

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département des Sciences Alimentaires.



Mémoire de fin d'études
En vue de l'obtention du diplôme de Master

Filière : Sciences alimentaires.
Spécialité : Agroalimentaire et contrôle qualité

THÈME

*Contribution à la mise en place du système
HACCP sur la ligne de fabrication d'un fromage à pâte
molle Type Camembert
«MEKLA LAIT »*

Réalisé par :

AMOKRANE Aldjia & MESSAR Lysa

Devant le jury composé de

Mr SADOUDI Rabah	Maitre de confiance B à l'UMMTO	PRÉSIDENT
Mr AMROUCHE Tahar	Professeur à l'UMMTO	PROMOTEUR
Mr FACI Massinissa	Maitre de confiance B à l'UMMTO	EXAMINATEUR

2023 /2024



Remerciement

Nous tiendrons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

Nous voudrions dans un premier temps remercier, notre promoteur le professeur AMROUCHE Tahar, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion

Nous remercierons également les membres de jury, pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Nous souhaitons adresser nos remerciements les plus sincères au corps professoral et administratif de l'Université Mouloud Mammeri, pour leurs grands efforts pour assurer à leurs étudiants une formation actualisée.

Nous remerciments s'adressent également au personnel de l'entreprise SARL MEKLA LAIT de MEKLA, nous tenons à remercier vivement Mr SAHRIN Youcef, le propriétaire de l'entreprise, pour sa confiance, ainsi que la directrice et responsable de production Zaina HOUCINI pour son aide précieuse.

*Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à nos familles
AMOKRANE et MESSAR,*



Dédicaces

Je remercie Dieu tout puissant, pour la patience et le courage qui m'a donné.

Je dédie ce modeste travail :

À ma très chère maman, ma raison de vivre. L'école de mon enfance qui a été mon ombre durant toutes les années d'études et qui à Villé tout au long de ma vie à m'encouragé, à me donner l'aide et à me protéger.

À celui qui m'inspire courage et fierté mon cher papa qui m'a offert un climat idéal de travail.

À mes chères sœurs « Fatema » et « Chiraz » que dieu vous garde pour moi.

À celui qui m'a indiqué la bonne voie ont me rappelant les self-made-men et les déterminer finirent finiront toujours par réussir leur vie à moi-même.

À mes amies « MESSAR Lysa », « A Radhia ».

Pour finir, à tous ce que j'aime et qui m'aiment, je dédie ce mémoire.

Aldjia.A



Dédicaces

Je remercie Dieu tout puissant, pour la patience et le courage qui m'a donné.

Je dédie ce modeste travail :

À celle qui m'a ligué le sang qui coule dans mes veines, mon cœur battant, qui m'a mis au monde, et qui n'as cessé de prier pour moi, ma chère maman.

À celui qui m'inspire courage et fierté mon cher papa qui m'a offert un climat idéal de travail.

À mon frère adoré « AMINE »

À mes sœurs « Yasmine » et « AMIRA ». À mes tantes et oncles.

À mes grands-mères.

À mes chères amies « AMOKRANE Djidji », « Célia H », « Sabrina S »

À tout ce qui ont contribué de près et de loin à l'aboutissement de ce travail.

Lysa.M

Résumé

Le système HACCP est un outil important d'amélioration de la qualité, il est basé sur la localisation, l'identification, l'analyse, le contrôle et la maîtrise des dangers liés à un aliment au cours de sa fabrication. Les principes de la démarche fondée sur les risques, de l'HACCP et des normes ISO de contrôle de la qualité devront être adoptés pour assurer la fourniture d'aliments sûrs et de qualité au dernier point de consommation. Au cours de ce travail, nous avons exploré le système HACCP et déterminé ces lignes directrices pour enfin l'appliquer sur le circuit de fabrication du camembert. En utilisant l'arbre de décision, nous avons pu identifier deux CCP au cours du transport du lait, salage. Et quatre programmes préalables opérationnels (PRPo) ont été identifiés notamment dans le Transport Et réception du lait de vache, Stockage, Transport et commercialisation du camembert. Sur cette base, un plan de surveillance et un plan de vérification ont été élaborés pour assurer la gestion et le contrôle de la qualité, de la salubrité et de la sécurité des fromages à pâte molle type camembert MEKLA LAIT

Cette étude montre aussi que le système HACCP nécessite un respect scrupuleux des programmes préalables à savoir les bonnes pratiques d'hygiène BPH et les bonnes pratiques de fabrication BPF. Ces derniers constituent une base fondamentale permettant de faciliter son application. Pour finir, il est important de signaler que le système HACCP est le système à choisir dans le cadre de la gestion de la sécurité sanitaire des aliments, il est recommandé à tous les industriels du secteur agroalimentaire de l'adopter et de veiller à son bon fonctionnement. Pour garantir son efficacité, nous préconisons de sensibiliser le personnel de production à respecter les principes du système HACCP et les former aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication.

Summary

The HACCP system is an important tool for improving quality, it is based on the identification, control and control of the dangers linked to a food during its manufacturing. The principles of the risk-based approach, HACCP and ISO quality control standards will need to be adopted to ensure the provision of safe and quality food at the final point of consumption. During this work we explored the HACCP system and determined these guidelines to finally apply it in the Camembert manufacturing process. Using the decision tree, we were able to identify two CCPs during milk transport, salting. It emerges from this study that the personnel involved in the manufacture of Camembert as well as the hygienic state of the materials constitute a formidable source of contamination at the production line. And four preliminary operational programs (PRPo) have been identified, notably in the Transport and reception of cow's milk, Storage, Transport and marketing of Camembert. On this basis, a monitoring plan and a verification plan were developed to ensure the management and control of the quality, healthiness and safety of MEKLA LAIT Camembert-type soft cheeses.

This study also shows that the HACCP system requires scrupulous compliance with prerequisite programs, namely good GMP hygiene practices and good GMP manufacturing practices. These constitute a fundamental basis to facilitate its application. Finally, it is important to point out that the HACCP system is the system to choose in the context of food safety management, it is recommended that all manufacturers in the agri-food sector adopt it and ensure its proper functioning. To guarantee its effectiveness, we recommend raising awareness among production staff to respect the rules of the HACCP system and training them in good hygiene and manufacturing practices.

ملخص

يعد نظام تحليل المخاطر ونقطة التحكم الحرجة (HACCP) أداة مهمة لتحسين الجودة، فهو يعتمد على تحديد وتحليل ومراقبة المخاطر المرتبطة بالغذاء أثناء تصنيعه. وسيتعين اعتماد مبادئ النهج القائم على المخاطر ومعايير مراقبة الجودة ونقاط المراقبة الحرجة (HACCP) والأيزو (ISO) لضمان توفير أغذية آمنة وعالية الجودة عند نقطة الاستهلاك النهائية. خلال هذا العمل، قمنا باكتشاف نظام تحليل المخاطر ونقطة التحكم الحرجة (HACCP) وحددنا هذه الإرشادات لتطبيقه أخيرًا على دائرة تصنيع كاممبر. باستخدام شجرة القرار، تمكننا من تحديد اثنين من نقاط التحكم الحرجة أثناء نقل الحليب والتعليق. وتم تحديد أربعة برامج تشغيلية أولية (PRPo)، لا سيما في مجال نقل واستقبال حليب البقر، وتخزين، ونقل، وتسويق الكممبير. على هذا الأساس، تم تطوير خطة المراقبة وخطة التحقق لضمان إدارة ومراقبة الجودة والصحة والسلامة لأجبان MEKLA LAIT الناعمة من نوع كاممبر.

توضح هذه الدراسة أيضاً أن نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة (HACCP) يتطلب الامتثال الدقيق للبرامج المطلوبة مسبقاً، وهي ممارسات النظافة الجيدة لممارسات التصنيع الجيدة وهذه تشكل أساساً أساسياً لتسهيل تطبيقه. أخيراً، من المهم الإشارة إلى أن نظام تحليل المخاطر ونقطة التحكم الحرجة (HACCP) هو النظام الذي يجب اختياره في سياق إدارة سلامة الأغذية، ويوصى بأن يعتمد جميع المصنعين في قطاع الأغذية الزراعية ويضمن حسن سير عمله. ولضمان فعاليته، نوصي برفع مستوى الوعي بين موظفي الإنتاج لاحترام مبادئ نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة (HACCP) وتدريبهم على ممارسات النظافة والتصنيع الجيدة.

Agzul

Anagraw n HACCP d allal yesëan azal i uselhu n tyara, yettwabna yef uskasi, ađfar d uđfar n yixeşşaren icudden yer yiwen n wučči deg tallit n ufares-is. Ad hwağen ad ttwaqeblen yimenzayen n tmuyli n usseftek n tyara, HACCP d ISO n uđfar n tyara akken ad d-yili uđman n usseftek n tuččit n tyellist d tyara deg tyawsa taneggarut n ussemres. Deg uxeddin-a nxemmim yef unagraw n HACCP yerna nessebbed-d tignatin-a akken ad t-nessexdem taggara-a deg usnulfu n Camembert. S useqdec n tzegwa n tegnit, nezmer ad d-nessebbed sin n CCP deg tallit n usiwed n yilef, Imelħ. Yeffey-d seg tezrawt-a dakken ixeddamen ay yettekan deg ufares n Camembert am wakken ay d-yella lħal n tezdeg n tyawsiwin-nni d aybalu n tmes ay d-yettawin lħir deg tyeryert n ufares. Yerna ttwafernen-d 4 n wahilen n uxeddin amezwaru (PRPo), lad ya deg Umesni d usnefli n yilef n tfunast, Aħezzeb, Amesni d ussetti n Camembert. S llsas-a, yettwassebbed-d wahil n uđfar d wahil n usseftek i Imend n uđman n usseftek d uđfar n tyara, tadawsa d tyellist n yiferdisen n tmezdiyin n şşenf n MEKLA LAIT Camembert.

Tazrawt-a tessken-d dayen dakken anabađ n HACCP yetthettim-d ađfar s tyawla n wahilen n tyawsiwin n tyawsiwin, dya d tignatin yelhan n tezdeg n GMP d tyawsiwin yelhan n ufares n GMP. Wigi d llsas n llsas i ussishel n useqdec-is. Deg taggara, yessefk ad d-nesmekti d akken anabađ n HACCP d anabađ ara nefren deg ukatar n usseftek n tyellist n tuččit, yettwassummel ad t-sqedcen akk yimseftiyen n ugzum n tkerrazt-tuččit yernu ad đemnen axeddin-nnes akken iwata. axeddin. I Imend n uđman n tyawsiwin-nnes, nessutur-d ad d-yili ussebyes gar yixeddamen n ufares akken ad qadren ilugan n unagraw n HACCP yernu ad ten-sselħun deg tyawsiwin yelhan n tezdeg d tyawsiwin n ufares.

Glossaire

- ★ **Action corrective** : Action visant à éliminer la cause d'une non-conformité ou d'une autre situation indésirable détectée.
- ★ **Action préventive** : Action visant à éliminer la cause d'une non-conformité potentielle ou d'une autre situation potentielle indésirable.
- ★ **Audit HACCP** : Examen systématique et indépendant en vue de déterminer si les activités et les résultats du HACCP sont conformes aux dispositions prévues, et si ces dispositions sont effectivement mises en œuvre et sont adaptées à la réalisation des objectifs.
- ★ **CCP-Points Critiques de Maitrise** : Etape à laquelle une (des) mesure(s) de maitrise peut être exercée pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la sécurité des aliments ou le ramener à un niveau acceptable.
- ★ **Codex Alimentarius** : C'est une organisation internationale, créée en 1963 par la FAO (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture) et l'OMS (Organisation mondiale de la santé), chargée d'élaborer des normes alimentaires, des définitions et des critères applicables aux aliments, de contribuer à leur harmonisation et donc, notamment, de faciliter les échanges internationaux. Elle joue un rôle prépondérant dans la normalisation alimentaire mondiale.
- ★ **Conformité** : Satisfaction d'une exigence.
- ★ **Contamination** : Introduction ou présence d'un contaminant dans un aliment ou dans un environnement alimentaire.
- ★ **Correction** : Action visant à éliminer une non-conformité détectée
- ★ **Criticité** : Importance relative des conséquences d'une défaillance d'un produit sur la sécurité, la production, les coûts ainsi que l'image de marque.
- ★ **Danger** : Tout facteur biologique (micro-organisme, toxine...), chimique (conservateur, additifs...) ou physique (corps étranger, insecte, cheveux...) pouvant entraîner un risque inacceptable pour la santé et la sécurité du consommateur ou la qualité du produit.
- ★ **Equipe HACCP** : Groupes de personnes, responsables du développement d'un plan HACCP.
- ★ **First in First out (FIFO)** : Premier entré, premier sorti : méthode de rotation du stock basée sur le principe que le produit reçu le plus tôt est expédié en premier.
- ★ **Gravité** : mesure l'ampleur du danger ou l'importance de ses conséquences possibles.
- ★ **Hygiène** : « Les mesures et conditions nécessaires pour maîtriser les dangers et garantir le caractère propre à la consommation humaine d'une denrée alimentaire compte tenu de

l'utilisation prévue ». L'hygiène des aliments a deux composantes (sécurité et salubrité des aliments).

- ★ **Limite critique** : Critère qui distingue l'acceptabilité du non-acceptabilité.
- ★ **Maitrise de qualité** : Ensemble des actions préétablies et systématiques nécessaires pour qu'un produit ou un service satisfasse aux exigences de qualité.
- ★ **Management de la qualité** : « Ensemble des activités de la fonction générale de management qui détermine la politique qualité, les objectifs et les responsabilités et les mettant en œuvre par des moyens tels que la planification, la maîtrise, l'assurance et l'amélioration de la qualité dans la cadre du système qualité.
- ★ **Manuel HACCP** : Document énonçant les objectifs, la méthode, les pratiques moyens et la séquence des activités liées à l'apparition des risques et à la maitrise des points critiques.
- ★ **Marche en avant** : Le principe de la marche en avant consiste à éviter les intervenants sales en se déplaçant des zones à risque vers les zones les plus sensibles.
- ★ **Mesure de maîtrise** : Toute action ou activité pouvant être utilisée pour prévenir ou éliminer un danger ou le réduire à un niveau acceptable.
- ★ **Mesures correctives** : Mesures à prendre lorsque les résultats de la surveillance exercée au niveau du CCP indiquent une perte de maîtrise.
- ★ **Mesures préventives** : Ensemble des techniques, des méthodes, des actions qui devraient permettre d'éliminer le danger ou de réduire le risque à un niveau acceptable.
- ★ **Nettoyage** : Enlèvement des souillures, des résidus d'aliments, de la saleté, de la graisse, ou de toute autre matière indésirable.
- ★ **Niveau acceptable d'un danger pour la salubrité des aliments** : Niveau auquel le produit fini ne causera aucun préjudice au consommateur lorsqu'il est préparé et/ou consommé selon l'usage auquel il est destiné.
- ★ **Non-conformité** : Non-satisfaction d'une exigence
- ★ **Risque** : La probabilité d'un préjudice. Le degré de risque repose à la fois sur la probabilité et la gravité du résultat (type de préjudice, nombre de personnes touchées, etc.). Le « risque » renvoie à l'exposition au danger, c'est-à-dire à la consommation de la denrée contaminée (quantité et fréquence de consommation).
- ★ **Plan HACCP** : Document écrit conçu pour la maîtrise des dangers associés à des procédés et/ou à des produits en particulier à l'intérieur d'un établissement.
- ★ **Procédure** : Manière spécifiée d'effectuer une activité ou un processus.
- ★ **Processus** : Ensemble d'activités corrélées ou en interaction qui transforme des éléments d'entrée en éléments de sortie

- ★ **Surveiller** : Action de mener une séquence planifiée d'observations ou de mesures de paramètres de contrôle pour évaluer si un CCP est sous contrôle.
- ★ **Salubrité des aliments** : Concept selon lequel l'aliment ne causera aucun préjudice au consommateur lorsqu'il est préparé et/ou consommé selon l'usage auquel il est destiné.
Sécurité sanitaire des aliments : assurance que les aliments n'auront pas d'effets néfastes sur la santé du consommateur lorsqu'ils sont préparés et/ou mangés selon l'usage auquel il est destiné.
- ★ **Sécurité alimentaire** : Lorsque tous les humains à tout moment, ont la possibilité physique, sociale et économique de se procurer une nourriture suffisante saine et nutritive pour satisfaire leurs besoins.
- ★ **Validation** : Obtention de preuves qu'une mesure de contrôle, si elle est mise en œuvre de façon appropriée, sera capable de maîtriser le danger en fonction d'un résultat précis.
- ★ **Vérification** : Utilisation par un établissement de méthodes, de procédures, de tests et d'autres types d'évaluation, en plus de la surveillance, pour s'assurer qu'il se conforme à son système HACCP et que celui-ci est efficace.

