'hygiène, en évitant le contact direct ou la proximité de déchets, de matériels souillés, de corps étrangers, de nuisibles et de toute autre source de contamination. Il est également préférable que la conception des locaux réponde au principe de marche en avant depuis la matière première jusqu'aux produits distribués, en évitant les flux inverses.

D'autre part, l'atelier de transformation doit être aussi proche que possible de la zone où

est réalisée la traite, afin de minimiser les risques durant le transport du lait. Si possible, des facteurs tels que l'orientation des vents dominants et l'ensoleillement relatif seront pris en compte dans le choix du lieu d'implantation de l'atelier.

Sols, murs et plafonds

- Les sols, les murs et les plafonds sont construits en matériau durable, imperméable, lisse, facile à nettoyer et convenant bien aux conditions de production laitière (c'est-à-dire un matériau n'entraînant pas de contamination de l'environnement ou des aliments);
- Un sol incliné est recommandé dans la salle de fabrication pour faciliter les écoulements d'eau. Dans les zones dépourvues de bouches d'évacuation, des précautions s'imposent pour éviter les zones d'eau stagnante, excepté dans les salles d'affinage où le sol peut même être volontairement mouillé pour des raisons technologiques. Pour éviter la condensation, il est souhaitable d'éviter de recouvrir les plafonds avec des matériaux métalliques.
- Les sols, les murs, les plafonds et toutes les structures suspendues doivent faire l'objet d'un entretien visant à prévenir la détérioration (par exemple rouille, écaillage de la peinture) et la contamination (par exemple poussière, moisissures).

Pendant la conception, il faut prévoir une pente de sol suffisante pour faciliter le nettoyage et éviter les stagnations (pente >1%), réglée de façon à diriger les eaux résiduelles vers un orifice d'évacuation raccordé à l'égout. Cet orifice, facilement accessible et nettoyable, doit être équipé d'une grille en matériau inoxydable et d'un siphon empêchant les remontées d'odeurs.

Portes et fenêtres

En zone de fabrication, les portes doivent être entretenues, faciles à nettoyer, construites en matériau lisse et non absorbant et bien ajustées et se fermant d'elles-mêmes, lorsque c'est approprié. Les fenêtres qui peu-

vent s'ouvrir doivent être protégées avec des moustiquaires. Elles doivent être protégées contre les nuisibles, les eaux pluviales et toute autre source de contamination.

Eclairage

- Un éclairage naturel et/ou artificiel adéquat doit être assuré dans toutes les installations de la fromagerie, et doit permettre l'exécution efficace des activités de production ou de l'inspection prévue;
- L'éclairage ne doit pas altérer la couleur des produits;
- Les ampoules suspendues dans les installations de production doivent être protégées pour empêcher toute contamination des produits en cas de bris de verre.

Air et ventilation

La ventilation doit permettre d'éviter la condensation et le renouvellement d'air. Qu'elles soient obtenues naturellement ou artificiellement, les entrées d'air doivent être situées loin d'éventuelles sources de contamination telles que les étables ou les hangars.

Zone pour le stockage des ingrédients et des emballages

Des dispositions adaptées doivent être prises pour le stockage des ingrédients, dans un endroit propre, sec, et selon les besoins, maintenu à une température maîtrisée. Cet endroit peut être situé au sein de l'atelier de fabrication, dans un bâtiment adjacent ou annexe à l'atelier, pourvu que les conditions de stockage énoncées soient respectées et que les ingrédients et emballages (dont les bouteilles et pots en verre) soient protégés des contaminations. L'utilisation de récipients fermés permet le stockage des ingrédients et des emballages dans une même zone.

Zones de lavage

Un nombre adapté d'éviers facilement accessibles et fournissant de l'eau chaude et froide doit être disponible. Un même évier peut



Figure 3: Types de revêtement pour sol, à gauche: carrelage en grès cérame antidérapant; à droite: résine époxy



Figure 4: Exemples de revêtements pour murs. De gauche à droite: carrelage en grès céramique, peintures lavables sur support lisse et panneaux muraux en PVC

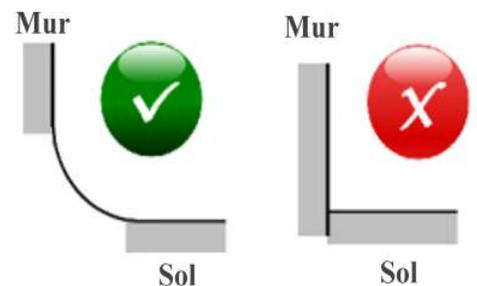


Figure 5: Jonctions murs-sols idéales

être utilisé pour laver le matériel, les fromages, les mains, à conditions de veiller à éviter les contaminations croisées. Les produits de nettoyage doivent être rangés dans une pièce séparée ou dans un endroit fermé (placard, bac, etc.) dans la zone de fabrication. Les produits chimiques doivent être clairement étiquetés. Les outils et équipements propres peuvent être stockés dans la salle de fabrication sur des étagères.

Zones de manipulation des aliments: production, séchage, maturation et réfrigération

Les locaux doivent être maintenus dans un état permettant de les nettoyer facilement et de réduire le risque de contamination. Les locaux et équipements qui ne sont pas suffisamment entretenus peuvent être source de contamination physique et peuvent offrir un environnement favorable à l'installation de germes pathogènes.

Zone d'emballage et d'étiquetage

Ceci peut être réalisé dans la salle de fabrication à condition de veiller à éviter les contaminations croisées.

Vestiaires et toilettes

Un endroit dédié doit être disponible pour permettre aux personnes de se changer et de se vêtir d'une tenue protectrice adaptée avant de manipuler les aliments, mais cet endroit ne doit pas nécessairement être une pièce séparée. La tenue en question devra être rangée de façon à éviter les contaminations (par exemple: crochets, casiers, etc.). Un pédiluve n'est pas obligatoire mais les chaussures utilisées à l'extérieur doivent être changées ou assainies avant l'entrée dans l'aire de production des aliments. Un nombre adapté de toilettes munies de chasse d'eau sera mis à disposition, mais ces toilettes peuvent être situées dans un bâtiment annexe (exemple habitation du producteur).

Élimination des déchets

- Les systèmes d'égouts, d'effluents et d'entreposage et d'élimination des déchets doivent être conçus, construits et entretenus de manière à éviter la contamination;
- Les systèmes de drainage et d'égouts doivent être munis de siphons appropriés;
- Les canalisations d'égouts ou d'effluents ne passent pas directement au-dessus ou à travers une aire de production, à moins qu'elles ne soient contrôlées pour éviter la contamination;
- Des installations et équipements adéquats sont fournis et entretenus pour l'entreposage de déchets et du matériel non comestible avant leur évacuation;
- Les conteneurs utilisés pour les déchets doivent être clairement identifiés, étanches, imperméables, faciles à nettoyer et au besoin, munis d'un couvercle (Les déchets doivent être éliminés dans des sacs de couleurs différentes de ceux des produits finis);
- Les déchets doivent être bien identifiés, stockés hors de la zone de production, éliminés régulièrement et les contenants doivent être nettoyés et désinfectés à des intervalles adéquats pour réduire au minimum les risques de contamination.

Les équipements

Les équipements en contact avec les produits au cours de leur transformation doivent être conçus avec des matériaux destinés aux utilisations alimentaires avec une peinture alimentaire, nettoyables et lisses. Seuls les lubrifiants de qualité alimentaire sont utilisés dans les mécanismes où un contact avec un produit est possible.

Les équipements doivent être installés de façon à permettre une bonne accessibilité pour leur nettoyage et leur entretien.

Les machines et outils

Doivent être faciles à nettoyer. Les surfaces en contact avec les aliments doivent être en matériaux aptes au contact alimentaire tels que l'acier inoxydable et les plastiques alimentaires. Les outils ne doivent pas être entreposés sur le sol.

Maintenance des équipements et installations

L'état des locaux et des équipements devrait être inspecté périodiquement par le producteur et en cas de défaut, un travail de maintenance devrait être entrepris. La maintenance devrait, de préférence, avoir lieu en dehors des moments de production. Elle peut inclure:

- La rénovation d'éléments en mauvais état (pour cause d'usure): peinture des murs, des sols, des plafonds ou des portes, remplacement de carreaux cassés ou manquants sur les murs et sols, remplacement des filtres des équipements de climatisation ou de réfrigération, état des moustiquaires, nettoyage et entretien des points d'eau, des outils (couteaux, tables...), des portes et fenêtres, des rideaux à lames, révision et nettoyage des systèmes de drainage (lavabos, siphons), des panneaux électriques, des éclairages, etc.
- La vérification des performances des appareils en fonction des recommandations des fabricants ou selon des règles propres au producteur. Quelques recommandations:

Machine à traire

- *Manchons trayeurs*: vérifier régulièrement;
- *Unité comprenant le bocal de réception*, la pompe à lait et parfois un piège sanitaire: vérifier après chaque lavage la propreté de cette unité;
- Changer les *éléments jetables* après chaque traite;
- *Manomètre (niveau de vide)*: vérifier avant la traite. En cas de problème, vérifier le

niveau d'huile, la tension des courroies de la pompe à vide, le régulateur et le circuit de vide (prises d'air éventuelles);

- *Pulsateurs*: nettoyer les valves d'admission de l'air;
- Une inspection générale une fois par an. Si nécessaire, faire appel à un technicien.

Pasteurisateur: vérifier la valve de dérivation, le capteur de flux et de température.