Liste des abréviations

BPH : Bonne Pratique d'Hygiène.

CCP: Critical Control Point.

HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Point.

ISO : International Organization for Standardization ou organisation Internationale de Normalisation.

FAO : Food and Agriculture Organization (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture).

PRP : Programme pré-requis.

PRPo : Programme pré-requis Opérationnel.

DLC : Date Limite de Consommation.

AFNOR : Association Française de Normalisation.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

ICMSF: International Commission on Microbiological Specifications for Foods.

JORA : Journal Officiel de la République Algérienne.

ADME : L'Analyse des Défaillances des Modes et des Effets.

NASA: National Aeronautics and Space Administration.

DLUO : Date Limite d'Utilisation Optimale.

BPF : les Bonnes Pratiques de Fabrication.

RFID : Système d'Identification par Radio Fréquence.

NACMCF: National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods.

ACIA : l'Agence Canadienne d'Inspection des Aliments.

PASA : Pôles Activités et Soins Adaptés.

GMP: Good Manufacturing Practices.

PH: Potential Hydrogène.

CIP: Cleaning In Place.

FIFO: First In, First Out.

5M : Mains d'œuvre, Milieu, Matériel, Matière première et Méthode.

EST : Extrait Sec Totale.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Composition chimique moyenne du lait de vache.....	31
Tableau2 : Valeur nutritionnelle et composition de camembert (Anonyme 1).....	35
Tableau3 : Profil de l'entreprise.....	40
Tableau 4 : Fiche technique déterminant le champ de l'étude.....	42
Tableau 5 : Questionnaire relatif à l'infra structure du bâtiment.....	42
Tableau 6 : Questionnaire relatif au matériel, l'appareillage et l'équipement.....	45
Tableau 7 : Questionnaire relatif au personnel.....	46
Tableau 8 : Questionnaire relatif à la lutte contre les nuisibles.....	47
Tableau 9 : Questionnaire relatif aux matières premières, produits finis, et emballages.....	49
Tableau10 : Questionnaire relatif au nettoyage et la désinfection.....	50
Tableau11 : Fiche technique comportant des données relatives au lait cru.....	53
Tableau 12 : Fiche technique comportant des données relatives au Camembert.....	54
Tableau 13 : Utilisation attendue du produit fini.....	55
Tableau14 : Les paramètres de système de cotation.....	59
Tableau15 : Analyse des dangers des différentes étapes du procédé de fabrication Camembert « MEKLA LAIT » et détermination des programmes prérequis opérationnels (PRPo) et points critiques pour la maîtrise (CCP).....	60
Tableau 16 : Application de l'arbre de décision.....	71

Tableau 17 : Récapitulatif des CCP identifiés au niveau de la chaîne de production du camembert.....72

Tableau 18 : Mettre en place un système de surveillance et un plan d'actions correctives pour chaque CCP.....73

Liste des figures

Figure 1: les composantes de la qualité optimale (Raiffaud, 2017)	5
Figure 2: Le cycle Préparer-Développer-Comprendre-Agir Roue de Deming (Belmedani Louiza et Amrouche karim, 2022)	6
Figure 3: Diagramme d'Ishikawa (Belmedani Louiza et Amrouche karim, 2022).....	7
Figure 4: Schéma de la méthode 5S	10
Figure 5: Quelques types de dangers alimentaires en fonction de leur origine, originelle 2024).....	12
Figure 6: Bonnes pratique d'hygiènes (Belmedani Louiza et Amrouche Karim, 2022).	16
Figure 7: Système de management de la sécurité des denrées alimentaires (SMSDA) (ISO 22004 v 2005).....	19
Figure 8:Signification du mot HACCP.....	20
Figure 9: Principes de système HACCP.....	24
Figure 10: Cuve de coagulation.....	36
Figure 11: Découpage du fromage.....	38
Figure 12: Le brassage	38
Figure 13: Le moulage du caillé	39
Figure 14:Affinage du camembert.....	40
Figure 15: Organigramme de la direction	41
Figure 16 :Diagramme des étapes de fabrication du fromage à pâte molle.....	57
Figure 17: Arbre de décision	70

Sommaire

Résumé	
Glossaire	
Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Introduction.....	1

Chapitre I : Qualité sanitaire des aliments

I.1. Notions relatives à la qualité	3
I.1.1. Définition de la qualité	3
I.1.2. Composantes de la qualité.....	4
I.1.2.1. La qualité hygiénique ou sanitaire.....	4
I.1.2.2. La qualité nutritionnelle	5
I.1.2.3. La qualité sensorielle ou organoleptique.....	5
I.1.2.4. La qualité d'usage ou de service	5
I.1.2.5. La qualité technologique	5
I.1.2.6. La qualité psychosociale	5
I.1.3. Outils de la qualité.....	6
I.1.3.1. La roue de Deming.....	6
I.1.3.2. Diagramme d'ISHIKAWA	7
I.1.3.3. L'AMDEC : Analyse des modes de défaillance, de leurs effets, et de leur criticité	7
I.1.3.4. Les "5S"	9
I.2. Notions relatives à la sécurité des aliments	11
I.2.1. La sécurité des aliments.....	11
I.2.2. La salubrité des aliments.....	11
I.2.3. Hygiène des aliments.....	11
I.3. Analyse des dangers susceptibles d'altérer la qualité sanitaire des produits laitiers	11
I.3.1. Identifier les dangers	12
I.3.1.1. Dangers biologiques	12
I.3.1.2. Dangers chimiques	12
I.3.1.3. Dangers physiques.....	12
I.4. Management de la sécurité sanitaire des aliments	13
I.4.1. Management Qualité ISO 9001	14
I.4.2. Norme ISO 22000.....	14

I.4.3. Principes généraux d'hygiène des aliments	15
I.4.4. Traçabilité	17

Chapitre II: Système HACCP : Outil de la Qualité

II.1. Présentation de la méthode HACCP	18
II.1.1. Historique.....	18
II.1.2. Définition du système HACCP.....	19
II.1.3. Objectifs du système HACCP	20
II.1.4. Etude critique du système	21
II.1.4.1. Avantages.....	21
II.1.4.2. Inconvénients.....	22
II.1.5. Les principes du système HACCP	22
II.1.6. Éléments du système HACCP	25
II.1.6.1 Programmes préalables (PRP).....	25
II.1.6.2. Le plan HACCP.....	28
II.1.7. Place du système HACCP dans la réglementation algérienne	30

Chapitre III : Fromage à pâte molle

III.1. Généralités sur le lait	31
III.1.1 Composition chimique du lait.....	31
III.2. Généralités sur le fromage.....	33
III.2.1. Le fromage à pâte molle	34
III.2.1.1. Composition	35
III.3. Les étapes de fabrication du camembert	36
III.3.1. Réception du lait à la laiterie.....	36
III.3.2. La Pasteurisation.....	36
III.3.3. L'ensemencement – maturation	37
III.3.4. Coagulation.....	37
III.3.5. Tranchage (Découpage).....	37
III.3.6. Brassage.....	38
III.3.7. Moulage.....	38
III.3.8. L'égouttage.....	38
III.3.9. Le salage.....	38
III.3.10. L'affinage.....	39
III.3.11. Conditionnement.....	39
III.4. Le camembert et les bactéries	39

Partie pratique

Chapitre I : Evaluation des prérequis

I.1 Présentation de l'entreprise.....	40
I.2. Objectif et champ d'étude	42
I.3. Diagnostic et évaluation des prérequis (PRP) au sein de l'établissement.....	42
Conclusion.....	51

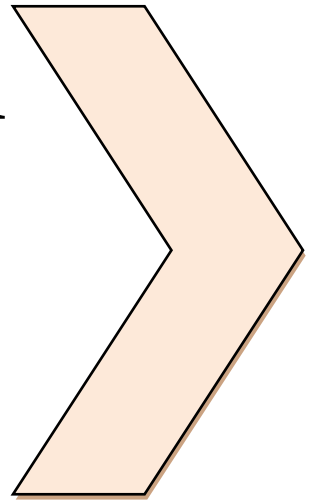
Chapitre II : Mise en place du système HACCP

II.1. Application du système HACCP dans la ligne de production du fromage à pâte molle de type camembert.....	52
II.1.1. Étapes préliminaires.....	52
II.1.1.1. Constitution de l'équipe HACCP.....	52
II.1.1.2. Description du produit.....	52
II.1.1.3. Détermination de l'utilisation prévue du produit.....	55
II.1.1.4. Établissement du diagramme de fabrication du camembert.....	55
II.1.1.5. Vérification du diagramme de fabrication	58
II.2. Application des principes du système HACCP.....	58
II.2.1. Principe 01 : analyse des dangers	58
II.2.2 Principe 02 : Détermination des CCPs.....	70
II.2. 3. Principe 03 Principe 04 Principe 05 : Fixer un ou des seuil(s) critique(s) pour la maîtrise et mettre en place un système de surveillance et un plan d'actions correctives pour chaque CCP.....	72
II.2.4. Principe 06 : Vérification et validation de HACCP.....	74
II.2.5. Principe 07 : Établissement de documentation et des enregistrements.....	74
Discussions	75
Conclusion.....	77

Références bibliographiques

Annexes

Introduction Générale



L'industrie laitière en Algérie occupe une place importante dans le secteur agroalimentaire. En effet, les produits issus de cette industrie offrent une grande variété qui se distingue par leurs procédés de fabrication, leurs présentations et leurs qualités organoleptiques. On distingue ainsi parmi cette panoplie de produits « le camembert » qui tient une place de choix dans le régime alimentaire de nombreux pays, et ce grâce à sa valeur nutritionnelle largement bénéfique. Cependant, les produits laitiers sont très périssables et constituent un milieu favorable au développement des microorganismes pathogènes, pour cela plusieurs outils sont mis en œuvre pour prévenir ou réduire leur impact en assurant la sécurité sanitaire des aliments.

Parmi les outils employés, on distingue les bonnes pratiques de fabrication (BPF), les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et le système HACCP qui sont les plus simples à mettre en œuvre, notamment au sein des petites et moyennes entreprises (Benyoub,2017).

Le HACCP a été normalisé par la Commission du Codex Alimentarius (REPORT, 1996) et, en général, il s'agit d'une approche préventive qui identifie, maintient, évalue, contrôle et surveille chaque point de production qui est important pour la sécurité des aliments (Mortimore, 2013). Les sept principes qui régissent le système HACCP consistent à effectuer une analyse des dangers, à identifier les points critiques du processus, à établir les limites critiques, les exigences de surveillance CCP, la vérification des actions correctives ainsi que les procédures d'enregistrement et la documentation du système.

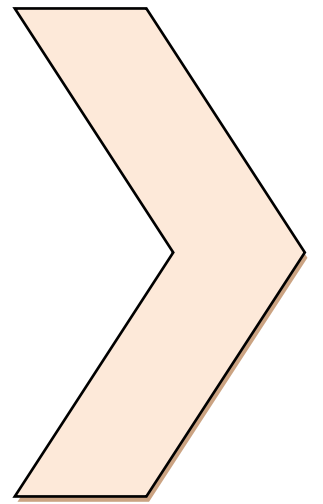
Cependant, le système de gestion de la sécurité des aliments (SMSDA) a été introduit par l'organisation internationale de standardisation ou ISO et ses éléments sont interdépendants pour établir la politique et les objectifs afin de diriger et de contrôler une organisation en ce qui concerne la sécurité des aliments (Samil, 2009). Plusieurs systèmes sont basés sur HACCP, tels que ISO 22000 et BS PAS 220 : 2008 et d'autres normes commerciales vérifiables ont été largement utilisées pour la mise en œuvre dans l'industrie laitière (Bintsis,2010). En Algérie la méthode HACCP (analyse des dangers et contrôle des points critiques pour leur maîtrise) est devenue un élément clé de la maîtrise des dangers est une obligation forte des textes réglementaire (JORA, 2020). La mise en place de cette méthode accompagnée de respect des bonnes pratiques d'hygiène est d'une traçabilité des produits reste indispensable pour une bonne maîtrise sanitaire (Ali Z., 2015).

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre étude, qui consiste en la contribution à la mise place du système HACCP au niveau de la ligne de fabrication du fromage à pâte molle type " camembert" au sein de la laiterie MEKLA LAIT de MEKLA.

Notre travail comprend quatre parties dédiées à :

- Qualité sanitaire des aliments.
- Système HACCP : outils de la qualité.
- Étapes de fabrication du fromage à pâte molle type<<camembert>>.
- Analyse des pré requis et l'application du système HACCP dans la ligne de production du fromage à pâte molle de type camembert

Partie Théorique



Chapitre I

Qualité sanitaire des aliments

I.1. Notions relatives à la qualité

I.1.1. Définition de la qualité

La qualité est la conformité aux attentes réelles (exprimées et implicites) du client (HUBERAC, 2001).

- Au sens de la norme ISO8402 : « la qualité est l'ensemble des caractéristiques d'un service ou d'un produit qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire les bousions exprimés (organoleptiques) ou implicites (par exemple la sécurité) ». (**Flaconnet et al, 1994**)
- Selon (**Kramer et Twigg, 1962**) : « la qualité, c'est l'ensemble des caractéristiques qui différencient les unités individuelles du produit et déterminent le degré d'acceptabilité de ces unités par l'acheteur ».
- Selon AFNOR (Association Française de Normalisation), il s'agit de « l'aptitude d'un produit ou d'un service à satisfaire les besoins exprimés ou potentiels des utilisateur ».
- La qualité est définie comme l'aptitude d'un ensemble de qualités intrinsèques à satisfaire des normes, selon la norme ISO 9000 version 2000.

Elle fait référence à la conformité d'un produit, d'un service ou d'une organisation aux attentes implicites et explicites d'un client. Par conséquent, la qualité est un concept qui évolue en fonction des demandes des consommateurs.

La qualité selon la norme (NF X 50-120, 1987) représente l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un produit ou service qui lui confère l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites. Il s'agit de la sécurité, de la salubrité, des propriétés alimentaires et organoleptiques, des services envisagés et de la conformité à la réglementation.

Qu'est-ce donc en effet la qualité ? Après avoir répertorié un grand nombre de publications sur le sujet, en arrive à la conclusion que le concept de qualité demeure vague, ce qui en rend la mesure et l'évaluation fort problématiques. Comme la note avec humour **Peter Cusins (1994)**, « j'ignore comment définir la qualité, mais je le sais lorsqu'elle fait défaut ».

I.1.3. Composantes de la qualité

Sous l'angle du consommateur la qualité alimentaire présente six composantes :

I.1.3.1. La qualité hygiénique ou sanitaire

La sécurité et la salubrité des aliments sont caractérisés par :

- La non-toxicité intrinsèque, c'est-à-dire l'absence de tous éléments toxiques naturellement présent dans une denrée alimentaire, ainsi, la présence d'un danger toxique nécessitera l'élimination de cette denrée s'il n'existe pas de traitement adapté pour la rendre comestible.
- La non-toxicité extrinsèque, c'est-à-dire l'absence de contamination par des constituants chimiques ou de substances volontairement utilisées, tel que les additifs et les auxiliaires de fabrication non conformes (**Vierling, 2004**).