Les thermographes et thermomètres devraient être vérifiés:

- En utilisant un thermomètre de référence ou en utilisant plusieurs thermomètres;
- En utilisant de l'eau glacée (0°C) et de l'eau bouillante/vapeur (100°C).

pH mètre: calibration avec deux solutions tampon.

Les équipements et les appareils qui sont endommagés ou montrent des anomalies dans leur fonctionnement et qui pourraient affecter la sécurité du produit doivent être remplacés ou réparés immédiatement.

Pour maîtriser la maintenance du matériel, l'unité doit:

- Lister tout le matériel sujet à maintenance;
- Etablir un dossier par machine contenant la documentation technique, les coordonnées du service après-vente, les contrats éventuels d'entretien et de garantie, la personne responsable de l'appareil au sein de l'unité, etc.;
- Etablir un calendrier/plan de maintenance pour l'ensemble des équipements, sur lequel sont programmés les contrôles et actions de maintenance à réaliser;
- Définir par écrit la manière de procéder pour ces actions de maintenance (réglage machines, graissage, etc.);
- Prévoir un stock de pièces de rechange répertoriées par équipement.

Afin d'éviter toute contamination du produit, les agents intervenant dans la maintenance et l'entretien doivent:

- Porter une tenue de travail propre;
- Régler la machine selon les normes préétablies par le constructeur;
- Faire tester la machine;
- Nettoyer l'endroit d'intervention;
- Ne jamais laisser les outils de travail accrochés aux machines;
- Enregistrer toutes les interventions faites (plan de maintenance).



Figure 6: Exemples de poubelles utilisées dans les unités de production

Afin d'éviter toute contamination des produits alimentaires, les produits de maintenance sont stockés à l'écart des zones de fabrication et de stockage des denrées ou dans des lieux fermés prévus à cet effet.

La fréquence des opérations de maintenance de routine dépendra de l'intensité d'utilisation des équipements, des recommandations faites par le fournisseur ou le service technique, de l'état des installations et équipements. La maintenance de routine et la calibration des instruments pour gérer les CCP ou pour le respect de paramètres fixés dans la réglementation seront réalisées selon les instructions des fournisseurs avec la fréquence recommandée suivante:

- Pasteurisateur: annuellement;
- Thermographes et thermomètres: annuellement

Le producteur peut prendre en charge lui-même les vérifications et calibrations, et faire appel à des prestataires de service externes en cas de non-conformité.

Le personnel

Les personnes, qui fréquentent les lieux de production doivent maintenir un degré adéquat de propreté personnelle, et doivent prendre les précautions appropriées pour éviter toute contamination des aliments.

Formation

Toutes les personnes travaillant en atelier de transformation et les personnes réalisant la traite doivent être formées, ceci, via l'obtention d'une qualification formelle en matière d'hygiène alimentaire ou via une formation directement dispensée par un collègue plus expérimenté. Les formations doivent concerner les dangers spécifiquement rencontrés en transformation laitière et fromagère et elles doivent mettre en avant la compréhension des bonnes pratiques d'hygiène.

Le responsable de l'unité doit définir, par écrit, un plan de formation pour son personnel, et tient des dossiers appropriés. La formation porte sur:

- La législation et la réglementation relative à l'hygiène (Loi 28-07, NM 08.0.000, HACCP, etc.);
- Les règles générales d'hygiène, portant notamment sur l'hygiène corporelle, et plus particulièrement le lavage des mains, la tenue de travail, les comportements, la marche en avant, etc.;
- Les sources de contamination;
- Les techniques de nettoyage, de désinfection et de lutte contre les nuisibles.

Hygiène

Tenue de travail

Le personnel de la fromagerie doit porter des vêtements de travail appropriés et propres (si possible sans poches et sans boutons) ainsi qu'une coiffe dans les locaux où des denrées non emballées sont manipulées. Vu la nature de l'activité au sein de la fromagerie, le port de bottes en plastique est fortement recommandée (Figure 7). Les vêtements doivent être changés à une fréquence minimale.

Lavage des mains

Les mains peuvent contenir une charge microbienne assez suffisante pour contaminer le produit. Tout le personnel affecté à la manipulation et à la préparation des produits est tenu de se laver et de se désinfecter les mains à:

- la reprise de travail;
- à la sortie des toilettes;
- après manipulation de matériel sale, poubelles, déchets, produits chimiques...;
- après s'être mouché, avoir toussé, touché le nez, la tête, les oreilles;
- chaque fois qu'il sort de l'unité, avant d'accéder aux locaux de production.

Le personnel doit respecter les instructions (sous formes d'affiches et sensibilisations) suivantes pour le lavage des mains:

- Prendre du savon liquide;
- Se frotter les mains soigneusement;
- Se rincer les mains à l'eau;
- Sécher les mains;
- Passer directement aux postes de travail.

Au niveau de la zone de production, l'unité peut mettre en place des dispositifs de distribution des solutions désinfectantes (par exemple des solutions hydro-alcooliques).

Santé

Pour réduire la présence de maladies infectieuses dans les locaux, les personnes travaillant dans les ateliers de transformation et à la production du lait doivent être en bon état de santé. Dans beaucoup de pays, il n'existe pas de certification formelle d'aptitude au travail préalable à l'entrée dans l'emploi. Dans ces cas-là, le personnel doit confirmer son aptitude au travail par sa présence sur le poste de travail et ne doit pas venir travailler s'il est sous prescription médicale, ou dans les cas suivants:

- Diarrhées et vomissements durant les 48 heures précédentes;
- Maladies infectieuses potentiellement transmissibles au travers de la manipulation d'aliments – telles que *Salmonella*.

Les personnes travaillant en atelier de transformation doivent s'abstenir de travailler dans les cas où elles ont des infections cutanées ou des sécrétions au niveau des oreilles, des yeux ou du nez ne pouvant pas être recouvertes de façon adéquate, et posant un risque de contamination.

Comportements et règles d'hygiène

- Le port de bijoux, montre, faux ongles,...etc. doit être proscrit dans les locaux de production et de stockage, où il existe un risque de contamination des produits;
- Tout comportement pouvant entraîner la contamination d'aliments, par exemple manger, boire, fumer ou mâcher de la gomme, et toute pratique non hygiénique, comme cracher, sont interdits dans les aires de manipulation d'aliments. Le personnel doit être informé de cette interdiction, par exemple, par des affiches;
- Interdiction de rentrer aux toilettes (disponibles en nombres suffisant) avec la tenue du travail (affiches et instructions), le personnel est sensé de laisser la tenue dans les vestiaires;

Tableau 1: Types et fréquences d'analyses à effectuer sur les eaux utilisées en fromagerie

Source d'eau potable	Type d'analyses	Fréquence d'analyses
Réseau public de distribution d'eau destinée à la consommation humaine	Microbiologique*	2 fois/an
		En cas de stockage de l'eau distribué par le réseau de la ville dans des réservoirs, les analyses seront effectuées à une fréquence de 3 fois/an
Eau de puits rendue potable, réservoirs et autres ressources privées	Microbiologique*	3 fois/an
	Physico-chimique	1 fois/an

* Comme défini dans les tableaux A et E de l'annexe I de la NM 03.7.001



Figure 7: Tenue hygiénique utilisée en laiterie – fromagerie



Figure 8: Exemple d'affiche de sensibilisation sur le lavage des mains

• Inciter les visiteurs à porter la tenue protectrice. De plus, ils devraient être accompagnés par une des personnes de l'atelier afin de garantir que les règles générales d'hygiène soient respectées;

• Les vestiaires sont équipés de casiers en nombre suffisant pour dépôt des habits personnels. Ils sont bien éclairés et aérés.

Eau

L'unité doit disposer de l'eau potable pour:

- le lavage des mains par le personnel;
- le nettoyage et la désinfection des locaux et du matériel en contact avec les denrées alimentaires (tables, cuves, moules,...).

Les installations doivent permettre une alimentation en eau potable en quantité suffisante compte tenu de l'utilisation qui doit en être faite.

L'unité doit s'approvisionner en eau potable par les réseaux publics d'approvisionnement ou par des dispositifs de l'établissement ou de l'entreprise permettant d'obtenir de l'eau potable.

Si l'unité utilise l'eau de puits, elle doit la rendre potable par un système efficace de traitement physique (filtration, décantation,...) suivi d'un traitement microbiologique (chloration, UV,...).

Un suivi continu de la qualité de l'eau doit être effectué selon des fréquences fixées par la réglementation (Code de Procédure CP03/DCEPA/18/A relatif aux conditions d'utilisation des eaux et suivi de leurs qualités) (Tableau 1).

L'unité peut utiliser de l'eau non potable provenant d'une ressource privée est envisageable seulement pour quelques usages particuliers et concernent les cas suivants:

- le refroidissement des machines;
- la lutte contre les incendies;
- d'autres fins semblables sans rapport avec les denrées alimentaires dans les alentours de l'unité.

L'eau non potable doit circuler dans des systèmes séparés dûment identifiés et ne doit pas être raccordée au système d'eau potable ni pouvoir refluer dans ces systèmes.

Nettoyage désinfection et lutte contre les nuisibles

Nettoyage et désinfection

Nettoyer consiste à éliminer les souillures visibles, qui sont de deux types:

- Les souillures organiques tels que les matières grasses, la matière protéique, le lactose, lorsqu'il s'agit de dépôts de lait;

- Les souillures minérales telles que le tartre ou la pierre de lait qui est un mélange de matière grasse laitière, de protéines, de lactose et de tartre.

En production fromagère, il vaut mieux un bon nettoyage sans désinfection qu'une désinfection systématique des équipements et matériels pour préserver les flores naturelles et l'équilibre de l'écosystème microbien. Le choix d'utiliser la désinfection est laissé à l'appréciation du producteur.

Choix des détergents (produits de nettoyage)

Le détergent utilisé dans une solution aqueuse favorise le décollement des souillures et leur mise en suspension. Il existe plusieurs types de détergents:

- Les détergents alcalins qui permettent d'éliminer les matières organiques;
- Les détergents neutres, qui sont surtout des produits d'utilisation manuelle et ne sont pas dangereux pour la peau;
- Les détergents acides qui éliminent les souillures minérales telles que le tartre et la pierre de lait;
- Les détergents enzymatiques qui contiennent des enzymes capables de lyser un substrat spécifique et qui constituent une alternative possible aux détergents alcalins.

D'autres agents peuvent être présents dans le produit de nettoyage, pouvant être utiles en fonction des souillures et surfaces à traiter. Par exemple:

- Les agents mouillants (tensioactifs) neutralisent la tension superficielle et permettent un meilleur contact avec les souillures;
- Les complexants limitant la formation de tartre;
- Les agents moussants permettent l'application de la solution sous forme de mousse ce qui augmente le temps de contact;

- Les désinfectants tels que les alcalins chlorés et l'acide peracétique, peuvent être combinés avec un détergent.

Il ne faut pas mélanger un produit de nettoyage alcalin avec un produit acide car cela neutralise leur efficacité.

Dans le cas où le producteur est désireux de préserver la flore naturelle utile de l'environnement, il est possible de nettoyer les équipements par simple rinçage à l'eau à une fréquence définie.

Tous les produits chimiques utilisés doivent être aptes à l'utilisation en entreprise alimentaire et être conformes à la législation. Au moment de choisir ses produits de nettoyage, il est important pour le producteur de prendre en compte:

- *Le type de souillure:* un détergent alcalin conviendra pour les souillures organiques et un détergent acide pour les souillures minérales.
- *Le type de surface:* les produits chimiques ne doivent pas être corrosifs pour les surfaces sur lesquelles ils sont appliqués. Les équipements en acier inoxydable ou les plastiques alimentaires résistent le mieux aux produits chimiques et aux désinfectants, alors que l'aluminium et l'almasilium ne tolèrent pas bien les produits alcalins. Il faut éviter d'utiliser du matériel fissuré, rayé ou piqué, car il est difficile à nettoyer. Les produits de nettoyage contenant de l'hypochlorite (eau de javel) sont déconseillés pour les surfaces en aluminium et ne doivent être utilisés qu'avec de l'eau froide pour éviter l'inactivation du désinfectant. Il est déconseillé de faire tremper l'acier inoxydable dans l'hypochlorite (eau de javel).
- *La dureté de l'eau:* l'efficacité des détergents dépend de la dureté de l'eau utilisée pour le nettoyage. Une eau très dure peut réduire l'efficacité du détergeant, ce qui pourra nécessiter l'utilisation de complexants. La fréquence des nettoyages acides doit tenir compte de la dureté de l'eau, du



Figure 9: Exemple d'affiche rappelant les règles d'hygiène

type de surface et du type de process pour lequel l'équipement est utilisé. Il faudra utiliser davantage d'acide pour le matériel ancien, plus difficile à nettoyer, de même que pour les équipements qui subissent des chauffages durant le process et qui sont plus sujets aux dépôts de pierre de lait que ceux qui ne sont pas chauffés.

- *La méthode de nettoyage* (par exemple manuelle ou automatique) – en étant vigilant sur l'action mécanique exercée sur les surfaces des équipements.

Nettoyage "TACT"

Lorsqu'un détergent est utilisé, il est nécessaire d'appliquer les paramètres suivants:

- *Temps*: Le produit chimique doit être en contact avec la surface durant un temps suffisant;

- *Action*: L'action mécanique (turbulence, action de racler, de broser...) doit être suffisamment vigoureuse pour décoller les souillures des supports;

- *Concentration*: La dose de produit chimique doit être suffisante pour assurer son efficacité;

- *Température*: La solution de nettoyage doit être utilisée à une température appropriée et en accord avec les instructions du fournisseur.

Pour tous ces éléments, il convient de suivre les recommandations mentionnées sur les étiquettes des produits. Il faut s'assurer de respecter les températures recommandées en fonction des équipements et des pratiques utilisées.

Il est recommandé, en particulier au moment de l'élaboration des procédures de l'entreprise, de vérifier précisément les paramètres utilisés pour le nettoyage, tels que la température, la dose, le temps et la quantité d'eau utilisée pour le rinçage.

Matériel de nettoyage à utiliser

- Pour éviter d'abîmer les équipements lors du nettoyage et pour éviter de favoriser le développement de germes indésirables: veiller à ne pas utiliser les tampons à récurer. Les éponges et torchons peuvent rester humides ou mouillées après utilisation et ainsi, favoriser le développement de germes. Il convient plutôt d'utiliser des balais brosses, des raclettes avec manche plastique et lame nylon et des brosses à poils pleins en nylon, pour le nettoyage du matériel de fromagerie ou pour les parties extérieures du matériel de traite.

- Pour éviter de projeter de l'eau souillée sur les produits ou le matériel pendant le nettoyage, il faut éviter d'utiliser des appareils de nettoyage sous pression dans les locaux où des produits sont présents, et rincer de préférence à l'eau froide pour éviter la formation de buée.

Protocole de nettoyage

Le nettoyage comprend les étapes suivantes:

1. Rinçage ou prélavage à l'eau tiède;
2. Lavage alcalin ou acide;
3. Rinçage;
4. Egouttage et séchage.

Dans les cas où il est souhaitable de préserver la microflore naturelle dans l'environnement et où les produits sont conformes à la législation, une attention particulière doit être portée sur la nécessité de disposer d'une eau suffisamment chaude et d'assurer une action mécanique et un temps de contact suffisants.

Pendant le pré-lavage, en cas de souillures importantes, il peut parfois être nécessaire d'effectuer un pré-trempe ou d'appliquer une action mécanique pour retirer les salissures. Il est indispensable de bien rincer les équipements, en utilisant des quantités d'eau suffisantes, pour ne pas avoir de résidus de produit.

L'étape de l'égouttage et du séchage doivent amener à une absence totale d'eau résiduelle, qui pourrait favoriser la multiplication de bactéries indésirables. Les équipements doivent être rangés (suspendus ou placés sur des étagères, tables, ou un égouttoir) de façon à permettre un égouttage facile. Il convient d'éviter les accumulations d'eau sur le sol.

Lutte contre les nuisibles

L'unité doit prévoir un système de lutte contre tout type de nuisible (insectes, oiseaux, rongeurs et tous autres agents susceptibles de contaminer directement ou indirectement les produits de l'unité de transformation).

L'unité doit mettre en place une lutte passive et active.

La lutte passive contre les nuisibles consiste en la gestion et la protection des locaux contre l'intrusion de nuisibles, l'entretien des abords et des locales annexes afin de ne pas fournir aux nuisibles des lieux de protection et des ressources alimentaires.

Les nuisibles (rats, souris, cafards,, etc.) s'introduisent dans les locaux par des espaces minuscules (< 10mm). Il est important de passer en revue tous les accès aux locaux, afin d'en garantir l'étanchéité. Pour cela cer-

taines actions peuvent être mises en place:

- Les portes et fenêtres doivent être fermées hermétiquement et il faut faire attention aux bas de portes;
- Les fenêtres sont protégées par des moustiquaires;
- L'entretien de certaines surfaces intérieures pour ne pas laisser de ressources alimentaires à la disposition des nuisibles;
- Le rangement et le nettoyage des locaux;
- La fermeture des fenêtres et portes en contact direct avec l'extérieur;

La gestion rigoureuse des conteneurs à déchets qui doivent être:

- Maintenus propres pour ne pas attirer les insectes;
 - Maintenus fermés;
 - Remplis sans déborder (pour ne pas abandonner de déchets alimentaires sur le sol);
- La lutte active* consiste à mettre en place du plan de lutte repose autant sur des moyens de lutte curative (appâts, pièges,...);
- Des appâts et pièges dont la répartition permet une protection contre les rats et souris;
 - Un traitement insecticide;

La mise en place, le suivi et le contrôle de ce système est effectué par du personnel compétant ou par une société spécialisée;

- Un destructeur d'insectes volants à l'entrée et sortie de l'unité.

Transport et entreposage

Transport

Conformément au règlement (CE) n° 853/2004, le lait cru doit provenir d'animaux en bon état de santé et ne présentant aucun symptôme de maladie contagieuse transmissible à l'homme par le lait. La collecte du lait est réalisée hors du site donc dans un environnement dont l'hygiène n'est pas maîtrisée par le transformateur. Bien que non exposé à l'air libre, le lait peut être contaminé si l'hygiène du matériel et du ramasseur n'est pas assurée.



Après la traite, le lait doit être refroidi sans délais (max 4°C) pour empêcher la croissance des germes pathogènes et d'altération. Il doit ensuite être transporté dans des contenants alimentaires (inox ou plastique alimentaires) et propres. L'usage des véhicules réfrigérés pour le transport du lait depuis les éleveurs vers la fromagerie est exigé lorsqu'il y a un risque de prolifération microbienne qui peut porter préjudice à la qualité du lait pendant le transport, notamment en périodes chaudes.