I.1.3.2. La qualité nutritionnelle

Intègre l'aptitude à satisfaire les besoins quantitatifs et qualitatifs de l'organisme, et l'apport d'effets bénéfiques et préventifs sur la santé.

I.1.3.3. La qualité sensorielle ou organoleptique

Parfois considérée comme un luxe, dans la mesure où elle ne paraît pas indispensable à la survie de l'individu, mais seulement envisageable en situation de suffisance alimentaire. La qualité organoleptique se rapporte à la relation entre les cinq sensations (visuelles, gustatives, olfactives, tactiles, et auditives).

I.1.3.4. La qualité d'usage ou de service

Elle concerne la commodité d'emploi du produit :

- Aptitude à conservation : DLC (Date Limite de Conservation). DLUO (Date Limite d'Utilisation optimale), durée de la vie après ouverture.
- Commodité d'emploi (facilité de manutention, facilité d'ouverture facilité de préparation ...).
- Aspect commercial (possibilité de restitution, d'échange...).
- Aspect réglementaire (étiquetage ...).

I.1.3.5. La qualité technologique

Elle concerne plus spécialement les opérateurs de la chaîne alimentaire. L'industriel cherche des matières premières ou des produits intermédiaires qui s'adaptent mieux à un processus de fabrication ou à une technologie déterminée. La qualité technologique est, donc un ensemble complexe allant de la culture à la description du produit.

I.1.3.6. La qualité psychosociale

L'aliment porte en lui un aspect moral, religieux et social, en outre il n'est plus pour le consommateur un produit générant du plaisir et satisfaisant des besoins nutritionnels mais le symbole de choix de société.

La définition de la qualité est donc un arbitrage entre de multiples dimensions. Ces dernières ont été représentées schématiquement par les 4S de Pierre Maingy « Sécurité – Santé – Saveur - Service » dans les années 1980. la Figure 1 illustre les composant de la qualité optimale :

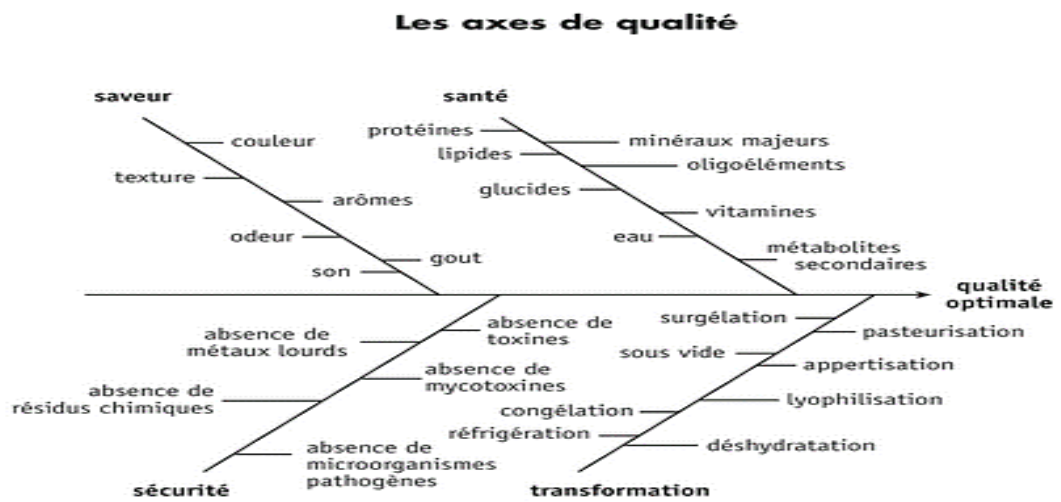


Figure 1: les composantes de la qualité optimale (Raiffaud, 2017)

I.1.3. Outils de la qualité

I.1.3.1. La roue de Deming

La boucle de la qualité, appelée aussi roue de Deming, est une méthode séquentielle de conduite et d'amélioration de projet qui permet d'exécuter un travail de manière efficace et permanente (PITET, 2008).

- **Plan** : planifier, préparer ce que l'on va réaliser.
- **Do** (réaliser, déployer) : faire un test.
- **Check** (mesurer et contrôler) : contrôlé, vérifié que la solution mise en place résout bien le problème rencontré.
- **Act** (améliorer, agir) : ajuster et agir, déployer à plus grande échelle. (MSP-Busines, 2015).

La Figure 2 illustre La roue de Deming

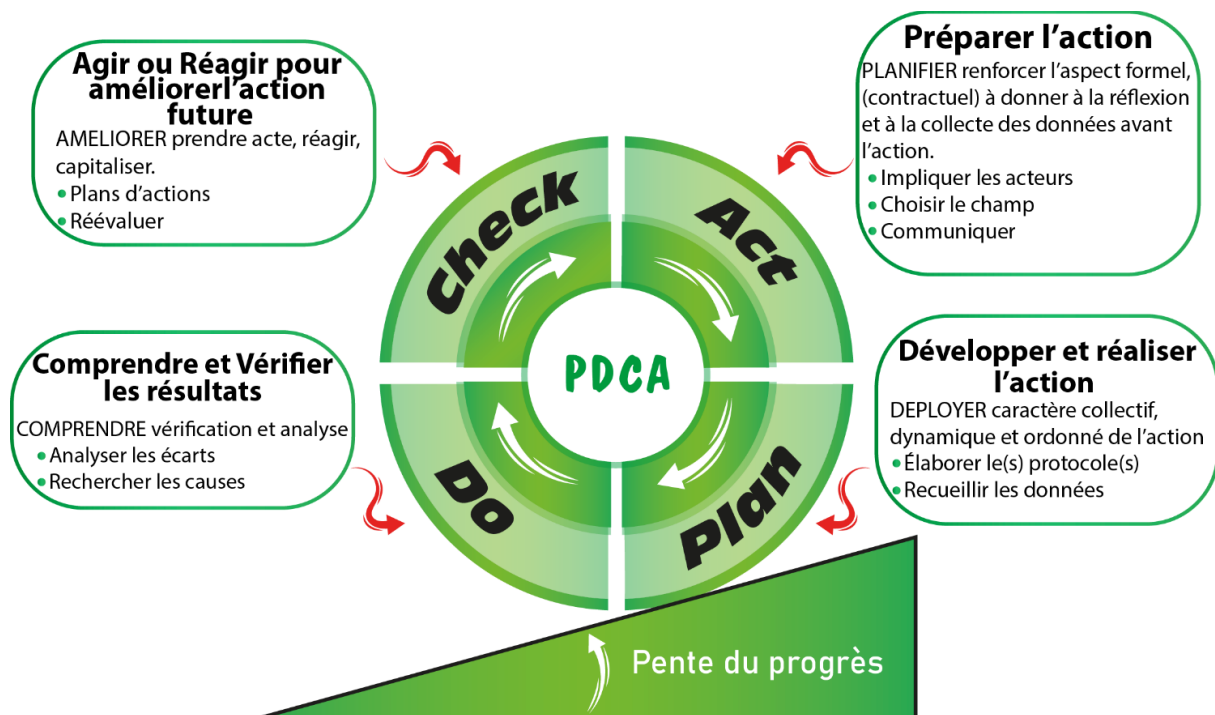


Figure 2: Le cycle Préparer-Développer-Comprendre-Agir Roue de Deming (Belmedani Louiza et Amrouche karim, 2022)

I.1.3.2. Diagramme d'ISHIKAWA

Le Diagramme de causes et effets, ou diagramme d'ISHIKAWA, ou diagramme en arêtes de poisson ou encore 5M, est un outil développé par KAORU ISHIKAWA en 1962. Dédié au monde de la qualité initialement, ce diagramme va nous permettre de comprendre les causes et les effets d'un problème. (Gautier, 2015). La Figure 3 illustre la méthode des 5 M :

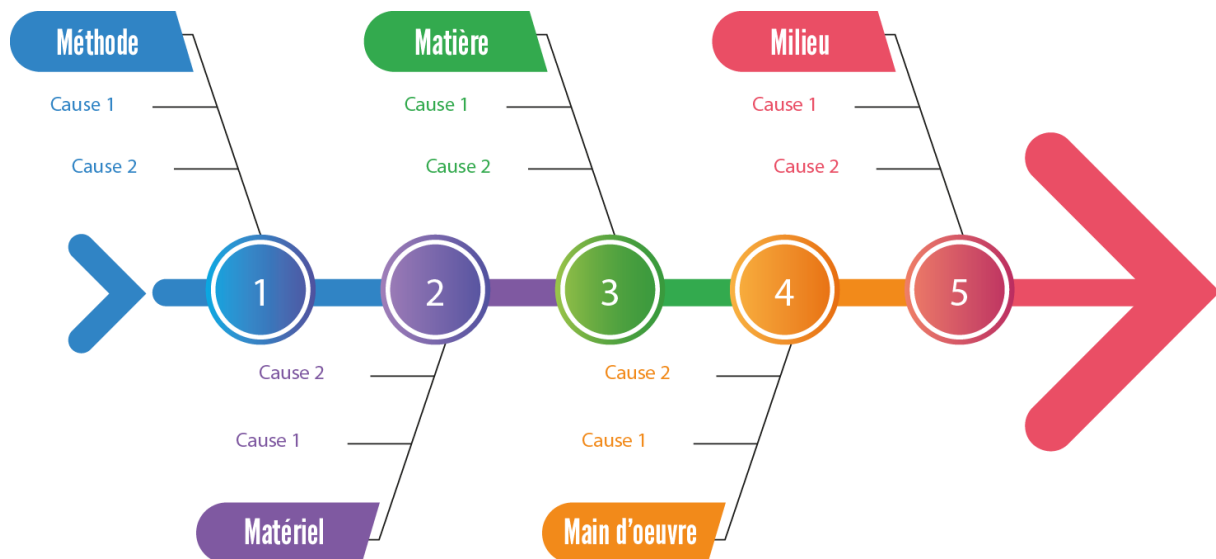


Figure 3: Diagramme d'Ishikawa (Belmedani Louiza et Amrouche karim, 2022)

I.1.3.3. L'AMDEC : Analyse des modes de défaillance, de leurs effets, et de leur criticité

L'AMDEC ou analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité est un outil de gestion de la qualité utilisé, notamment, par les entreprises souhaitant obtenir une certification ou une norme. Comme son nom l'indique, cette méthode consiste à analyser les défaillances, leurs causes et leurs effets. (Bazin, 2015).

Le principe consiste à recenser toutes les causes potentielles de chaque mode de défaillance et d'évaluer la criticité. Cette dernière résulte d'une triple cotation :

- Note "G" : Gravité ou sévérité de l'effet du défaut ou de la défaillance ;
- Note "O" Occurrence ou fréquence d'apparition de la cause ;
- Note "D" Détection : probabilité de non-détection de la cause ;

Il existe **plusieurs types d'AMDEC**

a. L'AMDEC procédé :

- Faire le lien entre les caractéristiques critiques du produit et les paramètres du procédé.
- Apporter des modifications sur le procédé et l'optimiser.
- Définir les points critiques du procédé.
- Éventuellement proposer des changements en conception.
- Aider à bâtir ou à valider un plan de contrôle ou de surveillance.
- Déterminer des mesures de secours ou des mesures préventives.
- Élaborer et suivre un plan d'action.
- etc.

b. L'AMDEC produit :

- Respecter les contraintes.
- Déterminer les paramètres importants pour les performances de l'ensemble.
- Définir les points critiques du produit, au moins, les paramètres de sécurité et de réglementation.
- Apporter des modifications de conception.
- Optimiser les séquences de tests et d'essais, et aider à bâtir un plan de validation.
- Commencer à penser aux modalités de fabrication, d'assemblage, de réparation, de transport.
- Etc.

c. L'AMDEC services :

- Respecter les contraintes ;
- Respecter les contraintes ;
- Définir les points critiques ;
- Proposer des changements sur le service ou la prestation ;
- Optimiser, voire créer les contrôles ;
- Déterminer des mesures de secours ou des mesures préventives ;
- Élaborer et suivre un plan d'action ;
- Etc.

I.1.3.4. Les "5S"

Si la démarche HACCP répond essentiellement aux questions de la conformité, d'autres outils peuvent se présenter comme étant complémentaires à cette démarche en y associant la recherche de l'optimisation. C'est le cas de l'outil appelé « 5S ».

Cet outil de la qualité importé du Japon répond au principe d'amélioration continue. Il permet d'optimiser l'organisation et l'efficacité d'un poste de travail, d'un service, d'une entreprise ou d'un processus. On retrouve là les préoccupations qui sont à l'origine du Taylorisme évoqué précédemment.

Il s'agit d'une démarche participative associant le personnel concerné qui s'approprie et aménage son espace de travail. Cet outil est considéré comme étant essentiel pour initier une démarche dite de Qualité Totale (TQM).

Le nom "5 S" fait référence aux initiales des mots clés de la méthode :

- Seiri / Débarrasser : éliminer ce qui est inutile,
- Seiton / Ranger : classer, ordonner ce qui est utile,
- Seiso / Nettoyer : tenir propre les outils, les équipements, l'atelier ...,
- Seiketsu / Organiser : établir et formaliser des règles,
- Shitsuke/ Maintenir la rigueur : respecter les règles.

Les finalités de cette méthode sont multiples, elle contribue :

- À l'amélioration de la productivité, l'efficacité et la qualité,
- À la diminution des pannes (gravité/fréquence),
- À réduire les pertes de temps (recherche d'un outil ...),
- À l'implication et à la motivation du personnel,
- À inspirer confiance et donne une bonne image de l'entreprise,
- À libérer de l'espace inutilement utilisé,
- À la sécurité au travail, la réduction des risques de pollution,
- À offrir au personnel une meilleure qualité de vie au travail. (Gillot, 2007)

La Figure 4 illustre le Schéma de la méthode 5S :

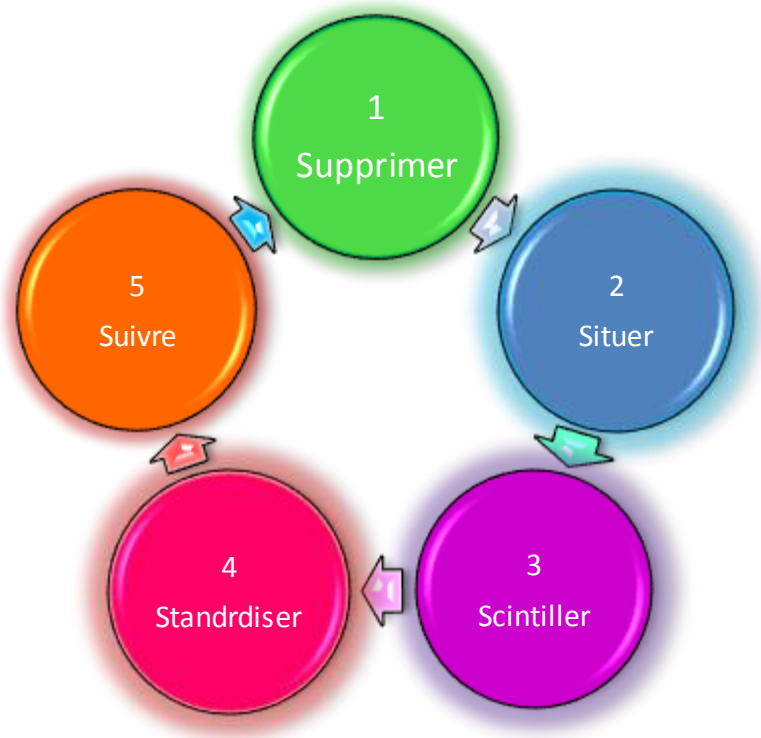


Figure 4: Schéma de la méthode 5S

I.2. Notions relatives à la sécurité des aliments

I.2.1. La sécurité des aliments

C'est l'assurance que les denrées alimentaires sont sans danger pour le consommateur quand elles sont préparées et/ou consommées conformément à l'usage auquel elles sont destinées (JORA, 2017).