Entreposage

Pour respecter ce prérequis, il est important de respecter ce qui suit:

- Le stockage des intrants (lait, emballages, ingrédients, additifs, produits de nettoyage, etc.) doit avoir lieu dans des zones identifiées et clairement définies, sans risque de contamination croisée en respectant le principe de la marche en avant;
- Le stockage doit avoir lieu dans un magasin sec à une certaine distance du sol et des murs, de façon à permettre l'accès en vue du nettoyage et du contrôle des organismes nuisibles;
- Les produits défectueux ou suspects sont clairement identifiés et mis à l'écart dans une aire désignée, afin qu'on puisse les éliminer de façon appropriée;
- Une bonne gestion des stocks assure un renouvellement régulier de l'ensemble des intrants, et évite leur séjour anormalement prolongé (application de la règle de FIFO: Premier entrant, Premier sortant). Les intrants, comportant une durée de validité, doivent être obligatoirement utilisés avant leur expiration;
- Les produits chimiques (produits d'entretien et de nettoyage, de lutte contre les nuisibles et de laboratoire) doivent être stockés dans un local bien aéré et fermé à clé, sous la responsabilité d'une personne désignée, pour éviter les risques de contamination chimique des produits en cours ou finis.

Traçabilité, retrait et rappel

Traçabilité

La traçabilité est définie comme étant la capacité de retracer et suivre une denrée alimentaire, un aliment pour animaux, un animal producteur de denrées alimentaires ou une substance, destiné(e) à être ou susceptible d'être incorporé(e) dans une denrée alimentaire ou un aliment pour animaux, à travers toutes les étapes de la production, de la transformation et de la distribution.

Le producteur doit être capable d'identifier et de tracer à tout moment:

- *En amont*: l'origine de tous les ingrédients utilisés en fabrication: lait, coagulant, ferments lactiques, sel, etc.;
- *En aval*: les destinataires des produits vendus (excepté lorsqu'il s'agit du consommateur final). En termes de produits, on entend également les ingrédients destinés à être utilisés par la suite pour la fabrication de denrées alimentaires pour la consommation humaine – tels que le lactosérum ou d'autres co-produits pouvant être utilisés comme aliments pour animaux.

Pour répondre à ces exigences, le producteur doit mettre en place un système et des procédures lui permettant de mettre les informa-

tions requises à la disposition des autorités compétentes, lorsque celles-ci les demandent.

Quelle est l'information à conserver et fournir ?

Les matières premières d'origine animale (ex: le lait) et les produits laitiers (exceptés ceux qui contiennent à la fois des produits d'origine végétale et des produits transformés d'origine animale), qui sont introduits dans l'atelier ou fournis à d'autres entreprises alimentaires (et non au consommateur final) doivent être accompagnés des informations suivantes relatives à la traçabilité:

- La description des produits (lait cru, fromage, etc.);
- La quantité de produits;
- Les nom et adresse de l'entreprise depuis laquelle les produits sont distribués;
- Les nom et adresse de l'entreprise alimentaire à laquelle les produits sont distribués;
- Une indication identifiant le lot, le groupe de produits ou l'envoi;
- La date de sortie de l'atelier.

A la réception de matières premières d'origine non animale (ex: matériels de conditionnement tels que le papier d'emballage, l'enduit pour l'enrobage des fromages, ...), ou à l'expédition de produits laitiers contenant à la fois des produits d'origine végétale et des produits transformés d'origine animale, le producteur doit être capable d'identifier le fournisseur et/ou le nom de l'entreprise à laquelle le produit est distribué.

Comment fournir l'information ?

Un lot est défini (Reg. (CE) No. 2073/2005) comme étant «un groupe ou une série de produits identifiables obtenus par un procédé donné dans des conditions pratiquement identiques et produits dans un endroit donné au cours d'une période de production déterminée».

Conformément à cette définition, il est de la responsabilité du producteur de définir son lot, en veillant à respecter les notions de «conditions pratiquement identiques», «endroit donné» et «période de production déterminée».

Certains producteurs définissent leur lot en utilisant soit la date de fabrication, soit une période plus longue pendant laquelle un même type de fabrications est mis en œuvre,

soit encore la date limite d'utilisation optimale. Le choix de la méthode est de la responsabilité du producteur; cependant, en choisissant une taille de lot supérieure à une journée de fabrication, le producteur prend le risque de devoir éliminer une plus grande quantité de produits dans le cas de non-conformités ou d'accidents de fabrication.

Les enregistrements des matières premières reçues et des produits distribués doivent être conservés. Les systèmes simples sont en général les plus efficaces:

- Conservation des copies des factures ou bordereaux de livraison, ou,
- Via un journal des ventes, des enregistrements manuscrits mentionnant le numéro de lot, la quantité, la date de distribution et le client constituent une traçabilité adaptée.

Retrait et rappel

Rappel d'un produit

Il s'agit d'organisation pour la récupération (dans des bonnes conditions de sécurité, temps et volume) du produit fini sur son lieu de production (ou dans une zone de stockage spécifique) alors que les modalités de sa commercialisation ont fait que certains exemplaires sont déjà entre les mains des consommateurs.

L'opération de rappel nécessite la mise en œuvre d'une action d'information auprès de ses clients afin de récupérer les produits défectueux et d'éviter ainsi tout risque lié à leur consommation ou leur utilisation.

Retrait du produit

Consiste à retirer un produit de la vente pour une raison technique, économique, stratégique ou en raison d'un danger potentiel, que représente sa consommation ou son utilisation. L'action porte sur les chaînes de fabrication, les entrepôts, les plates-formes de distribution jusqu'aux points de vente de détail.

Dans le cas de retrait, le consommateur n'apparaît pas, puisque cela ne concerne que des produits qui n'ont pas encore été vendus (ils sont stockés dans les entrepôts des fabricants ou des distributeurs).

Le déclenchement de rappel et de retrait

Généralement, le rappel est une étape indépendante ou complémentaire d'un retrait



dont les motifs de déclenchement sont tous identiques:

- Produit potentiellement dangereux (risque chimique, biologique ou physique);
Exemple: apparition d'une mauvaise odeur, apparition des levures ou moisissures.
- Produit défectueux (ne répondant pas aux exigences réglementaires et commerciales);
Exemple: Etiquetage non conforme.
- Raisons stratégiques (retrait ou rappel d'un produit de mauvaise qualité pouvant nuire à l'image de l'unité et à sa marque).
Exemple: goût différent de celui attendu par les consommateurs.

Les exigences relatives à la mise en place de l'opération de rappel et de retrait:

- L'établissement doit posséder une procédure documentée pour le rappel ou le retrait de son produit;
- L'établissement doit désigner une équipe interne responsable de gérer la procédure de rappel ou de retrait;
- L'établissement doit conserver l'historique de tout rappel ou retrait pour justifier sa capacité de retirer la totalité des lots contaminés et dans les meilleurs délais;
- L'établissement doit réaliser au moins une fois par an des tests de rappel ou de retrait pour vérifier l'efficacité de sa procédure;
- la notification sans délai à l'ONSSA en cas de toute défaillance relative à la sécurité sanitaire des aliments et à la légalité du produit doit être formalisée et connue par les responsables de la société.

Identification des dangers et mesures de maîtrise associées aux fromages de chèvre

Introduction

La fromagerie doit disposer de procédures et dispositifs, visant la maîtrise des risques sanitaires à chaque étape du procédé de fabrication. Les types de dangers et les risques qu'ils présentent doivent être décrits, et les mesures préventives à mettre en place pour assurer la sécurité sanitaire des produits doivent être indiquées.

Les dangers sont classés par type (physique, chimique et biologique) et par étape de production (réception, pasteurisation, coagulation, ...etc.). Les dangers potentiels sont liés essentiellement aux matières premières, au processus de fabrication et au transport.

Ils sont inventoriés selon la nature comme suit:

- **Dangers biologiques:** flore banale et pathogènes;
- **Dangers chimiques:** Résidus de médicaments vétérinaires, mycotoxines, résidus de pesticides (herbicides, fongicides, insecticides), résidus de produits de nettoyage, de maintenance (lubrifiants, fluides colporteurs, hydrocarbures) et les métaux lourds (plomb, cadmium, etc.);
- **Dangers physiques:** corps étrangers qui arrivent avec la matière première (lait) ou appartenant au personnel, particules métalliques dues au fonctionnement du matériel): poils, bois, cailloux, verre, graines, particules métalliques, etc.).

Description des matières premières et intrants de production

Matière première (MP): Lait cru de chèvre

- **Désignation:** lait de chèvre cru.
- **Origine:** éleveurs de la région.
- **Définition - Composition:** le lait de chèvre cru est un lait qui n'a pas subi de pasteurisation ou de stérilisation. Il n'a jamais excédé la température de 40°C.
- **Méthode de conditionnement:** le lait cru est amené à la coopérative dans des bidons en inox ou en plastique alimentaire.
- **Conditions de Stockage/Conservation:** le lait cru réceptionné est stocké dans un bac réfrigéré.
- **Caractéristiques qualitatives biologiques, physiques et chimiques (Tableau 2).**

Tableau 2: Caractéristiques qualitatives biologiques, physiques et chimiques

pH	6,4- 6,6
Acidité (°D)	16,2 – 18,2
Teneur en MG (g/litre)	33 - 45
Densité	1,025

- Préparation et/ou manutention avant transformation:

A chaque réception, un prélèvement est effectué pour faire les analyses de laboratoire, le lait cru subit une filtration avant d'être stocké dans le bac réfrigérant.

Matière auxiliaire (MA): Présure

- **Désignation:** Présure (Coagulant fongique)
- **Origine:** (Souvent importée de l'Europe)
- **Définition - Composition:** Enzyme coagulante thermolabile extraite de *Mucor miehei* (mucorpepsine) mise en solution dans un complexe de matières azotées à bas poids moléculaire d'origine animale.

Tableau 3: Caractéristiques qualitatives biologiques de la présure

Microorganismes	Méthode	Résultat (CFU)
Flore mésophile aérobie totale	Dénombrement par ml	<100
Coliformes à 30°C	Dénombrement par 5 ml	Absence
<i>Escherichia Coli</i>	Dénombrement par 25 ml	Absence
Levures moisissures	Dénombrement par ml	Absence
<i>Staphylococcus aureus</i>	Dénombrement par ml	Absence
<i>Salmonella</i>	Recherche dans 25 ml	Absence
<i>Clostridium</i>	Dénombrement par ml	<1
<i>Listeria monocytogenes</i>	Recherche dans 25 ml	Absence

Tableau 4: Caractéristiques qualitatives biologiques du levain lactique

Bactéries non lactiques cfu/g	<500
Levures et moisissures cfu/g	<10
Entérobactéries	<10
Staphylocoques à coagulase positive cfu/g	<10
<i>Listeria monocytogenes</i>	Absent dans 25 g
<i>Salmonella</i>	Absent dans 25 g

- **Méthode de conditionnement:** bidons étanches.

- **Conditions de Livraison/Transport:** transport réfrigérés respectant la réglementation.

- **Conditions de Stockage/Conservation:** stocké dans son emballage d'origine, bouché, à l'abri de la lumière, à une température positive inférieure à 7 °C.

- **Durée de conservation:** 12 mois en respectant les conditions de stockage.

Caractéristiques physiques et chimiques:

- **Activité enzymatique:** 200 IMCU/ml
- **pH:** 5 à 6
- **Densité:** 1,1 à 1,16 à 20°C
- **Teneur en NaCl:** 15% min
- **Teneur en benzoate de sodium:** ≤ 05 %
- **Dosage recommandé:** 33 à 66 IMCU/l du lait
- **Caractéristiques qualitatives biologiques (Tableau 3).**

Matière auxiliaire (MA): Levains lactiques

- **Désignation:** Levains lactiques (Poudre lyophilisée 50 U Flora Danica)

- **Origine:** importation

- **Définition - Composition:** Culture de la souche mixte multiple contenant *Lactococcus lactis* subsp. *remoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Euconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris* et *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis*.

- **Méthode de conditionnement:** Sachet en OPP (oriented polypropylene)

- **Conditions de Livraison/Transport:** transporté et livré dans des congélateurs (18°C).

- **Conditions de Stockage/Conservation:** Stocké à -18°C

- **Durée de stockage avant transformation:** 2 ans à une température de stockage de -18°C

- **Caractéristiques qualitatives biologiques (Tableau 4).**

Fromage frais de chèvre

Diagramme de fabrication (Figure 10)

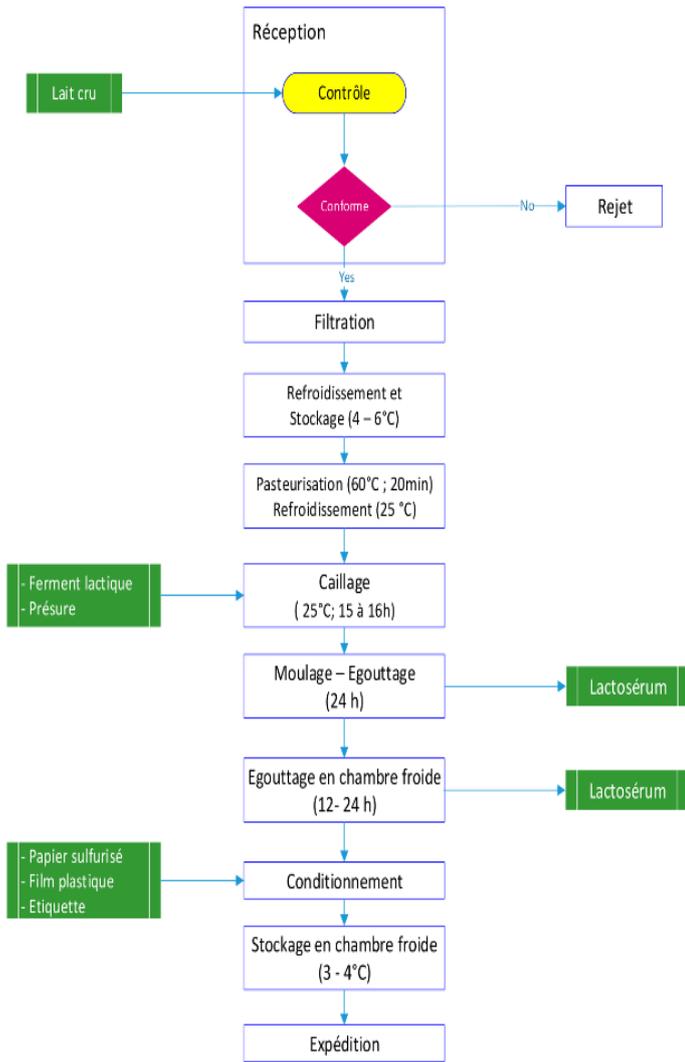


Tableau 5: Paramètres de contrôle du processus de fabrication du fromage frais de chèvre

Etape	Paramètres	Objectifs
Réception lait	Acidité	16 - 20 °D
	pH	6,4 - 6,6
	Température Tank lait cru	3 à 4 °C
Pasteurisation	Température	68 à 72 °C
	Durée	5 min
Maturation	Température	25 °C - 26 °C
	Ferments mésophiles	1 cuillère / 240 L
	Objectif de maturation	+1 à +2°D
	Durée de maturation	30 min
Emprésurage / coagulation	pH emprésurage	6,6
	Acidité emprésurage	20°D
	Température	25°C – 26°C
	Dose présure	3 ml/100 L
	Durée de coagulation totale	15 à 16 h
Moulage	Température caillé	25°C – 26°C
	Technique	A la louche
	pH	5,2 à 5,6
	Acidité sérum	45 à 50 °D
Egouttage	Retournement 1	Après 6 h
	Fin égouttage	Après 24 h
Stockage chambre froide	Température	3 à 4°C
	Durée égouttage en chambre froide	24 à 72 h

Figure 10: Diagramme de fabrication du fromage frais de chèvre



Tableau 6: Rapport d'analyse des dangers pour le fromage frais de chèvre

Etape	Nature du danger	Danger	Causes	Mesures préventives
Réception du lait	Biologique	Développement des microorganismes pathogènes: - <i>Campylobacter jejun</i> , <i>Escherichia Coli</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Salmonella</i> spp, <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus agalaciae</i> , <i>Streptococcus dysgalactiae</i> , <i>Streptococcus uberis</i> , <i>Vibrio cholerae</i> , Virus de l'hépatite A, <i>Yersenia enterolitica</i>	- Retard de refroidissement du lait cru - Non continuité de refroidissement du lait cru	- Sensibilisation des éleveurs sur les BPH pendant la traite - Traite séparément des chèvres infectées de mammité - Réfrigération précoce et continue du lait cru depuis la ferme jusqu'à la coopérative
	Chimique	Résidus de médicaments vétérinaires (antibiotiques)	- Non-respect du délai d'attente pour les chèvres traitées par des médicaments vétérinaires	- Sensibilisation des éleveurs sur la bonne utilisation des traitements vétérinaires. - Etablissement d'un cahier de charge pour lait cru.
	Physique	Présence de paille, insectes et poils etc	- Non-respect des BPH durant la traite - Non-respect des bonnes pratiques durant le transport (laisser le couvercle des bidons à lait ouvert, etc)	- Sensibilisation des éleveurs sur les BPH pendant la traite
Filtration	Biologique	Contamination par les bactéries pathogènes	Mauvais nettoyage et désinfection du filtre	- Respect de la procédure NED - Nettoyage manuel des filtres
	Physique	Insectes, poils, paille, etc	Mauvaise filtration	- Nettoyage manuel et en place des filtres
Refroidissement et stockage	Biologique	Développement des bactéries pathogènes	- Mauvais refroidissement - Mauvaise application du programme NED - Refroidissement insuffisant - Dépassement de la durée de séjour	- Contrôle du NED du tank d'entreposage - Contrôle de la température du lait dans le tank
	Chimique	Les résidus des opérations de NED	- Non maîtrise du plan NED	- Maîtrise de la procédure
		Les fuites du lubrifiant de l'agitateur	- Non-respect du programme d'entretien et maintenance de l'agitateur	- Entretien préventif de l'agitateur et suivi de cet entretien - Utilisation des lubrifiants alimentaires
Physique	Effets personnels (bague, fil...etc)	- Les ouvriers pendant l'ouverture des tanks d'entreposage	- Respect de la procédure hygiène personnel	
Pasteurisation et refroidissement	Biologique	Contamination par des microorganismes pathogènes	Pasteurisateur mal nettoyé	- Pasteurisateur mal nettoyé - Respect de la procédure NED
		Survie des microorganismes pathogènes	- Couple temps /température insuffisant	- Contrôle du couple temps / température
	Chimique	Résidus des produits de NED	- Non maîtrise de NED	- Le respect de la procédure de NED