I.2.2. La salubrité des aliments

La salubrité des aliments est l'assurance des aliments, lorsqu'ils sont consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés, sont accessibles pour la consommation humaine. Elle s'applique plus aux caractéristiques intrinsèques du produit, à savoir le goût, l'odeur, la texture, la présentation, avec la présence de microbes de dégradation (bactéries, levures et moisissures).

Dans le cas d'insalubrité on peut perdre le produit et dans le cas d'insécurité on peut perdre le consommateur (Boutou, 2008).

I.2.3. Hygiène des aliments

L'hygiène des aliments est l'ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité et la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire. (**Boutou, 2008**).

L'hygiène dans le secteur agroalimentaire a fait de gros progrès durant ces dernières décennies mais c'est pourtant le domaine où il reste le plus à faire et cette amélioration aurait un impact significatif sur la santé. Ces progrès seront obtenus grâce à une bonne éducation et des comportements adaptés à tous les niveaux de la chaîne alimentaire (**Diallo, 2010**).

L'hygiène des aliments a deux composantes : la sécurité des aliments et la salubrité des aliments.

I.3. Analyse des dangers susceptibles d'altérer la qualité sanitaire des produits laitiers

L'analyse des dangers est le premier principe de système HACCP. Comme l'acronyme HACCP l'indique, elle en représente une des plus importantes étapes. Elle recommande une expertise technique et des bases scientifiques dans plusieurs domaines pour identifier correctement tous les dangers potentiels associés au produit pendant toutes ses étapes de production. Tous les dangers biologiques, chimiques et physiques doivent être considérés (**FAO, 2001**).

L'analyse des dangers comprend les actions majeures suivant :

- Identifier les dangers
- Évaluer les dangers
- Définir et mettre en œuvre les mesures de maîtrise (**Boutou, 2008**)

I.3.1. Identifier les dangers

Les dangers pouvant être de l'ordre microbiologique(M) chimique(C) et physique(P) :

I.3.1.1. Dangers biologiques

Les dangers biologiques d'origine alimentaire incluent des micro-organismes tels que certaines bactéries, virus, moisissure et parasites. Ces organismes sont souvent associés aux humains et produits crus entrant dans la chaîne de fabrication alimentaire. Plusieurs font partie de la flore naturelle de l'environnement ou les aliments sont cultivés (**Boutou, 2008**).

I.3.1.2. Dangers chimiques

Les contaminations chimiques peuvent exister naturellement dans l'aliment ou y être ajoutés pendant leur traitement. À dose élevée, des produits chimiques nocifs ont été associés à des intoxications alimentaires aiguës et, à faible dose et répétitive, de maladies chroniques (Boutou, 2008).

I.3.1.3. Dangers physiques

Les dangers physiques sont des corps étrangers qui peuvent apparaître dans le produit. Ils sont responsables de certaines anomalies tels que : les étouffements, les déchirures ou perforations au niveau du tube digestif (cas critique) ou d'une insatisfaction du client (Goue, 2017). La Figure 5 illustre Quelques types de dangers alimentaires en fonction de leur origine :

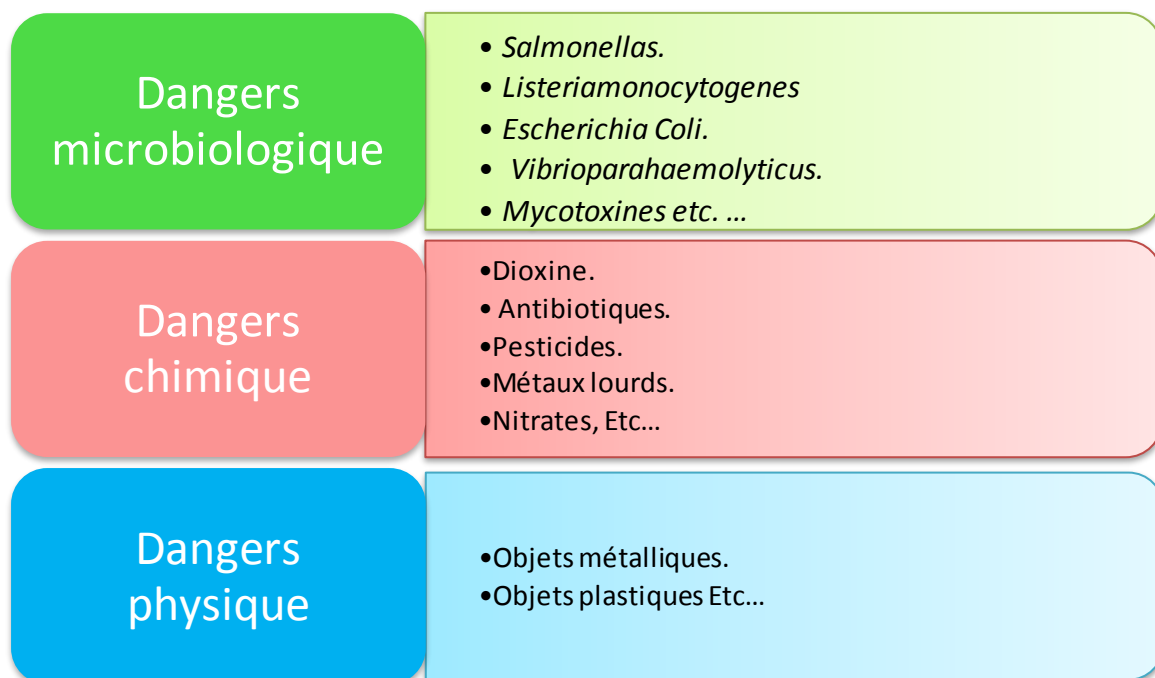


Figure 5: Quelques types de dangers alimentaires en fonction de leur origine (Anonyme 2024).

I.3.2. Évaluation des risques associés aux dangers

Il est nécessaire de procéder, pour chaque danger, à une évaluation des risques dans le but de déterminer si leur élimination ou leur réduction à un niveau acceptable est pour la production d'aliments sûre (Goue, 2017).

Les dangers dont la probabilité, d'apparition et la gravité des effets sont faibles ne doivent pas être abordés dans le cadre du système HACCP mais plutôt être traités par les programmes pré requis (PRP) décrits dans les principes généraux d'hygiène alimentaire du codex (Boutou, 2008).

I.4. Management de la sécurité sanitaire des aliments

Selon la norme ISO 8402 :« le management qualité est une démarche systématique d'analyse de la performance d'une organisation dans le but d'améliorer la qualité et l'efficacité de cette organisation par des méthodologies, des techniques et des outils spécifiques. »

L'objectif d'un système management qualité est de démontrer la capacité d'un organisme à satisfaire les exigences :

- Des clients
- De la réglementation
- Des règles internes qu'il s'est donné (Hosotani, 1994).

I.4.1. Management Qualité ISO 9001

La certification ISO 9001 est une reconnaissance officielle, délivrée par un des organismes certificateurs (AFAQ, BVQI, SGS...) qui atteste de la conformité de votre système qualité aux exigences d'une norme internationale de management de la qualité : la norme ISO 9001.

ISO 9001 a pour titre « Systèmes de management de la qualité – Exigences ». Elle est la seule des quatre normes de la famille à pouvoir être utilisée à des fins de certification. Les exigences définissent précisément ce que l'organisation doit faire, particulièrement les moyens qu'elle doit mettre en œuvre pour constituer et entretenir un système de management de la qualité¹⁰.

Ces exigences se repèrent facilement dans le texte de la norme lorsque des expressions comme « La Direction doit... l'organisme doit... » sont utilisées.

I.4.2. Norme ISO 22000

La norme ISO 22000 est une norme de système de management de la sécurité des denrées alimentaires (SMSDA). Elle a été créée pour face à une demande de plus en plus

importante des clients de démontrer l'aptitude des organisations de la chaîne alimentaire à identifier et maîtriser les dangers liés à la sécurité des aliments. Seule norme reconnue au niveau international, l'ISO 22000 est le fruit du consensus de 45 pays et de différentes catégories d'acteurs, privés et publics (Afnor, 2021).

Elle a été publiée en septembre 2005, c'est la seule norme internationale sur le système de management qui vise la sécurité des denrées alimentaires.

Mettre en place un système de management de la sécurité des aliments selon l'ISO 22000, c'est faire la démonstration des moyens mis en œuvre par une organisation afin d'assurer la sécurité des aliments ; c'est également apporter la confiance à ses fournisseurs, ses clients et les parties intéressées de la chaîne alimentaire.

L'ISO 22000 permet d'identifier les dangers potentiels pouvant survenir en amont comme en aval de cette chaîne et de définir avec eux une procédure de communication de crise conjointe à déclencher si un problème survient. L'ISO 22000 facilite aussi le respect des exigences réglementaires. Elle est d'ailleurs reconnue en cela par les services officiels de contrôle. La certification de la norme constitue un moyen efficace pour votre entreprise de communiquer avec les parties prenantes et les autres parties intéressées.

I.4.3. Principes généraux d'hygiène des aliments

Pour garantir la qualité et la sécurité des aliments, il est nécessaire d'identifier toutes les sources possibles de contaminations. Des mesures de maîtrise doivent être définies dans le but de prévenir, éliminer et réduire la présence de micro-organismes pathogènes ou d'altération des aliments, ce sont les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) ou de fabrication (BPF) qui sont rédigés dans des guides.

Le premier de ces guides, publié en Anglais, l'été de 2005, en Asie du sud-est, sous le titre : « Guidelines on HACCP, GMP and GHP, for ASEAN foodSMEs ».

En 2010, une seconde version a été élaborée afin de corriger les manques de la première édition, et de l'adapter par quelques modifications au contexte africain : « une Meilleure Formation pour une Alimentation Plus Saine en Afrique ». (Better Training for Safer Food in Africa), sous un autre titre : « Guide d'Application du Référentiel d'Hygiène et ses Règles d'Application ». Le plan général se subdivise en quatre grandes parties :

- 1 ère partie : les prérequis du Codex Alimentarius ou BPH/ BPF.

- 2ème partie : l'étude HACCP.
- 3ème partie : le plan HACCP.
- 4ème partie : Grilles d'audit pour l'évaluation des BPH, BPF et HACCP.

Les BPH sont donc requises concernant le personnel qui doit respecter des procédures strictes comme lavage des mains, le port de protections appropriées telles que gants, charlottes, blouses. La présence de nuisibles (insectes, rongeurs) est à proscrire par des actions préventives pour éviter leur intrusion et si nécessaire à l'aide de traitements chimiques. La contamination par l'air doit être limitée par une gestion de flux et de sens de circulation dans l'entreprise, telle que la marche en œuvre et leur efficacité validée. Enfin, une bonne conception des équipements et des installations contribue à limiter la contamination des aliments en entreprise. Le nettoyage consiste à enlever les salissures et matières organiques qui favorisent l'adhésion des micro-organismes aux matériels et leur croissance alors que la désinfection vise à les détruire. Les solutions utilisées doivent être efficaces et autorisées par la législation en vigueur et le plus souvent rincées pour éviter la présence des résidus chimiques sur l'aliment. Les cycles de nettoyage et désinfection doivent être réalisés régulièrement avec une fréquence appropriée.

L'application des bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et de la bonne pratique de fabrication (BPF) constitue un prérequis indispensable au passage à la mise en œuvre de la méthode HACCP.). La Figure 6 illustre les bonnes pratiques d'hygiènes :

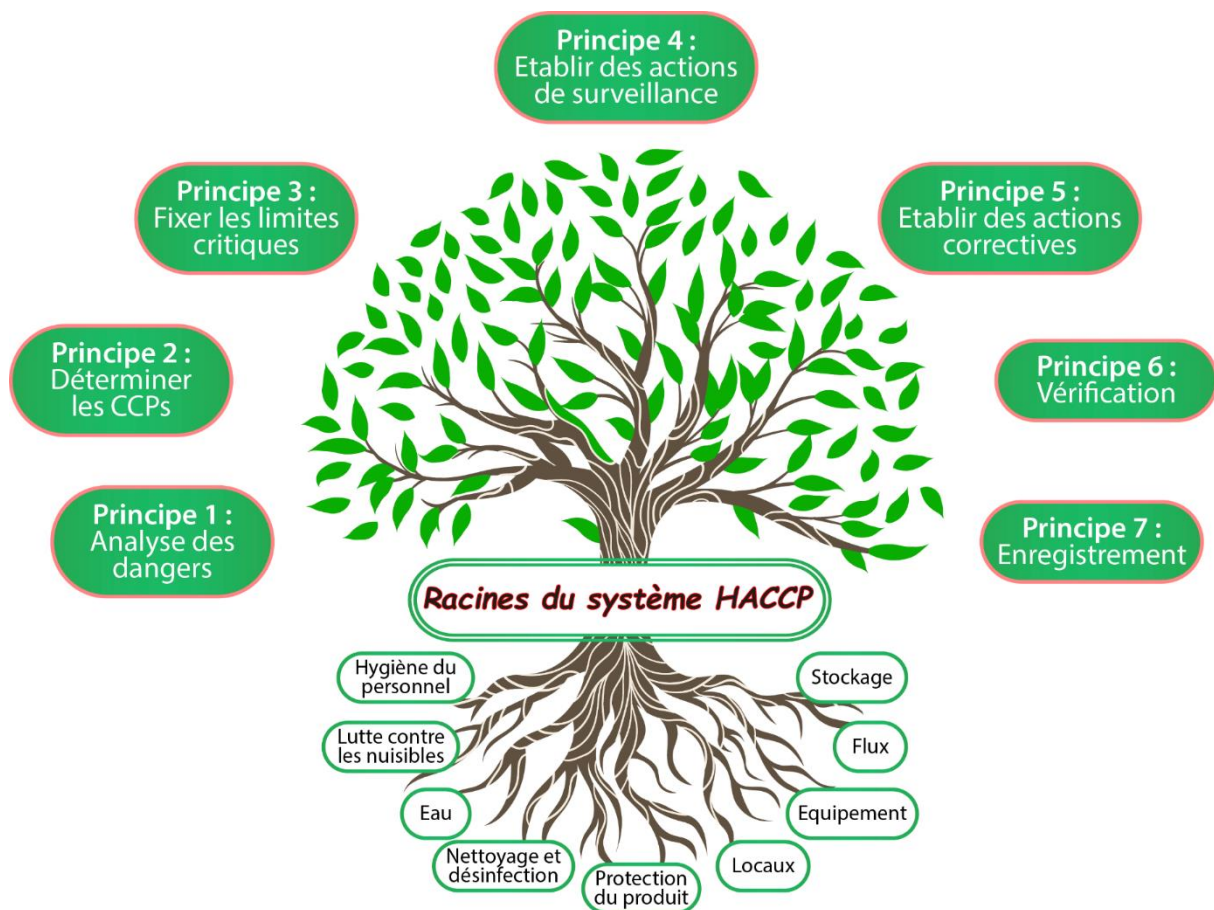


Figure 6: Bonnes pratique d'hygiènes (Belmedani Louiza et Amrouche Karim, 2022).

I.4.4. Traçabilité

La traçabilité est « l'aptitude à retrouver l'historique, la mise en œuvre ou l'emplacement de ce qui est examiné » (ISO 9000 :2000). Lorsque l'on prend en considération un produit, la traçabilité renvoie à l'origine des matières premières et des différents constituants, à l'historique du processus ainsi qu'à la distribution et à l'emplacement du produit après sa livraison. Dans le cas de la sécurité alimentaire, le Codex Alimentarius (CAC, 2005) définit la traçabilité/le traçage des produits comme «la capacité à suivre le mouvement d'une denrée alimentaire à travers une (des) étape(s) de la production, de la transformation et de la distribution ».