Tableau 6 (suite): Rapport d'analyse des dangers pour le fromage frais de chèvre

Ensemencement et caillage	Biologique	Contamination des microorganismes pathogènes	<ul style="list-style-type: none"> - Bac mal nettoyé - Outils de contrôle contaminés - Non maîtrise et non-respect de l'hygiène du personnel 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect de la procédure NED - Respect de la procédure hygiène du personnel
	Chimique	Résidus des produits de NED	<ul style="list-style-type: none"> - Non maîtrise de NED 	<ul style="list-style-type: none"> - Le respect de la procédure de NED
		Les fuites du lubrifiant des agitateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Non-respect du programme d'entretien et maintenance des agitateurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien préventif des agitateurs et suivi de cet entretien - Utilisation des lubrifiants alimentaire - Respect de la procédure Maintenance
Physique	Effets personnels (bague, fil...etc)	<ul style="list-style-type: none"> - Non-respect de l'hygiène du personnel 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect de la procédure hygiène personnel 	
Moulage, égouttage, et démoulage	Biologique	Contamination par des microorganismes pathogènes	<ul style="list-style-type: none"> - Mal nettoyage des moules, du petit matériels utilisés ou de la table d'égouttage. - Non maîtrise et non-respect de l'hygiène du personnel. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le respect de la procédure de NED - Respect de la procédure hygiène du personnel
	Chimique	Présence de résidus des produits du nettoyage et désinfection	<ul style="list-style-type: none"> - Non-respect du programme de nettoyage et désinfection 	<ul style="list-style-type: none"> - Le respect de la procédure de NED
	Physique	<ul style="list-style-type: none"> - Contamination par les insectes - Effets personnels (bague, fil...etc) 	<ul style="list-style-type: none"> - Non maîtrise et non-respect de l'hygiène du personnel. - Non-respect de la procédure de lutte contre la vermine 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect de la procédure hygiène personnel - Respect de la procédure de lutte contre la vermine
Egoutage en chambre froide	Biologique	Développement des bactéries pathogènes	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise application du programme NED - Froid insuffisant en chambre froide 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle du NED de la chambre froide - Contrôle de la température dans la chambre froide
	Physique	Effets personnels (bague, fil...etc)	<ul style="list-style-type: none"> - Non-respect de l'hygiène du personnel 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect de la procédure hygiène du personnel
Conditionnement sous vide	Biologique	Contamination par et/ou survie des microorganismes pathogènes	<ul style="list-style-type: none"> - Mal nettoyage et désinfection de la surface du travail - Non maîtrise de l'hygiène du personnel - Respect de la procédure NED 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect de la procédure de l'hygiène de personnel - Contrôle d'emballage
	Physique	Corps étrangers: insectes, poils, bague....	<ul style="list-style-type: none"> - Non-respect de l'hygiène du personnel - Non-respect de la procédure de lutte contre la vermine 	<ul style="list-style-type: none"> - Maîtrise de la procédure de l'hygiène de personnel - Maîtrise de la procédure de lutte contre la vermine
Stockage en chambre froide avant expédition	Biologique	Développement des microorganismes pathogène ou d'altération	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la température au cours du stockage 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle de la température dans la chambre froide
Expédition	Biologique	Développement des microorganismes pathogène ou d'altération	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la température au cours de la distribution - Délais de distribution incorrecte 	<ul style="list-style-type: none"> - Les produits sortent de la coopérative à une température de 6°C - Respect de la procédure du transport, réception et entreposage

Fromage Feta de chèvre

Diagramme de fabrication

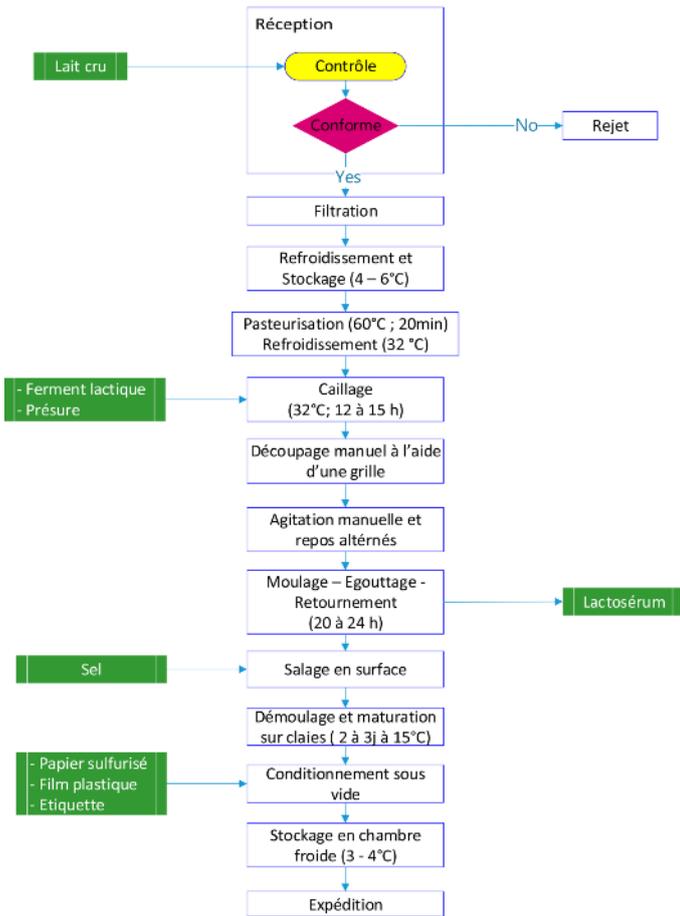


Tableau 7: Paramètres de contrôle du processus de fabrication du fromage Feta de chèvre

Etape	Paramètres	Objectifs
Réception lait	Acidité	16-19° D
	pH	6,4 – 6,6
	Température Tank lait cru	3 à 4°C
Thermisation	Température	60 à 68°C
	Durée	> 20 s
Maturation	Température	32°C – 34°C
	Ferments mésophiles	1 cuillère / 240 L
	Objectif de maturation	+1 à +2°D
	Durée de maturation	30 à 60 min
Emprésurage / coagulation	pH emprésurage	6,5 à 6,6
	Acidité emprésurage	20°D
	Température	32°C – 34°C
	Dose présure	18 ml/100L
	Durée de coagulation totale	1h
Décaillage et travail en cuve	Durée découpage mécanique	5 min
	Agitation manuelle	(5 min) x 2 ; 10 min
	Repos	(2 min) x 2 ; 10 min
Moulage	pH	5,2 à 5,6
	Acidité sérum	45 à 50°D
Egouttage et salage	Retournement 1	Après 12 h
	Salage en surface	manuelle
	Remoulage et repos	24 h
	Mise en claies + repos	2 jours
Stockage chambre froide	Température	3 à 4°C
	Durée égouttage en chambre froide	24 h

Figure 11: Diagramme de fabrication du fromage feta de chèvre



Tableau 8: Rapport d'analyse des dangers pour le fromage Feta de chèvre

Etape	Nature du danger	Danger	Causes	Mesures préventives
Réception du lait	Biologique	Développement des microorganismes pathogènes: - <i>Campylobacter jejun</i> , <i>Escherichia Coli</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Salmonella spp</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus agalactiae</i> , <i>Streptococcus dysgalactiae</i> , <i>Streptococcus uberis</i> , <i>Vibrio cholerae</i> , Virus de l'hépatite A, <i>Yersenia enterocolitica</i>	- Retard de refroidissement du lait cru - Non continuité de refroidissement du lait cru	- Sensibilisation des éleveurs sur les BPH pendant la traite - Traite séparément des chèvres infectées de mammite - Réfrigération précoce et continue du lait cru depuis la ferme jusqu'à la coopérative
	Chimique	Résidus de médicaments vétérinaires (antibiotiques)	- Non-respect du délai d'attente pour les chèvres traitées par des médicaments vétérinaires	- Sensibilisation des éleveurs sur la bonne utilisation des traitements vétérinaires. - Etablissement d'un cahier de charge pour lait cru.
	Physique	Présence de paille, insectes et poils etc	- Non-respect des BPH durant la traite - Non-respect des bonnes pratique durant le transport (laisser le couvercle des bidons à lait ouvert, etc)	- Sensibilisation des éleveurs sur les BPH pendant la traite
Filtration	Biologique	Contamination par les bactéries pathogènes	Mauvais nettoyage et désinfection du filtre	- Respect de la procédure NED - Nettoyage manuel des filtres
	Physique	Insectes, poils, paille, etc	Mauvaise filtration	- Nettoyage manuel et en place des filtres
Refroidissement et stockage	Biologique	Développement des bactéries pathogènes	- Mauvais refroidissement - Mauvaise application du programme NED - Refroidissement insuffisant - Dépassement de la durée de séjour	- Contrôle du NED du tank d'entreposage - Contrôle de la température du lait dans le tank
	Chimique	Les résidus des opérations de NED Les fuites du lubrifiant De l'agitateur	- Non maîtrise du plan NED - Non-respect du programme d'entretien et maintenance de l'agitateur	- Maîtrise de la procédure - Entretien préventif de l'agitateur et suivi de cet entretien - Utilisation des lubrifiants alimentaires
	Physique	Effets personnels (bague, fil...etc)	- Les ouvriers pendant l'ouverture des tanks d'entreposage	- Respect de la procédure hygiène personnel
Pasteurisation et refroidissement	Biologique	Contamination par des microorganismes pathogènes Survie des microorganismes pathogènes	Pasteurisateur mal nettoyé - Couple temps /température insuffisant	- Pasteurisateur mal nettoyé - Respect de la procédure NED - Contrôle du couple temps / température
	Chimique	Résidus des produits de NED	- Non maîtrise de NED	- Le respect de la procédure de NED
Ensemencement et caillage	Biologique	Contamination des microorganismes pathogènes	- Bac mal nettoyé - Outils de contrôle contaminés - Non maîtrise et non-respect de l'hygiène du personnel	- Respect de la procédure NED - Respect de la procédure hygiène du personnel
		Résidus des produits de NED	- Non maîtrise de NED	- Le respect de la procédure de NED
	Chimique	Les fuites du lubrifiant des agitateurs	- Non-respect du programme d'entretien et maintenance des agitateurs	- Entretien préventif des agitateurs et suivi de cet entretien - Utilisation des lubrifiants alimentaire - Respect de la procédure Maintenance
	Physique	Effets personnels (bague, fil...etc)	- Non-respect de l'hygiène du personnel	- Respect de la procédure hygiène personnel