Cette définition a par la suite été redéfinie dans la réglementation comme «la capacité à suivre des denrées alimentaires, des aliments pour animaux, des animaux producteurs de denrées alimentaires et de tout autre substance incorporée dans les denrées alimentaires à toutes les étapes de la production, de la transformation et de la distribution » (UE, 2002).

On peut avoir recours pour la traçabilité à des supports papier ou électroniques. La plupart d'entre eux sont cependant mixtes. Les systèmes de traçabilité sur papier sont très répandus et sont utilisés depuis longtemps dans la filière alimentaire. La traçabilité électronique a recours aux systèmes à codes-barres ou au plus récent système d'Identification par radio fréquence (RFID). Utilisé depuis les années 1970, le système à codes-barres est bien établi dans l'industrie alimentaire. La technologie RFID utilise des marqueurs (radio-étiquettes) qui envoient électroniquement des codes d'identification à un récepteur quand ils passent dans l'aire de lecture de ce dernier.

La traçabilité peut être divisée en traçabilité interne et externe. La traçabilité interne est celle qui concerne le produit et l'information relative à celui-ci au sein de l'entreprise alors que la traçabilité externe est l'information relative au produit échangé (reçu ou fourni) avec les autres membres de la filière alimentaire.

Les informations indiquées ci-dessous constituent le minimum exigé en matière de traçabilité au sujet des mollusques bivalves vivants reçus dans une station de purification :

- Nom, adresse et numéro d'agrément du récoltant ;
- Date de la récolte ;
- Zone conchylicole et situation sanitaire (par exemple A, B ou C dans l'UE) ; nom, adresse et numéro d'agrément du récoltant ;
- Date de la récolte ;
- Zone conchylicole et situation sanitaire (par exemple A, B ou C dans l'UE) ;
- Espèce de mollusque bivalve ;
- Quantité
- Numéro du lot.

Chapitre II
Système HACCP :
Outil de la qualité

II.1. Présentation de la méthode HACCP

II.1.1. Historique

À l'origine, le concept du HACCP a été développé comme un système de sécurité microbiologique au début du programme spatial américain dans les années 1960 pour garantir la sécurité des aliments pour les astronautes. Le système d'origine a été conçu par Pillsbury Company, en coopération avec la National Aeronautics and Space Administration (NASA) aux États-Unis et les laboratoires de l'armée américaine (**Boutou, 2008**).

C'est en 1971 que le concept HACCP est présenté publiquement pour la première fois par La compagnie Pillsbury. L'utilisation des principes du système HACCP par la Food and Drug Administration des USA a été effectuée en 1974.

En 1980 : Les experts de l'OMS et de l'ICMSF (commission internationale pour la définition des caractéristiques microbiologiques des aliments) décrivent les principes et les définitions.

En 1986 : la Conférence nationale sur la protection des aliments et deux rapports de l'Académie nationale des sciences sous-comités (**NASA, 1985**) avaient recommandé que l'approche HACCP soit adoptée à la fois par l'industrie alimentaire américaine et les organismes de réglementation.

En 1993, le Codex Alimentarius publie des lignes directrices pour l'application du système HACCP. La même année, par le biais de la directive 93/43/CE, l'union européenne rend obligatoire l'application des principes du HACCP dans les entreprises alimentaires de ses états membres (**Delacharie et al. 2008**).

En 2005 la norme ISO 22000 a intégré le système HACCP parmi ses principes (**Rechtmane, 2005**).

En Algérie, le terme HACCP apparaît pour la première fois dans le journal officiel N° 56 du 20 Rajab 1424 correspondant au 17 septembre 2003, contenu dans l'arrêté interministériel fixant le programme de la formation spécialisée pour l'accès au grade d'inspecteur principal de la qualité et de la répression des fraudes. Le 10 mars 2010, un décret exécutif N° 10-90 complétant le décret n° 04-82 du 26 muharram 1425 correspondant au 18 mars 2004, recommande l'application du système HACCP dans le cas des industries liées aux produits d'origine animal. La Figure 7 illustre l'historique du système HACCP :

HISTOIRE DE L'HACCP

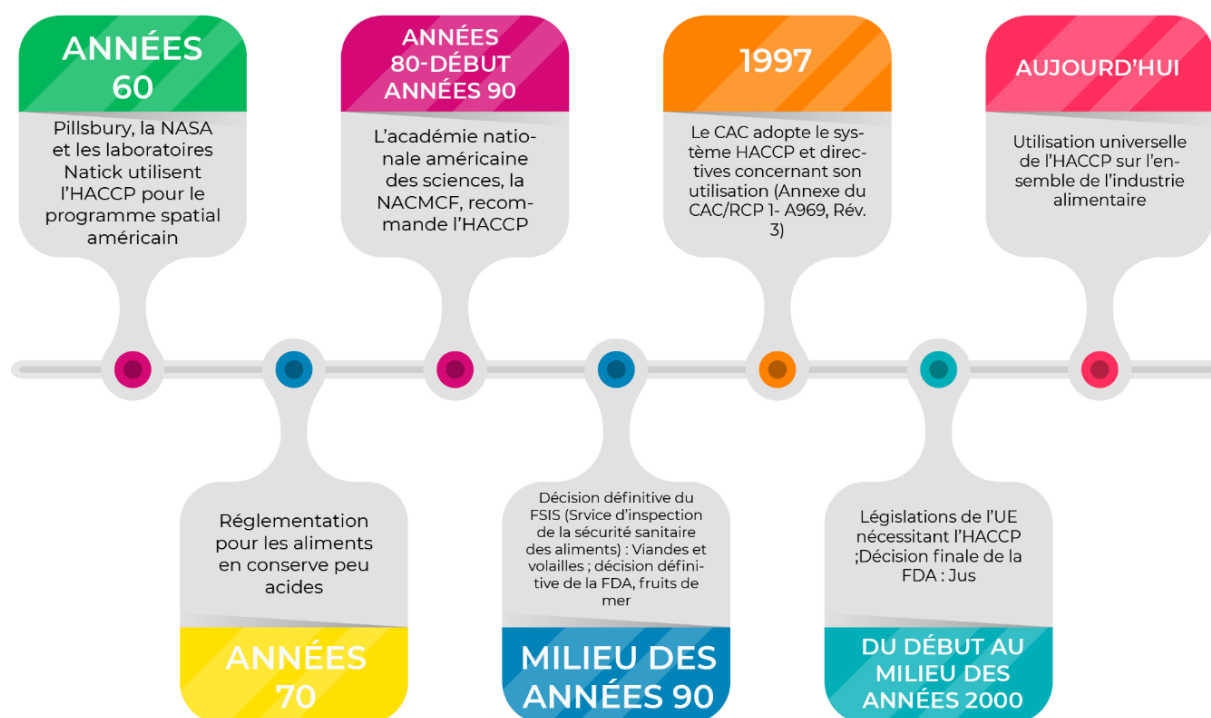


Figure 7: Système de management de la sécurité des denrées alimentaires (SMSDA) (ISO 22004 v 2005).

II.1.2. Définition du système HACCP

HACCP est une abréviation en anglais de Hazard Analysis Critical Control Point Qui se signifie en français par « Analyse des dangers – Points critiques pour leur maîtrise » **(Harami, 2009)**.

C'est un système qui permet d'identifier le ou les dangers spécifiques, de les évaluer et d'établir les mesures préventives pour les maîtriser **(Codex Alimentarius, 1993)**. Elle est largement reconnue comme étant le moyen le plus efficace de garantir la Sécurité alimentaire tout au long de la chaîne alimentaire, depuis la production primaire Jusqu'à la consommation finale. Il s'agit donc d'une démarche conduisant à identifier le ou les dangers significatifs par rapport à la salubrité, spécifique à un produit alimentaire, à évaluer et à établir les mesures préventives permettant à les maîtriser **(AFROR, 2003)**.

Aujourd'hui L'analyse HACCP inspirée du Codex est exigée pour le commerce International des denrées alimentaires ; ce n'est pas pour autant la panacée pour tous les problèmes liés à la sécurité. Elle doit être liée à des programmes préalables efficaces. La Combinaison des systèmes BPA/BPH/BPF et HACCP est particulièrement avantage encenses qu'une application rigoureuse des premiers permet au système HACCP d'être centré sur les déterminants cruciaux de la sécurité sanitaire des aliments. Le système HACCP se base sur les programmes préalables et une séquence logique de douze étapes dont sept (7) principes (Codex Alimentarius, 2003). La Figure 8 illustre la signification du mot HACCP :



Figure 8 : Signification du mot HACCP (Belmedani Louiza et Amrouche karim, 2022).

II.1.3. Objectifs du système HCCAP

Selon le Codex Alimentarius, (2011), la méthode HACCP est une approche permettant :

- Identifier et évaluer les risques associés à chaque étape de production ;
- Identifier et analyser les dangers associés aux différents stades de production d'un produit ;
- Définir les moyens nécessaires à leur maîtrise et à leur surveillance ;
- S'assurer que ces moyens sont mis en œuvre efficacement.
- Réduire les maladies d'origine alimentaire (Galiana et al, 2015).

II.1.4. Étude critique du système

L'utilisation de cette démarche est désormais indispensable par les industries agroalimentaires vue qu'elle offre nombreux avantages aux établissements qui l'utilisent. Mais en plus de ces avantages on trouve que le système HACCP présente des inconvénients également.

II.1.4.1. Avantages

HACCP une approche plus pédagogique que coercitive. Elle consiste à faire progresser l'entreprise plutôt qu'à la sanctionner (**Koenig et Courvalin, 2005**).

Les avantages à implanter un système HACCP sont les suivants :

- Assurance et fierté d'offrir un produit salubre.
- Meilleure connaissance des procédés de production.
- Il permet de maintenir le niveau de qualité des produits et cela en évitant beaucoup de non-conformités que l'on aurait détecté qu'à la fin du processus (cas d'un simple contrôle final).
- Meilleure connaissance des risques alimentaires (dus à la matière première, main d'œuvre, méthode de travail, environnement de travail, ou matériels qui sont listés et évalués).
- Responsabiliser l'employé grâce aux méthodes de travail.
- Standardiser des méthodes et les habitudes de travail.
- Avoir une preuve de ce qui est fait, grâce à l'enregistrement et à la documentation.
- Il peut être aisément intégré dans des systèmes de management de la qualité, des entreprises agroalimentaires car il fournit une méthodologie claire pour développer un plan d'assurance qualité (**Jouve, 1994**)
- Certification de produit : le certificateur peut appuyer ses vérifications et contrôles sur le système d'assurance qualité de l'entreprise.
- Il est adapté à tout produit et /ou procédé de fabrication
- Il permet aussi une amélioration dans le processus de production (**Bouali, 2010**) et permet de maîtriser la sécurité d'un produit (**Chamoret, 2013**).

II.1.4.2. Inconvénients

- Il ne faut pas oublier, nous plus, que le système HACCP n'élimine pas tous les dangers, il détecte les dangers identifiables et les maîtrise dès leur apparition, mais le risque zéro n'existe pas.
- Nécessite des connaissances techniques et scientifiques n'existant pas toujours en interne.
- La mise en application d'une méthode HACCP impose de nombreuses dépenses que les établissements doivent assumer sans aide financière (**Bouali, 2010**).
- Avoir un système de qualité et des procédures préétablis ne garantit pas la suppression de toutes les erreurs de production.

II.1.5. Les principes du système HACCP

Le HACCP repose sur sept principes qui définissent comment établir, réaliser et assurer le suivi du plan HACCP pour l'opération étudiée. Les principes HACCP ont reçu une approbation internationale et ont été publiés en détail par la commission du Codex Alimentarius, (**1993**).

Principe 1 : Analyser les dangers et décrire les mesures préventives

Consiste à analyser et à identifier tous les dangers possibles qui peuvent survenir à toutes les étapes de fabrication ou de la mise dans le commerce des denrées alimentaires et qui peuvent affecter leur sécurité et leur salubrité. (**Benoit., 2005**).

Principe 2 : Détermination des points critiques pour la maîtrise (CCP)

Un point de contrôle critique (CCP) est défini comme un point, une étape ou une procédure à laquelle le contrôle peut être un danger pour la sécurité des aliments peut être évité, éliminé ou réduit à un niveau. Tous les dangers importants identifiés lors de l'analyse des dangers doivent être pris en compte. (**Karen et al, 2002**)

C'est une étape à laquelle un contrôle peut être appliqué et qui est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger pour la sécurité alimentaire ou le réduire à un niveau acceptable (**Codex Alimentarius, 2009**).

Principe 3 : Fixation des limites critiques

Établir les limites critiques, il convient de s'assurer que les limites critiques sont respectées (**Codex Alimentarius, 2009**).

Principe 4 : Mise en place d'un système de surveillance de CCP

Le système de surveillance doit s'assurer que toute perte de contrôle au point de contrôle critique peut être déterminée dans un certain délai pour prendre des mesures correctives avant que le produit soit rejeté. (**Naresh, 2006**)

Principe 5 : Détermination des mesures correctives

Lorsque la surveillance montre qu'il y a un écart par rapport à une limite critique définie prendre des mesures correctives (**Wallace et Mortimore, 2016**).

Principe 6 : Mise en place des procédures de vérification du système HACCP

Établir des procédures spécifiques pour la vérification destinée à confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement. (**Zamora et al,2003**).

Principe 7 : Mise en place d'un système de documents et enregistrements

Un système documentaire regroupant l'application les six principes précédents et les enregistrements des systèmes de surveillance (**Laurenti et Mihai, 2007**). La Figure 9 illustre les principes du système HACCP :

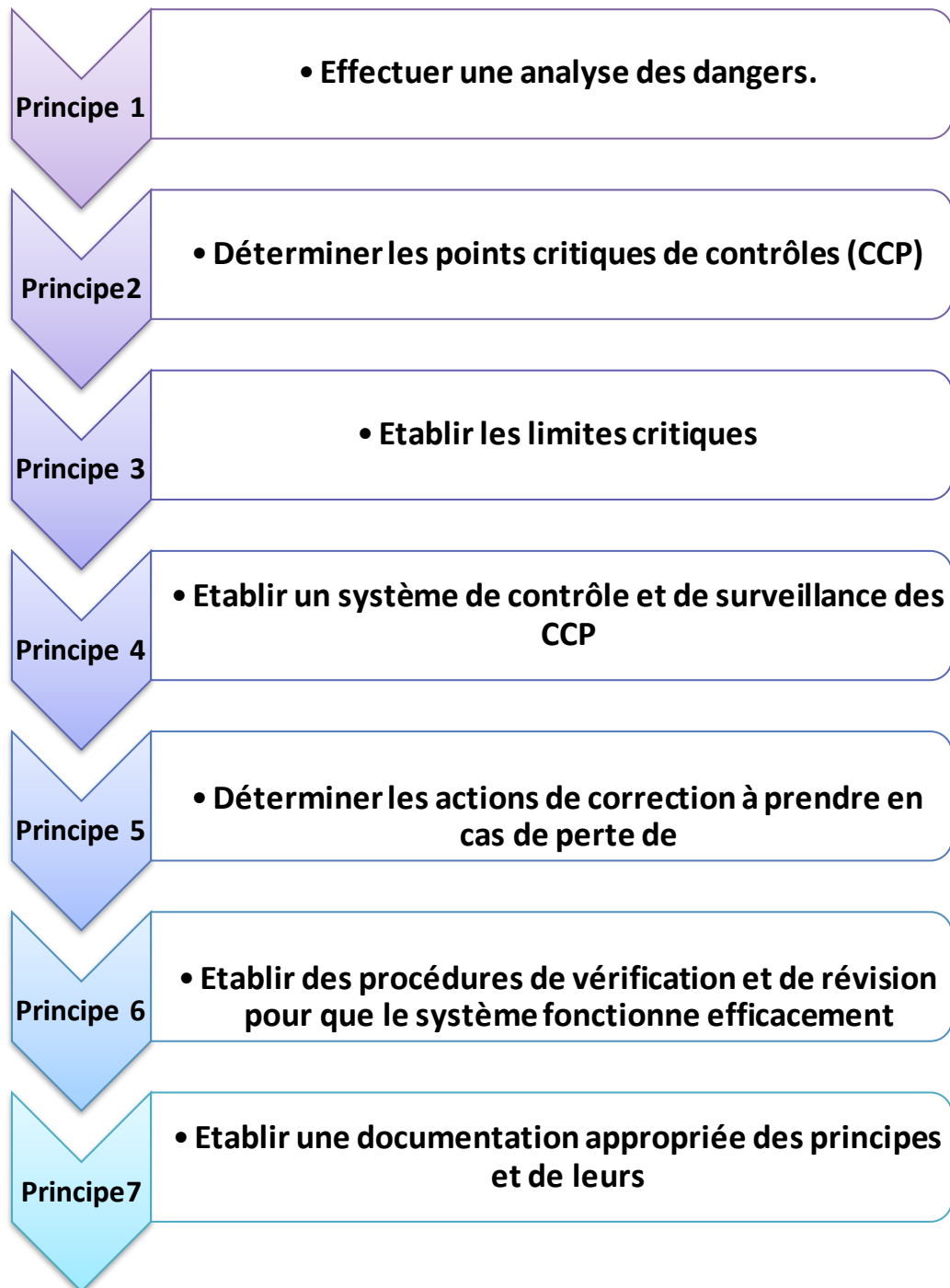


Figure 9 : Principes de système HACCP.

II.1.6. Éléments du système HACCP

Pour un système HACCP efficace il doit comporter deux éléments : les programmes préalables et le plans HACCP (Jenner *et al*, 2005).

II.1.6.1 Programmes préalables (PRP)

Avant de mettre en place une démarche HACCP dans le cadre du programme, il est nécessaire de s'assurer qu'un certain nombre de préalable sont correctement appliqués.

En ce qui concerne la maîtrise des risques sanitaires, ces préalables ont été largement décrits, ils concernent les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et les bonnes pratiques de fabrication (BPF) (Delacharlerie *et al*, 2008). La méthode HACCP ne sera mise en œuvre efficacement que si l'établissement applique les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et se conforme aux exigences appropriées en matière de sécurité sanitaire des aliments comme cela est montré dans la figure N° (FAO/OMS, 2007).

Les PRP, ou bonnes pratiques d'hygiène (BPH), concernent l'ensemble des opérations destinées à garantir l'hygiène, c'est-à-dire la sécurité et la salubrité des aliments. Les PRP comportent des opérations dont les conséquences pour le produit fini ne sont pas toujours mesurables (Boutou, 2008).

Les programmes préalables, au nombre de six selon le PASA, sont les locaux, le transport et l'entreposage, l'équipement, le personnel, l'assainissement et la lutte contre la vermine, le retrait ou le rappel de produits. (Carole *et al*, 2010).

- **Les locaux**

Les programmes préalables du système sont établis par l'entreprise concernée avant la mise en place du système HACCP. Des exigences des programmes préalables correspondent à des pratiques connus aussi sous d'autres noms : « Principes généraux d'hygiène alimentaire », « bonnes pratiques d'hygiène », « bonnes pratiques de fabrication », « bonnes pratiques alimentaires », « bonnes pratiques industrielles » (Du puis *et al*, 2002).

Par exemple : Le cas échéant, la conception et l'aménagement des établissements de production alimentaire devraient permettre d'appliquer de bonnes pratiques d'hygiène alimentaire, y compris la protection contre la contamination croisée pendant et entre les opérations. (Codex Alimentarius, 2011).

- **Le transport et l'entreposage**

Les établissements doivent s'assurer que les ingrédients, les matériaux d'emballage et autres matériaux reçus de l'extérieur sont transportés, manutentionnés et entreposés d'une façon qui permet de prévenir des conditions susceptibles d'entraîner la contamination des aliments.

Les établissements doivent avoir en place un programme satisfaisant de contrôle et de maîtrise de tous les éléments visés par la présente section et doivent tenir les dossiers nécessaires. Les ingrédients et les matériaux d'emballage, les matières premières, (c'est-à-dire les matériaux reçus de l'extérieur) doivent être transportés, entreposés et manutentionnés de façon qui permet de prévenir toute contamination chimique, physique ou microbiologique.

Les établissements doivent prendre des mesures efficaces pour prévenir la contamination des matières premières, des ingrédients et des matériaux d'emballage par contact direct ou indirect avec des contaminants. Certains matériaux reçus de l'extérieur devront être certifiés par des lettres de garantie, des résultats d'analyse ou d'autres moyens satisfaisants, en conformité avec les plans HACCP.

- **Les établissements**

Les matières premières, les ingrédients et les matériaux d'emballage (c'est-à-dire les matériaux reçus de l'extérieur) doivent être transportés, entreposés et manutentionnés de façon qui permet de prévenir toute contamination chimique, physique ou microbiologique. Les établissements doivent prendre des mesures efficaces pour prévenir la contamination des matières premières, des ingrédients et des matériaux d'emballage par contact direct ou indirect avec des contaminants. Certains matériaux reçus de l'extérieur devront être certifiés par des lettres de garantie, des résultats d'analyse ou d'autres moyens satisfaisants, en conformité avec les plans HACCP (**Dupuis et al, 2002**).

- **Le personnel**

L'objectif du programme pour le personnel est de garantir l'emploi de bonnes pratiques de manutention des aliments. Le programme doit offrir au personnel de production la formation continue nécessaire et concevoir un mécanisme pour vérifier l'efficacité du programme de formation. Il doit aussi veiller à leur état de santé. Les établissements doivent ouvrir et tenir à jour les dossiers nécessaires pour le suivi du personnel (**Harami, 2009**).

- **L'équipement**

Les équipements destinés à être en contact des denrées alimentaires doivent contribuer à limiter le risque de contamination et de prolifération bactérienne à l'intérieur ou l'extérieur des équipements. Des principes de conception hygiénique sont donc nécessaires et les exigences des clients intégrateurs ou exploitants sont drastiques.

(Anonyme, 2006).

L'équipement est conçu, construit et installé de façon à s'assurer :

- Qu'il respecte les exigences réglementaires et les exigences des programmes de l'ACIA (l'Agence canadienne d'inspection des aliments) ;
- Qu'il puisse satisfaire aux exigences du procédé et du programme d'assainissement ;
- Qu'il soit accessible pour les activités de nettoyage, d'assainissement, d'entretien d'inspection et facilement démontable pour ces fins ;
- Qu'il prévienne la contamination des produits et des surfaces alimentaires pendant les opérations ;
- Qu'il permette un drainage approprié et, le cas échéant, qu'il soit relié directement à des tuyaux d'évacuation ;
- Qu'il soit lisse, non corrosif, non absorbant, non toxique, exempt de piqûres, de fissures et de crevasses sur les surfaces alimentaires ;
- Qu'il soit, au besoin, muni d'un dispositif d'évacuation vers l'extérieur permettant de prévenir la condensation. **(Anonyme, 2014)**

Les ustensiles sont faits de matériaux non toxiques, ne présentent pas de dangers de matières étrangères susceptibles de contaminer les aliments et sont faciles à nettoyer et à assainir.

- **L'assainissement et la lutte contre les parasites**

L'établissement doit avoir un programme pour le nettoyage et l'assainissement des équipements et des locaux, principalement pour les zones de production, de transformation et d'entreposage des aliments. Ce programme définit les exigences applicables aux équipements et locaux à nettoyer, les produits chimiques utilisés, la concentration nécessaire, et les instructions de démontage et de remontage s'il y a lieu. Il prévoit des précautions à prendre pour éviter la contamination des aliments et des surfaces alimentaires avec les résidus des produits chimiques et, lorsque cela s'applique, les activités de transformation ne commencent que lorsqu'on a l'assurance de respecter les exigences d'assainissement

- **Retrait ou rappel du produit fini**

Le programme écrit de rappel doit indiquer les procédures que l'entreprise mettrait en œuvre en cas de rappel. L'objectif des procédures de rappel est de veiller à ce que le produit fini puisse être rappelé du marché le plus efficacement, rapidement et complètement possible, et elles doivent pouvoir être mises en œuvre n'importe quand. L'efficacité du programme doit être vérifiée de façon périodique à l'aide d'essais.

II.1.6.2. Le plan HACCP

Les 12 étapes de système HACCP :

Étape N°1 : Constitution de l'équipe HACCP

- Engagement de la direction
- Nomination d'un coordinateur HACCP
- Constitution de l'équipe HACCP.
- Formation du personnel. **(Perret , 2008).**

Étape N°2 : Description du produit

Il est nécessaire de procéder à une description complète du produit, notamment de donner des instructions concernant sa sécurité d'emploi telles que composition, structure physique/chimique (y compris Aw, pH, etc.), traitements Microbicides/statiques (par exemple traitements thermiques, congélation, saumure, fumage, etc.), emballage, durabilité, conditions d'entreposage et méthodes de distribution. **(Codex Alimentarius, 1969).**

Étape N°3 : Description de l'utilisation prévue du produit

- Identification du consommateur et de la population à risque.
- Utilisation du produit par le consommateur.
- Durée d'utilisation.
- Température de conservation.
- Conditions spécifiques du transport. **(Perret.S, 2008).**

Étape N°4 : Construction d'un schéma diagramme de fabrication.

Il reprend les principales étapes du processus de fabrication (de la réception des matières premières jusqu'à l'expédition du produit fini). **(Perret , 2008).**

Étape N°5 : Confirmer sur place le diagramme de fabrication

Il s'agit d'une confirmation qui doit être réalisée sur la ligne de fabrication. En effet, l'équipe HACCP confronte les informations dont elle dispose à la réalité du terrain.

Ces vérifications qui concernent la totalité des étapes de la fabrication, depuis la réception des matières premières jusqu'à l'étape de distribution, se font aux heures de fonctionnement de l'atelier en vue de s'assurer que le diagramme et les informations complémentaires recueillies sont complets et valides. **(Quittet et al, 1999).**

Étape N°6 : Énumération des dangers

L'équipe HACCP devrait énumérer tous les dangers auxquels on peut raisonnablement s'attendre à chacune des étapes – production primaire, transformation, fabrication, distribution et consommation finale. **(Codex Alimentarius, 1969).**

Conduire une analyse des dangers se décompose en trois phases importantes : l'identification des dangers et des causes associées, l'évaluation du risque et l'établissement des mesures préventives **(Jeantet et al, 2006).**

Étape N°7 : Détermination des points critiques de contrôles (CCP)

Un CCP ou point critique est un point, procédure ou étape ou la perte de maîtrise entraîne un risque inacceptable. Il faut retenir que globalement un CCP est une opération pour laquelle, en cas de perte de maîtrise, aucune opération ne viendra compenser la déviation qui s'est produite et qui entraînera un risque inacceptable **(Perret, 2008).**

Étape N°8 : Établissement des limites critiques

Les limites critiques fixent les frontières de l'acceptabilité. Elles peuvent être des valeurs chiffrées, des paramètres sensoriels ou des réalisations. **(Booklet, 2009).**

Étape N°9 : Établissement des procédures de surveillance

Établir et appliquer des procédures de surveillance efficaces des points critiques de contrôle » (CE852/2004).

Cette étape doit permettre de mesurer ou d'observer les seuils critiques correspondant à un CCP. Les mesures sont des actions de surveillance enregistrées afin d'apporter la preuve de la maîtrise du CCP. **(Booklet, 2009).**

Étape N°10 : Établissement des mesures correctives

Les mesures correctives de la PCC doivent être élaborées, documentées et mises en œuvre qui définissent les mesures à prendre lorsque la surveillance révèle que les limites critiques n'ont pas été respectées.

Les procédures doivent indiquer quelles sont les mesures à prendre concernant le produit concerné et quelles procédures sont prises pour déterminer la cause première du problème et prévenir sa récurrence. **(Booklet, 2009).**

Étape N°11 : Établissement des procédures de vérification

Cette étape consiste à vérifier l'efficacité du système mais également son application effective.

Une planification de la vérification qui doit définir l'objectif, les méthodes, les fréquences et les responsabilités des activités de vérification (AFNOR, 2011).

Étape N°12 : Établissement du système documentaire

Le système documentaire doit comporter deux types de document :

- Le manuel HACCP qui comprend l'ensemble des documents définis lors de l'énumération des différentes étapes : diagramme de fabrication, liste de dangers, définitions des responsabilités...
- Les enregistrements. (Perret, 2008).

II.1.7. Place du système HACCP dans la réglementation algérienne

Les articles concernant la définition l'application de la méthode HACCP en Algérie sont retrouvés dans le décret n°10-90 du journal officiel de la république algérienne (2010) :

- Article 3 : la méthode HACCP est l'ensemble des actions et des procédures écrites à mettre en place au niveau des établissements dont l'activité est liée aux animaux et d'origine animale pour évaluer les dangers et identifier les points critiques qui menacent la salubrité des aliments dans le but de les maîtriser.
- Article 8 : le contenu, les prescriptions et les méthodes à mettre en œuvre au titre du HACCP sont déterminés par arrêté du ministre chargé de l'autorité vétérinaire, ou le cas échéant, par arrêté conjoint du ministre chargé de l'autorité vétérinaire et du ministre vectoriellement compétent.
- L'article 7 de l'arrêté interministériel du 15 Rabie Ethani 1442 correspondant au 1er décembre (2020) Arrêté interministériel du 15 Rabie Ethani 1442 correspondant au 1er décembre 2020 fixant les conditions et les modalités de validation des guides de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes du système d'analyse des dangers et des points critiques pour leur maîtrise (HACCP).

Chapitre III :

Fromage à pâte molle

III.1. Généralités sur le lait

Le Codex Alimentarius (**CODEX STAN 206-1999**) le définit comme étant « la sécrétion mammaire normale d'animaux de traite obtenue à partir d'une ou de plusieurs traites, sans rien y ajouter ou en soustraire, destiné à la consommation comme lait liquide ou à un traitement ultérieur ».

Le lait est un liquide blanc, opaque, de saveur légèrement sucrée, constituant un aliment complet et équilibré, sécrété par les glandes mammaires de la femme et par celles des mammifères femelles pour la nutrition des jeunes. (**Aobutayeb, 2011**)

Le lait en Algérie est un produit largement consommé par l'individu dont la consommation de cette substance a dépassé les normes internationales de l'Organisation mondiale de l'alimentation (FAO), associations, atteignant 145 litres par an, à une époque où le volume normal est estimé à 90 litres.

III.1.1 Composition chimique du lait

L'aptitude d'un lait à la transformation fromagère est étroitement liée à la nature de ses constituants. Il faut noter l'importance de l'eau et la valeur modeste de la matière sèche totale. Plus cette dernière sera élevée, plus le lait sera riche et meilleur sera le rendement fromager. Le tableau 1 résume la composition chimique moyenne du lait de vache ;

Tableau 1 : Composition chimique moyenne du lait de vache. (**Goursaud, 1985**).

Composants	g/l	Extrêmes
Eau	902	
Glucides lactose	49	40-60
Matière grasse	39	25-45
Lipides	38	
Phospholipides	0,5	
Composés liposolubles	0,5	
Matière azotée	33	25-40
Caséines	28	
Protéines solubles	4,7	
Azote non protéique	0,3	
Matière saline	9	7-10

Biocatalyseurs (vitamines, enzymes.)	Traces	
Gaz dissous	≤ 5% du volume	
Matière sèche totale	130	
Poids total	1032	

L'eau est le composant le plus important en quantité du lait. Elle conditionne l'état physique des autres constituants, en intervenant dans l'émulsion de la matière grasse et la dispersion des micelles de caséine lors de la transformation. 75 à 90% de cette eau se retrouvent dans le lactosérum. De plus, l'eau intervient dans le développement bactérien et les altérations du lait.

La matière grasse du lait renferme majoritairement des triglycérides (98 à 99% de la matière grasse), synthétisés par la mamelle à partir du glycérol et des acides gras. Ils se présentent sous forme de globules gras en émulsion dans le lait. Ils peuvent être dégradés, il y a alors lipolyse (goût de rance). Les 1 à 2% restants sont constitués de molécules lipophiles insaponifiables (stérols et caroténoïdes) et de lipides complexes (les phospholipides). La matière grasse participe essentiellement à la consistance des pâtes et à leur flaveur.

La matière azotée conditionne fortement le rendement fromager. Elle comprend :

- les protéines vraies constituées de :
 - caséines
 - de protéines solubles (lactoglobulines et lactalbumines)
- l'azote non protéique éliminé dans le lactosérum (urée, créatine).

La matière azotée coagulable est constituée de caséines. Ces phosphoprotéines ont tendance à former de petites pelotes, les micelles. Ces micelles chargées négativement sont dans le lait en solution colloïdale plus ou moins stable. Lorsque les micelles sont déstabilisées (acidification à pH 4,6 et 20°C ou action de la présure), le lait caille. (Les mécanismes de la coagulation sont développés dans le tableau n°4 pages 22)

Le lait doit contenir une concentration maximale en caséines, car plus le lait est riche en protéines coagulables, meilleurs sont le rendement fromager et la capacité du lait à donner un gel ferme et facile à travailler.

Les sucres du lait sont principalement du lactose, diholoside réducteur, et quelques oligosaccharides (2%). Le lactose, sucre soluble dans le lait et fermentescible, sera transformé en acide lactique sous l'action des lactases des ferments. Lors de l'égouttage du caillé il sera en grande partie entraîné dans le sérum. L'acide lactique ainsi libéré permet de mettre en évidence l'acidité d'un lait et d'apprécier l'activité de la flore lactique. L'acidité augmente

sous l'effet des ferments, lesquels sont nécessaires à l'abaissement du pH lors de la maturation.

Les éléments minéraux se retrouvent en faible quantité dans le lait, mais le calcium et le phosphore ont une influence prépondérante lors des phénomènes de coagulation (fermeté et contraction du caillé).

Les vitamines par leur nature, influencent les possibilités de développement de la flore et donc l'aptitude fromagère du lait. Par exemple, les vitamines du groupe B jouent un rôle important en tant que facteurs de croissance des bactéries lactiques.

Le lait cru contient des **gaz dissous** (oxygène, dioxyde de carbone), surtout s'il a subi une agitation poussée, ce qui conduit à la formation de mousse.

Le lait peut être plus ou moins riche en **cellules somatiques** (ou leucocytes). Leur présence est normale, mais plus importante notamment en cas de mammites.

Sont également présentes des **enzymes**, qui sont le plus souvent élaborées par les microorganismes pour digérer les éléments du lait, mais qui peuvent parfois être fabriquées par la femelle laitière elle-même.

Il faut noter que ces composants du lait sont sujets à de multiples variations, qui tiennent à des facteurs intrinsèques (espèce, race, individu, état physiologique) et extrinsèques (mode d'alimentation, technique de traite...). (Duquesnel, 1993).

III.2. Généralités sur le fromage

Ensemble d'enzymes coagulantes, connu sous le nom de présure, suivie de l'élimination partielle du lactosérum (l'égouttage), ce qui laisse subsister un caillé, lequel est à l'origine du fromage. C'est cette conception qu'on retrouve nettement explicitée dans la norme internationale A.6 (point 2.a) du *Codex Alimentarius*. Cependant il fallut bien à l'époque intégrer dans la définition du fromage d'autres techniques, comme celle de la préparation d'un préfromage, à propos de laquelle on peut soutenir que l'égouttage "précède" la coagulation.

En outre, il ne fallait pas fermer la porte à l'évolution technologique. Ainsi, le point 2.b de la norme A.6 faut-il rédiger et insérer dans la norme présentée ci-dessous.

Point 2 de la norme A.6 du *Codex Alimentarius* :

Le fromage est le produit affiné ou non affiné, de consistance molle ou semi-dure, dure ou extra-dure, qui peut être enrobé et dans lequel le rapport protéines de lactosérum/caséine ne dépasse pas celui du lait, et qui est obtenu :

a) Par coagulation complète ou partielle des matières premières suivantes : lait et/ou produits obtenus à partir du lait, grâce à l'action de la présure ou d'autres agents coagulants appropriés et par égouttage partiel du lactosérum résultant de cette coagulation ; et/ou

b) Par l'emploi de techniques de fabrication entraînant la coagulation du lait et/ou des produits provenant du lait, de façon à obtenir un produit fini ayant des caractéristiques physiques, chimiques et organoleptiques similaires à celles du produit défini à l'alinéa a.

Dans la réglementation française, la dénomination "fromage" désigne un produit fermenté ou non, obtenu à partir des matières d'origine exclusivement laitière suivantes : lait qui peut être partiellement ou totalement écrémé, crème, matière grasse, babeurre, utilisées seules ou en mélange et coagulées en tout ou en partie avant égouttage ou après élimination partielle de la partie aqueuse. La teneur en matière sèche du produit doit être au minimum de 23g pour 100g de fromage, à l'exception de certains fromages frais.

III.2.1. Le fromage à pâte molle

Fromages de petit format dont le caillé à dominance lactique est faiblement divisé.

L'affinage est rapide (quelques semaines). Extrait sec : 40-45%. Dans les fabrications traditionnelles, le caillage était lent. Actuellement on tend de plus en plus à leur substituer une coagulation plus rapide, s'adaptant bien à la mécanisation, où la présure joue un rôle plus important. On distingue les fromages :

- à égouttage spontané et croûte fleurie : Camembert, Bries traditionnels.
- à croûte lavée : Langres, Epoisses.
- à caillé divisé avant moulage et croûte généralement lavée favorisant le développement d'une flore bactérienne donnant une croûte gluante, rougeâtre : Livarot, Maroilles, Munster.
- autres types de caillés obtenus par coagulation présure et acquérant des caractères lactiques par la suite : Pont-l'évêque.
- formes modernes, caillé obtenu par coagulation présure et développement de moisissures : Carré de l'Est.
- pâtes solubilisées : lavage du caillé pour éviter une trop grande acidification.
- fromages au lait de chèvre à croûte séchée peu moisie : St Maure, Valençay, Crottin...

III.2.1.1. Composition

Le tableau 2 résume la composition du camembert et sa valeur nutritionnelle ;

Tableau 2 : Valeur nutritionnelle et composition de camembert (Anonyme 1).

Valeurs nutritionnelles pour 100g	
Énergie (KCal)	276 Kcal
Protéines	20 g
Lipides	21 ,9g
Glucides	0 ,1g
Eau	54,9g

Vitamines et assimilés	
Vitamines A et provitamines A	
Rétinol	246 µg
Vitamines B2(Riboflavine)	0,64 mg
Vitamines B3 ou PP (Niacine ou acide nicotinique)	1,46 mg
Vitamines B5 (acide pantothénique)	0,33 mg
Vitamines B6 (Pyridoxine)	0,2 mg
Vitamines B12 (Cobalamines)	0,85 µg
Vitamines D	0,76 µg
Vitamines E (Tocophérols)	0,38mg

Lipides (29,6g)	
Cholestérol	74,5 mg
Acides gras saturés	14g
Acides gras mono insaturés	5,12 g
Acides gras polyinsaturés	0 ,59 g

Minéraux et oligo-éléments	
Potassium	150 mg
Phosphore	666 mg
Calcium	235 mg
Sodium	802 mg
Magnésium	15 mg
Zinc	3,78 mg

Selon son mode d'élaboration, le camembert renferme 30 à 50 % de matière azotée / matière sèche. Il s'inscrit ainsi parmi les meilleures sources alimentaires de protéines ayant une digestibilité élevée (**Mietton, 1995**).

De plus, la haute valeur biologique de ces protéines lui est conférée tant par leur composition équilibrée en acides aminés, que par leur propriété de former une pâte fromagère très appréciée par les consommateurs dans de nombreuses régions du monde. La matière grasse du camembert (25 à 40%) conditionne l'onctuosité de la pâte et constitue une source importante de la flaveur particulière conférée au produit fini (**Neelakanten et al, 1971**).

Concernant le lactose, il faut noter que les fromages affinés sont pratiquement dépourvus de glucides car la faible quantité de lactose, restant dans le caillé après égouttage, est transformée en acide lactique au cours de l'affinage. Pour les autres nutriments, le camembert constitue un apport important en calcium. (200 à 700 mg/ 100g), en phosphore, en sodium et en vitamines (notamment du groupe B), (**ECK, 1990**).

III.3. Les étapes de fabrication du camembert

III.3.1. Réception du lait à la laiterie

Le lait cru est réceptionné dans des camions citernes isothermes, il est ensuite aspiré par des pompes à filtres pour éliminer les impuretés. Des analyses sont effectuées pour contrôler sa qualité, sa composition et sa température avant le stockage dans des tanks de 12000L et 5000L à lait cru permettant de le conserver et maintenir sa température à 3 C°.

III.3.2. La Pasteurisation

Elle présente l'avantage de détruire la totalité des formes végétatives des germes pathogènes susceptibles de se trouver dans le lait et de réduire sa flore banale. Pour cela, un barème approprié (température/temps de chauffage) et de 85° pendant 15 s.

- Ç g/l par enrichissement en caséinates.
- Pour satisfaire le rapport gras/sec on standardise le lait mis en œuvre en matière grasse (**Jeantet et al., 2008**).
- Pour corriger les variations des teneurs en calcium du lait, le chlorure de calcium est Rajouté à des doses qui varient entre 50 et 500mg/ml de lait (**Mahaut et al. 2000**).

III.3.3. L'ensemencement – maturation

Le lait (un petit volume) est ensemencé par des ferments lactiques mésophiles à une dose de 1,5 à 2% (Lenoir et al, 1983). Une fois ses souches revivifiées, le levain (tel que préparé) servira à ensemencer les grandes cuves de coagulation.

III.3.4. Coagulation

La coagulation résulte d'un changement irréversible du lait de l'état liquide à l'état semi-solide appelé gel ou coagulum. Les caractéristiques physico-chimiques du gel conditionnent l'aptitude à l'égouttage et les caractéristiques finales du fromage (Mahaut et al., 2000).

Dans la technologie des fromages à pâte molle la coagulation est mixte, elle est provoquée par l'action conjuguée des bactéries lactiques (coagulation acide) et de la présure (Coagulation enzymatique) (Jeantet et al. 2008). Cette étape se caractérise par le temps de prise et le temps de durcissement.



Figure 10 : Cuve de coagulation.

III.3.5. Tranchage (Découpage)

Le découpage consiste à diviser le gel en cubes et en portions égales afin d'accroître les surfaces d'exsudation de lactosérum.

Avant de procéder au tranchage on doit : s'assurer que le gel est suffisamment ferme, pour éviter une fragmentation excessive, pour cela, le découpage n'intervient pas immédiatement après le début de la gélification du lait, mais après un temps de durcissement double ou triple du temps de floculation pour les fromages à pâte molle (Vignola, 2002).



Figure11 : Découpage du fromage

III.3.6. Brassage

Il consiste à agiter les grains de caillé dans le lactosérum pour empêcher les grains de s'agglomérer en masse, ce qui ralentirait l'évacuation du lactosérum (ECK, 1997).



Figure 12 : Le brassage

III.3.7. Moulage

Ils permettent de donner la forme aux fromages et de poursuivre l'élimination du lactosérum (Vignola, 2002).

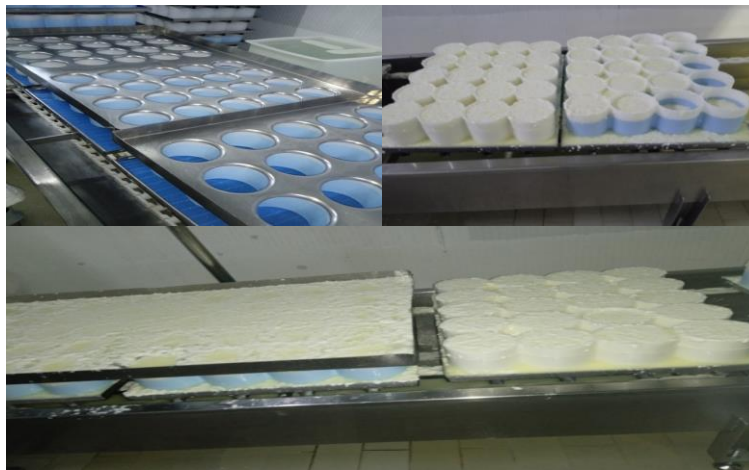


Figure 13 : Le moulage du caillé

III.3.8. L'égouttage

Séparation d'une partie de lactosérum conduisant à l'obtention du caillé. (Brule et al, 1997). En effet, l'égouttage fixe les caractéristiques physiques (pH et aw) et chimique du caillé et par conséquent l'affinage du fromage (Weber, 1987).

III.3.9*. Démoulage

Le démoulage consiste à faire sortir les formes de caillés façonnés de leurs moules soit par retournement manuelle ou automatique (Richard et Desmazeaud, 1997).

III.3.10. Le salage

Il consiste à l'incorporation du sel (Brule et al, 1997). Les modalités de salage sont par saumurage (Emmental, et Camembert), salage à sec et salage en masse (Alais et Linden, 1997). Le salage en masse est utilisé dans les fabrications traditionnelles de quelques

fromages typiques du bassin méditerranéen. Il permet la préservation du lait, prolonge les phases de coagulation et d'égouttage du fromage (**Ramet, 1986**).

III.3.11. L'affinage

L'affinage est l'étape la plus complexe de la fabrication des fromages maturés qui dépend de chaque caractéristique physico-chimique ou microbiologique du fromage (**Bennett et Johnston, 2004**). C'est un processus biochimique complexe et long qui correspond à une phase de digestion enzymatique des constituants du caillé par les différents agents (**Jany et al. 2008**). La durée d'affinage varie selon le fromage, elle dure quelques semaines à deux ans ou plus à des températures spécifiques pour les différents types de fromage (**Fox et al. 1994**).



Figure 14 : Affinage du camembert

III.3.12. Conditionnement

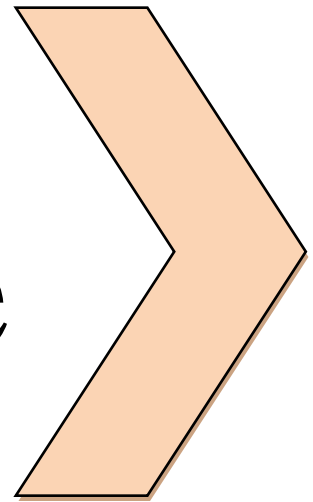
Le camembert est emballé dans du papier perforé cellulosique avant d'être mis dans des boîtes.

III.4. Le camembert et les bactéries

L'évolution de la flore microbienne au cours de l'affinage du camembert a été suivie, à l'intérieur et à la surface du fromage, sur Qatar séries d'échantillons : La microflore superficielle et interne se distinguent notamment par la densité des levures et des microcoques et par l'augmentation de ces densités.

Du début à la fin de l'affinage les levures sont nettement plus abondantes à la surface du fromage qu'à l'intérieur. Les micrococci sont présents en nombre égal dans la partie superficielles et intérieures du caillé. Ils se développent très en surface au cours de la maturation tandis qu'à l'intérieur de la pâte leur nombre reste pratiquement constant. La présence en surface d'un nombre plus élevé de microcoques et de levures contribue probablement à accélérer et à approfondir la perte progressive de protéines dans cette partie du fromage.

Partie Pratique



Chapitre I : Évaluation des Prérequis

I.1 Présentation de l'entreprise

L'unité de production laitière SARL MEKLA LAIT est une laiterie fromagerie, créée en 2016, propriétés de la famille SAHRIN.