Découpage manuel à l'aide d'une grille	Biologique	Contamination par des microorganismes pathogènes et ou d'altération	- Grille de découpage mal nettoyé - Non maîtrise et non-respect de l'hygiène du personnel	- Respect de la procédure NED - Respect de la procédure hygiène du personnel
	Chimique	Présence de résidus des produits du nettoyage et désinfection	- Non-respect du programme de nettoyage et désinfection	- Le respect de la procédure de NED
	Physique	- Contamination par les insectes - Effets personnels (bague, fil...etc)	- Non maîtrise et non-respect de l'hygiène du personnel. - Non-respect de la procédure de lutte contre la vermine	- Respect de la procédure hygiène personnel - Respect de la procédure de lutte contre la vermine
Agitation manuelle et repos alternés	Biologique	Contamination par des microorganismes pathogènes et ou d'altération	- Non maîtrise et non-respect de l'hygiène du personnel (Lavage des mains)	- Respect de la procédure NED - Respect de la procédure hygiène du personnel
	Physique	- Contamination par les insectes - Effets personnels (bague, fil...etc)	- Non maîtrise et non-respect de l'hygiène du personnel. - Non-respect de la procédure de lutte contre la vermine	- Respect de la procédure hygiène personnel - Respect de la procédure de lutte contre la vermine
Moulage, égouttage, et retournement	Biologique	Contamination par des microorganismes pathogènes	- Mal nettoyage des moules, du petit matériels utilisés ou de la table d'égouttage. - Non maîtrise et non-respect de l'hygiène du personnel.	- Le respect de la procédure de NED - Respect de la procédure hygiène du personnel
	Chimique	Présence de résidus des produits du nettoyage et désinfection	- Non-respect du programme de nettoyage et désinfection	- Le respect de la procédure de NED
	Physique	- Contamination par les insectes - Effets personnels (bague, fil...etc)	- Non maîtrise et non-respect de l'hygiène du personnel. - Non-respect de la procédure de lutte contre la vermine	- Respect de la procédure hygiène personnel - Respect de la procédure de lutte contre la vermine
Salage en surface	Chimique	Contamination par les métaux lourds: Arsenic, cuivre, cadmium, mercure	Qualité médiocre du sel	Sélection des fournisseurs. Cahier de charge fournisseur. Demande de certificat d'analyse du sel
	Physique	Contamination par des corps étranger	Qualité médiocre du sel	Sélection des fournisseurs. Cahier de charge fournisseur. Demande de certificat d'analyse du sel
Démoulage et maturation sur claies	Biologique	Développement des bactéries pathogènes	- Mauvaise application du programme NED - Non-respect de l'hygiène du Personnel (Lavage des mains) - Température d'affinage dépassée	- Contrôle du NED de la chambre froide - Respect de la procédure hygiène du personnel - Contrôle de la température dans la salle
	Physique	Effets personnels (bague, fil...etc)	- Non-respect de l'hygiène du personnel	Respect de la procédure hygiène du personnel
Conditionnement sous vide	Biologique	Contamination par et/ou survie des microorganismes pathogènes	- Mal nettoyage et désinfection de la surface du travail - Non maîtrise de l'hygiène du personnel - Respect de la procédure NED	- Respect de la procédure de l'hygiène de personnel - Contrôle d'emballage
	Physique	Corps étrangers: insectes, poils, bague....	- Non-respect de l'hygiène du personnel - Non-respect de la procédure de lutte contre la vermine	- Maîtrise de la procédure de l'hygiène de personnel - Maîtrise de la procédure de lutte contre la vermine
Stockage en chambre froide avant expédition	Biologique	Développement des microorganismes pathogène ou d'altération	- Augmentation de la température au cours du stockage	- Contrôle de la température dans la chambre froide
Expédition	Biologique	Développement des microorganismes pathogène ou d'altération	- Augmentation de la température au cours de la distribution - Délais de distribution incorrecte	- Les produits sortent de la coopérative à une température de 6°C - Respect de la procédure du transport, réception et entreposage

Fromage Gouda de chèvre

Diagramme de fabrication

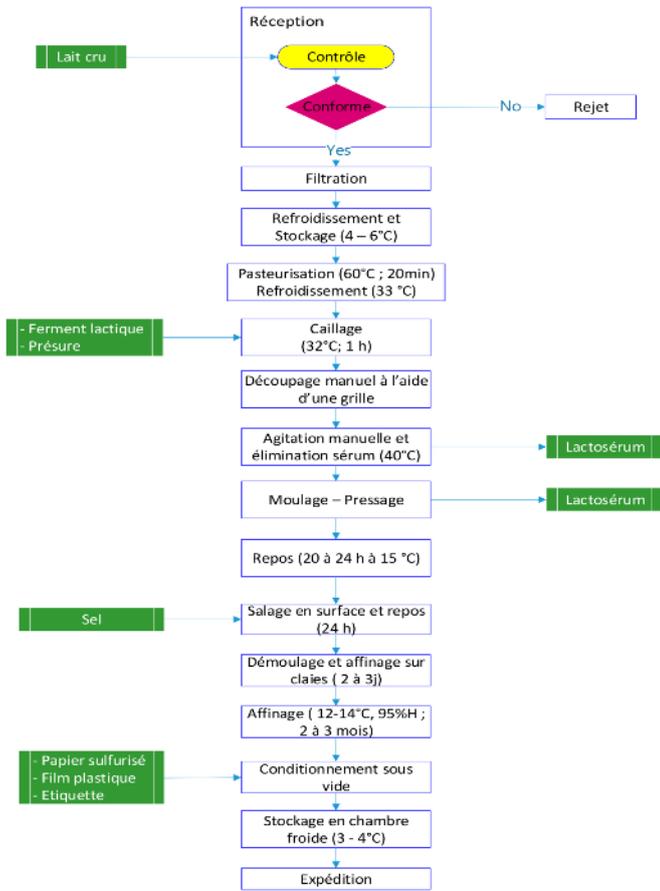


Tableau 9: Paramètres de contrôle du processus de fabrication du fromage Gouda de chèvre

Etape	Paramètres	Objectifs
Réception lait	Acidité pH Température Tank lait cru	16-19° D 6,4 – 6,6 3 à 4°C
Thermisation	Température Durée	60 à 68°C > 20 s
Maturation	Température Ferments mésophiles Objectif de maturation Durée de maturation	33°C – 34°C ¾ cuillère / 240L +1 à +2°D 30 – 60 min
Emprésurage / coagulation	pH emprésurage Acidité emprésurage Température Dose présure Durée de coagulation totale	6,5 à 6,6 20°D 32°C – 34°C 24ml/10 l 1h
Décaillage et travail en cuve	Durée découpage mécanique Agitation manuelle Repos	5 min (10min)x2 (2min)x2
Moulage et pressage	pH Acidité sérum	5,2 à 5,6 45 à 50°D
Egouttage et salage	Retournement 1 Salage en surface Remoulage et repos Mise en claies + repos	Après 12h manuelle 24h 2 jours
Stockage chambre froide	Température Durée égouttage en chambre froide	3 à 4°C 24 h



Tableau 10: Rapport d'analyse des danger pour le fromage Gouda de chèvre

Etape	Nature du danger	Danger	Causes	Mesures préventives
Réception du lait	Biologique	Développement des microorganismes pathogènes: - <i>Campylobacter jejun</i> , <i>Escherichia Coli</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Salmonella spp</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus agalactiae</i> , <i>Streptococcus dysgalactiae</i> , <i>Streptococcus uberis</i> , <i>Vibrio cholerae</i> , Virus de l'hépatite A, <i>Yersenia enterolitica</i>	- Retard de refroidissement du lait cru - Non continuité de refroidissement du lait cru	- Sensibilisation des éleveurs sur les BPH pendant la traite - Traite séparément des chèvres infectées de mammites - Réfrigération précoce et continue du lait cru depuis la ferme jusqu'à la coopérative
	Chimique	Résidus de médicaments vétérinaires (antibiotiques)	- Non-respect du délai d'attente pour les chèvres traitées par des médicaments vétérinaires	- Sensibilisation des éleveurs sur la bonne utilisation des traitements vétérinaires. - Etablissement d'un cahier de charge pour lait cru.
	Physique	Présence de paille, insectes et poils etc	- Non-respect des BPH durant la traite - Non-respect des bonnes pratiques durant le transport (laisser le couvercle des bidons à lait ouvert, etc)	- Sensibilisation des éleveurs sur les BPH pendant la traite
Filtration	Biologique	Contamination par les bactéries pathogènes	Mauvais nettoyage et désinfection du filtre	- Respect de la procédure NED - Nettoyage manuel des filtres
	Physique	Insectes, poils, paille, etc	Mauvaise filtration	- Nettoyage manuel et en place des filtres
Refroidissement et stockage	Biologique	Développement des bactéries pathogènes	- Mauvais refroidissement - Mauvaise application du programme NED - Refroidissement insuffisant - Dépassement de la durée de séjour	- Contrôle du NED du tank d'entreposage - Contrôle de la température du lait dans le tank
	Chimique	Les résidus des opérations de NED	- Non maîtrise du plan NED	- Maîtrise de la procédure
		Les fuites du lubrifiant de l'agitateur	- Non-respect du programme d'entretien et maintenance de l'agitateur	- Entretien préventif de l'agitateur et suivi de cet entretien - Utilisation des lubrifiants alimentaires
Physique	Effets personnels (bague, fil...etc)	- Les ouvriers pendant l'ouverture des tanks d'entreposage	- Respect de la procédure hygiène personnel	
Pasteurisation et refroidissement	Biologique	Contamination par des microorganismes pathogènes	Pasteurisateur mal nettoyé	- Pasteurisateur mal nettoyé - Respect de la procédure NED
		Survie des microorganismes pathogènes	- Couple temps /température insuffisant	- Contrôle du couple temps /température
	Chimique	Résidus des produits de NED	- Non maîtrise de NED	- Le respect de la procédure de NED