L'unité est composée de : un atelier de production du lait pasteurisé, un atelier de Production du fromage.

Tableau 3 : Profil de l'entreprise.

Raison sociale	Laiterie de MEKLA
Forme juridique	SARL
Création	2016
Activités de l'entreprise	Laiterie et fromagerie
Propriétaires	Famille SAHRIN
Siège sociale	MEKLA
Nombre d'employés	90
Productions	<ul style="list-style-type: none"> - Lait fermenté (L'ben). - Lait de vache pasteurisé en sachet. - Pâte pressée. - Fromage à pâte molle type camembert. - Préparation fromagère fondue et cuisinée.
Capacités de production principales	<ul style="list-style-type: none"> - Lait de vache pasteurisé en sachet 50 %. - Pâte pressé et Lait fermenté (L'ben) : 30%. - Fromagerie : camembert 20%.
Distribution	<ul style="list-style-type: none"> - Lait pasteurisé : Tizi-Ouzou. - Produits laitiers : nationale.

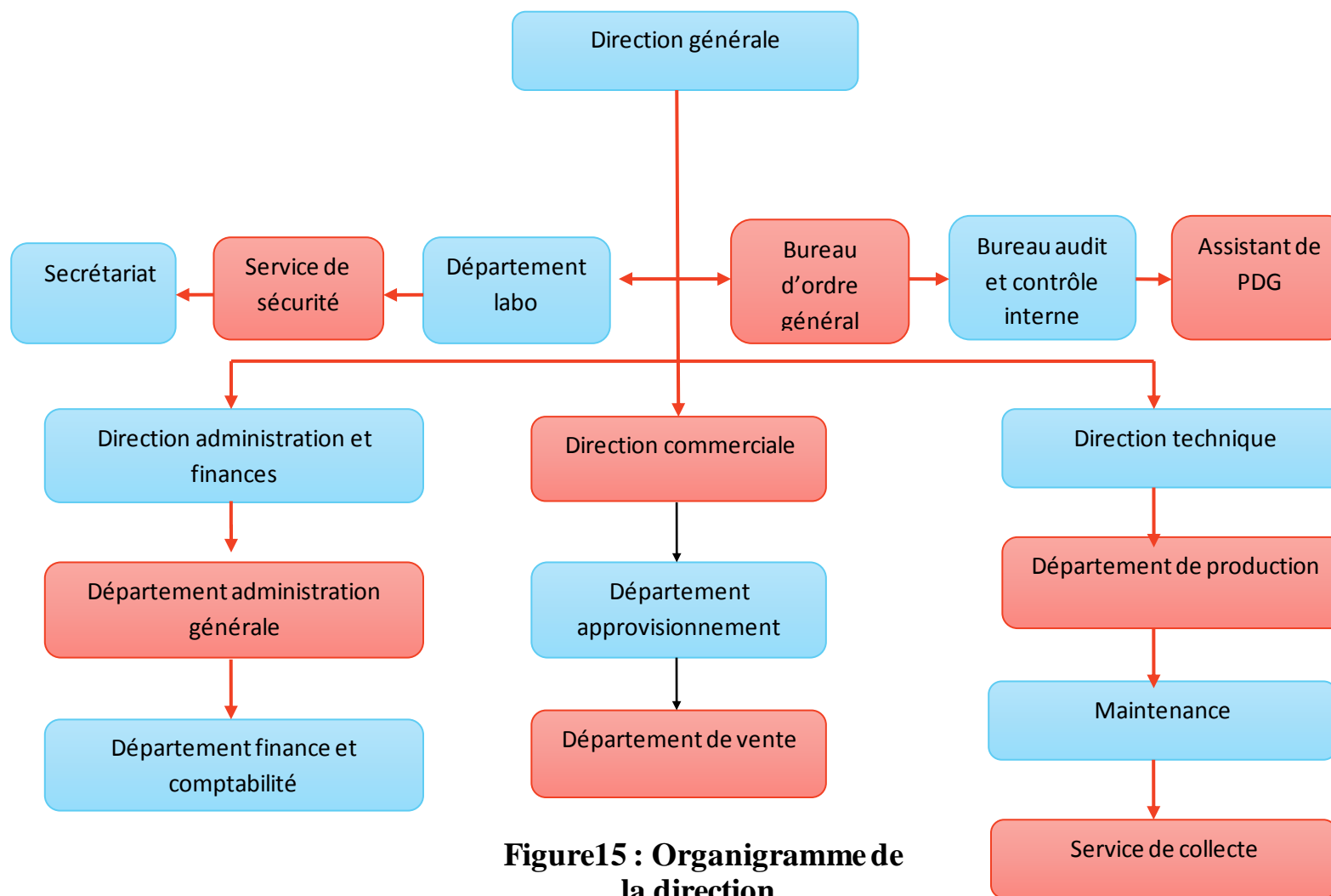


Figure15 : Organigramme de la direction.

I.2. Objectif et champ d'étude

Tableau 4 : Fiche technique déterminant le champ de l'étude.

Nom de l'entreprise	SARL « MEKLA LAIT »
Nom de l'étude	Contribution à la mise en place du système HACCP sur la ligne de fabrication du fromage à pâte molle du type CAMEMBERT
Champs de l'étude - Limite en amont - Limite en aval	- Réception et stockage des matières premières. - Stockage à froid et expédition du produit fini.
Nature des dangers à considérer	- Danger microbiologique. - Danger physique. - Danger chimique.
Objectif	Assurer la sécurité sanitaire et la salubrité du produit fini.

I.3. Diagnostic et évaluation des prérequis (PRP) au sein de l'établissement

Tableau 5 : Questionnaire relatif à l'infrastructure du bâtiment.

Question N°	Questions	Réponses	
		OUI	NON
1 (a)	L'entreprise est-elle située : 1) Dans une zone industrielle ? 2) Près d'un cours d'eau ? 3) Près d'une zone urbaine ? 4) Près d'une autoroute ? 5) À proximité de zones polluantes (activités chimique) ?	X	X X X X
2 (a)	<ul style="list-style-type: none"> Le sol des ateliers est-il constitué de matériaux étanches et non absorbants ? Existe-t-il des crevasses dans les locaux de fabrication ? L'inclinaison du sol permet-elle l'écoulement total des eaux résiduaires ? 	X X	X
3 (a)	Les matériaux utilisés pour le sol, plafond et mur sont-ils : 1) Lavables ? 2) Lisses ? 3) Étanches (ou imperméables) ? 4) Fissurés ?	X X	X X

	5) Résistants aux chocs ?	X	
4 (a)	L'unité possède-t-elle des pédiluves à l'entrée ?	X	
5 (a)	Les locaux sont-ils suffisamment grands ?	X	
6 (a)	Existe-t-il des vestiaires ? Si oui : 1) Sont-ils en nombre suffisants ? 2) Bien aérés et ventilés ? 3) Bien séparées des sanitaires ? 4) Comportent-ils des douches ? 5) Sont-ils rattachés à la zone de production ? 6) L'accès se fait-il en passant par la zone de production ?	X X X X	X X
7 (a)	Existe-t-il des siphons dans les sols ? Si oui : 1) Sont-ils en acier inoxydable ? 2) Sont-ils en nombre suffisant ?	X X X	
8 (a)	L'unité possède-t-elle un réfectoire ? Est-il séparé de la zone de production ?	X X	
9 (a)	• Existe-t-il un laboratoire d'analyse interne à l'entreprise ? Si oui : 1) Laboratoire physico-chimique ? 2) Laboratoire microbiologique ? • L'entreprise fait elle appel à un laboratoire externe ?	X X X X	
10 (a)	• Existe-il des jonctions arrondies ? 1) Sol-mur ? 2) Mur-mur ? 3) Mur-plafond ? • La peinture de revêtement des murs et plafonds est-elle : 1) Claire ? 2) Antifongique ?	X X X X	X X
11 (a)	Les surfaces en contact avec les denrées alimentaires sont-elles en bon état ? Résistent-elles à des nettoyages multiples ?	X X	

12 (a)	<ul style="list-style-type: none"> • Existe-il des fenêtres ouvertes ou brisées ? Si oui : <ol style="list-style-type: none"> 1) Dans la salle de production ? 2) Dans la salle de conditionnement ? 3) Dans la salle de lavage 		X X X X
13 (a)	L'eau est-elle évacuée de façon efficace ?	X	
14 (a)	Existe-il une zone de déchets ?	X	
15 (a)	Les portes sont-elles : <ol style="list-style-type: none"> 1) À surface lisse ? 2) Étanches ? 3) Automatiques ? 4) Vitrées ? 	X	X X X
16 (a)	Les canalisations des sanitaires sont-elles séparées des autres conduits de l'établissement ?	X	
17 (a)	Les zones chaudes et froides sont-elles séparées ?	X	
18 (a)	Les règles de marche en avant sont-elles bien appliquées par l'unité ?	X	
19 (a)	Existe-t-il un couloir de visite ou de circulation ?		X
20 (a)	<ul style="list-style-type: none"> • La tuyauterie et les câbles électriques sont-ils pourvus de goulottes (qui empêchent l'accumulation de débris et de poussières) ? • Le plafond constitue-t-il un lieu d'accumulation de débris et de poussières ? 	X	X
21 (a)	Existe-t-il des tuyauteries rouillées dans l'atelier de fabrication ?		X
22 (a)	L'eau utilisée dans le processus de fabrication est-elle recyclée : <ol style="list-style-type: none"> 1) Dans le nettoyage et la désinfection ? 2) Dans le lavage des mains et l'hygiène du personnel ? 		X X X
23 (a)	Les zones de stockage et leur nombre sont-ils définis selon le type de produit à stocker ?	X	

Tableau 6 : Questionnaire relatif au matériel, l'appareillage et l'équipement.

Question N°	Questions	Réponses	
		OUI	NON
1 (b)	Existe-t-il des installations de drainage et d'évacuation des déchets et des eaux résiduaires ?	X	
	Sont-elles en nombre suffisant ?	X	
2 (b)	Les lieux sont-ils ventilés ?	X	
3 (b)	Existe-t-il des dispositifs de réglage de l'humidité dans les ateliers ?	X	
4 (b)	<ul style="list-style-type: none"> • Existe-t-il un ou plusieurs postes de lave-main ? Si oui : <ol style="list-style-type: none"> 1) Dans la zone de production ? 2) Dans la zone de conditionnement ? 3) Dans les sanitaires ? • Sont-ils alimentés en eau : <ol style="list-style-type: none"> 1) Chaude ? 2) Froide ? • Sont-ils équipés d'une robinetterie : <ol style="list-style-type: none"> 1) Manuelle ? 2) Avec détecteur ? 3) Semi-automatique ? • Existe-t-il des distributeurs : <ol style="list-style-type: none"> 1) De savon ? 2) De solutions désinfectantes ? • Existe-t-il des essuies mains près de chaque poste de lave-main ? • Sont-ils à usage unique ? 	X	
		X	
		X	
		X	
		X	
		X	
		X	
		X	
		X	
		X	
	X		
5 (b)	Existe-t-il des procédures de maintenance préventives des machines ?	X	
6 (b)	Les machines sont-elles résistantes, faciles à démonter, à laver et à désinfecter ?	X	
7 (b)	Les machines et les équipements sont-ils fabriqués avec des matériaux résistants à la corrosion ?	X	
8 (b)	Tous les appareils de mesures (thermomètre, pH-mètre...) sont-ils	X	

	étalonnés ?		
9 (b)	Existe-t-il des dispositifs pour détecter et retirer tout corps étranger ?	X	
10(b)	Les dispositifs d'éclairage sont-ils protégés ?	X	

Tableau 7 : Questionnaire relatif au personnel.

Question N°	Questions	Réponses	
		OUI	NON
1 (c)	Le personnel reçoit-il des formations spécifiques sur les mesures sanitaires en vigueur ?	X	
2 (c)	Les fiches de recommandation de lavage des mains sont-elles affichées ?	X	
3 (c)	La tenue de travail et les accessoires appropriés (couvre-barbe, gants, masque, couvre-cheveux, chaussures de sécurité...) sont-ils obligatoires ?	X	
4 (c)	Le port d'accessoires (bijoux, montres, bracelets, bagues) est-il interdit ?	X	
5 (c)	Est-il autorisé de boire, manger, fumer, mâcher du chewing-gum dans les lieux de travail ?		X
6 (c)	Les employés (hommes) sont-ils bien rasés ?	X	
7 (c)	Les employées (femmes) sont-elles maquillées ?		X
8 (c)	Le lavage des vêtements est-il réalisé par : 1) Une société extérieure ? 2) En interne ? 3) Le personnel à domicile ?	X	X X
9 (c)	<ul style="list-style-type: none"> Le personnel est-il soumis à des consultations médicales ? Existe-t-il des consignes relatives au personnel ayant des plaies infectées, des infections cutanées, des maladies respiratoires ? 	X X	
10 (c)	Les ongles des mains doivent-ils être courts ?	X	
11 (c)	Les visiteurs sont-ils astreints aux mêmes règles d'hygiène que le personnel de l'établissement ?	X	

12 (c)	Existe-il du personnel qui circule en dehors de l'établissement avec la tenue de travail ?		X
13 (c)	Le personnel change-t-il de tenue de travail quotidiennement ?	X	
14 (c)	Le contrôle d'hygiène du personnel se fait par un : 1) Contrôle de la propreté de la tenue de travail ? 2) Contrôle du comportement du personnel sur les lieux de travail ? 3) Contrôle du port correct de la tenue de travail ?	X X X	
15(c)	<ul style="list-style-type: none"> • Le personnel respect-il le protocole de lavage des mains et sa fréquence ? • Le lavage des mains est-il effectué : <ol style="list-style-type: none"> 1) Après avoir mangé et bu ? 2) Après des gestes naturels, mais contaminant ? (Se moucher, toucher, éternuer) 3) Avant la reprise du travail ? 	X X X X	

Tableau 8 : Questionnaire relatif à la lutte contre les nuisibles.

Question N°	Questions	Réponses	
		OUI	NON
1 (d)	• Est-ce que l'établissement possède un programme de lutte permanent, efficace et formalisé contre les nuisibles ?	X	
	• Ce programme de lutte comprend-t-il les renseignements suivants : 1) Le nom de la personne responsable de la lutte contre les nuisibles ?	X	
	2) Le cas échéant, le nom de l'entreprise ou le contact avec qui le contrat a été passé ?	X	
	3) Une liste des produits chimiques utilisés ainsi que leur numéro d'agrément, leur concentration, les méthodes employées et la fréquence d'application ?	X	
	4) Le nom de la personne responsable des mesures et relevés à effectuer pour vérifier l'efficacité du dispositif	X	
2 (d)	L'établissement fait-il un contrôle régulier afin de s'assurer de l'efficacité du programme de lutte ?	X	

3 (d)	Les fenêtres et autres ouvertures sont-elles équipées par des grillages amovibles contre les nuisibles ? Sont-elles faciles à nettoyer ?	X X	
4 (d)	L'espace entre les machines et le sol est-il de 40cm minimum ?	X	
5 (d)	Les pesticides et insecticides sont-ils utilisés durant les cycles de productions ?		X
6 (d)	Existe-t-il des plans de lutte contre : 1) Les insectes rampants et volants ? 2) Les rongeurs ? 3) Les cafards ? Sont-ils efficaces ?	X X X X	
7 (d)	Les déchets sont-ils stockés dans des zones spécifiques à l'abri des nuisibles ?	X	
8 (d)	Existe-t-il des lampes UV pour lutter contre les insectes ?	X	
9 (d)	Existe-t-il un registre des opérations périodiques de lutte contre les nuisibles et les fiches techniques de sécurité des produits ?	X	
10 (d)	Le traitement des nuisibles se fait par : 1) Traitement chimique ? 2) Traitement physique ? 3) Traitement biologique ?	X X	X
11 (d)	L'établissement a-t-il recours à des prestataires externes pour lutter contre les nuisibles ?	