Ensemencement et caillage	Biologique	Contamination des microorganismes pathogènes	<ul style="list-style-type: none"> - Bac mal nettoyé - Outils de contrôle contaminés - Non maîtrise et non-respect de l'hygiène du personnel 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect de la procédure NED - Respect de la procédure hygiène du personnel
	Chimique	Résidus des produits de NED	<ul style="list-style-type: none"> - Non maîtrise de NED 	<ul style="list-style-type: none"> - Le respect de la procédure de NED
		Les fuites du lubrifiant des agitateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Non-respect du programme d'entretien et maintenance des agitateurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien préventif des agitateurs et suivi de cet entretien - Utilisation des lubrifiants alimentaire - Respect de la procédure Maintenance
Physique	Effets personnels (bague, fil...etc)	<ul style="list-style-type: none"> - Non-respect de l'hygiène du personnel 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect de la procédure hygiène personnel 	
Découpage manuel à l'aide d'une grille	Biologique	Contamination par des microorganismes pathogènes et ou d'altération	<ul style="list-style-type: none"> - Grille de découpage mal nettoyé - Non maîtrise et non-respect de l'hygiène du personnel 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect de la procédure NED - Respect de la procédure hygiène du personnel
	Chimique	Présence de résidus des produits du nettoyage et désinfection	<ul style="list-style-type: none"> - Non-respect du programme de nettoyage et désinfection 	<ul style="list-style-type: none"> - Le respect de la procédure de NED
	Physique	<ul style="list-style-type: none"> - Contamination par les insectes - Effets personnels (bague, fil...etc) 	<ul style="list-style-type: none"> - Non maîtrise et non-respect de l'hygiène du personnel - Non-respect de la procédure de lutte contre la vermine 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect de la procédure hygiène personnel - Respect de la procédure de lutte contre la vermine
Agitation manuelle et élimination sérum	Biologique	Contamination par des microorganismes pathogènes et ou d'altération	<ul style="list-style-type: none"> - Non maîtrise et non-respect de l'hygiène du personnel (Lavage des mains) 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect de la procédure NED - Respect de la procédure hygiène du personnel
	Physique	<ul style="list-style-type: none"> - Contamination par les insectes - Effets personnels (bague, fil...etc) 	<ul style="list-style-type: none"> - Non maîtrise et non-respect de l'hygiène du personnel - Non-respect de la procédure de lutte contre la vermine 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect de la procédure hygiène personnel - Respect de la procédure de lutte contre la vermine
Moulage et pressage	Biologique	Contamination par ou survie des microorganismes pathogènes et/ou d'altération	<ul style="list-style-type: none"> - Mal nettoyage des moules, du petit matériels utilisés ou de la table d'égouttage. - Non maîtrise et non-respect de l'hygiène du personnel. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le respect de la procédure de NED - Respect de la procédure hygiène du personnel
	Chimique	Présence de résidus des produits du nettoyage et désinfection	<ul style="list-style-type: none"> - Non-respect du programme de nettoyage et désinfection 	<ul style="list-style-type: none"> - Le respect de la procédure de NED
	Physique	<ul style="list-style-type: none"> - Contamination par les insectes - Effets personnels (bague, fil...etc) 	<ul style="list-style-type: none"> - Non maîtrise et non-respect de l'hygiène du personnel. - Non-respect de la procédure de lutte contre la vermine 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect de la procédure hygiène personnel - Respect de la procédure de lutte contre la vermine

RÉFÉRENCES

Repos	Biologique	Contamination par ou sur- vie des microorganismes pathogènes et/ou d'alté- ration	- Mal nettoyage des moules, du petit ma- tériels utilisés ou de la table d'égouttage. - Non maîtrise et non-res- pect de l'hygiène du per- sonnel	- Le respect de la procé- dure de NED - Respect de la procédure hygiène du personnel
Salage en surface et repos	Chimique	Contamination par les métaux lourds: Arsenic, cuivre, cadmium, mercure	Qualité médiocre du sel	Sélection des fournisseurs. Cahier de charge fournis- seur. Demande de certificat d'analyse du sel
	Physique	Contamination par des corps étranger	Qualité médiocre du sel	Sélection des fournisseurs. Cahier de charge fournis- seur. Demande de certificat d'analyse du sel
Démoulage et matu- ration sur cailles	Biologique	Développement des bacté- ries pathogènes	- Mauvaise application du programme NED - Non-respect de l'hy- giène du Personnel (La- vage des mains) - Température d'affinage dépassée	- Contrôle du NED de la chambre froide - Respect de la procédure hygiène du personnel - Contrôle de la tempéra- ture dans la salle
	Physique	Effets personnels (bague, fil...etc)	- Non-respect de l'hy- giène du personnel	Respect de la procédure hygiène du personnel
Affinage	Biologique	Contamination et Déve- loppement des microorga- nismes pathogènes et ou toxino-gènes	- Mauvaise application du programme NED - Non-respect de l'hy- giène du Personnel (La- vage des mains) - Température d'affinage dépassée	- Contrôle du NED de la chambre froide - Respect de la procédure hygiène du personnel - Contrôle de la tempéra- ture dans la salle
	Physique	Effets personnels (bague, fil...etc)	- Non-respect de l'hy- giène du personnel	Respect de la procédure hygiène du personnel
Condition- nement sous vide	Biologique	Contamination par et/ou survie des microorganismes pathogènes	- Mal nettoyage et désin- fection de la surface du travail - Non maîtrise de l'hy- giène du personnel - Respect de la procédure NED	- Respect de la procédure de l'hygiène de personnel - Contrôle d'emballage
	Physique	Corps étrangers : insectes, poils, bague....	- Non-respect de l'hy- giène du personnel - Non-respect de la pro- cédure de lutte contre la vermine	- Maîtrise de la procédure de l'hygiène de personnel - Maîtrise de la procédure de lutte contre la vermine
Stockage en chambre froide avant ex- pédition	Biologique	Développement des mi- croorganismes pathogène ou d'altération	- Augmentation de la température au cours du stockage	- Contrôle de la tempé- rature dans la chambre froide
Expédition	Biologique	Développement des mi- croorganismes pathogène ou d'altération	- Augmentation de la température au cours de la distribution - Délais de distribution incorrecte	- Les produits sortent de la coopérative à une tempé- rature de 6°C - Respect de la procédure du transport, réception et entreposage

Association de la transformation laitière française (France) (2012). Guide de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP pour la collecte du lait cru et les fabrications de produits laitiers. DILA. Les éditions des journaux officiels, 345 pages.

Barry, H. (2009). Contribution à la mise en œuvre d'un système de management de la qualité selon la démarche traçabilité des produits laitiers. Mémoire de fin d'études, IAV Hassan II, Rabat, 117 pages.

Berraoui, M. (2003). Contribution à la caractérisation chimique et microbiologique du fromage. Mémoire de fin d'études, IAV Hassan II, Rabat, 82 pages.

Coulerie, J (1975). Fabrication industrielle du fromage de chèvre techniques et débouchés commerciaux. Thèse de Doctorat, Uitgever niet vastgesteld.

Hill, A. (2000). Technology of Cheese making. Food Research International, 515 pages.

Hosri, C. and El Khoury, N. (2004). Valoriser le fromage de chèvre traditionnel "Darfiyeh" pour aider au développement de la région montagnarde nord libanaise. in Dubeuf, J. (ed.) Options Méditerranéennes. Zaragoza: *Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens*; n. 61, pp. 201-206.

Mahaut, M., Jeantet, R., & Brulé, G. (2000). Initiation à la technologie fromagère. Éditions Tec & Doc.

Jouamaa, M. A. (2009). Analyse économique de la filière fromage de chèvre dans la région du Nord. Mémoire de fin d'études, IAV Hassan II, Rabat, 82 pages. 140 pages.

Fédération Nationale de la Minoterie (Maroc) (2016). Guide de bonnes pratiques sanitaires du secteur meunier, 64 pages.

Network, F. and A. C. & D. P. En. (2016). Guide Européen de Pratiques d'Hygiène Bonnes en production de fromages et de produits laitiers artisanaux Secteur concerné: Producteurs fermiers et artisans.

Popovi -Vranješ, A. et al. (2017). Production of hard goat cheese and goat whey from organic goat's milk. *Mljekarstvo*, 67: 177-187.

Yassine Zine-eddine, L. Hasna Zinelabidine, Fouzia Kzaiber, Abdelkhalek Oussama, Khalid Boutoial (2021). Analysis of acceptance and factors affecting the consumption of goat's milk in Morocco. *Small Ruminant Research*, 197.

Zeller, B. (1980). Le fromage de chèvre: spécificités technologiques et économiques. Thèse de Doctorat, École Nationale Vétérinaire de Toulouse, 181 pages ■.

Prof. Majid MOUNIR

Département des Sciences Alimentaires et Nutritionnelles,
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc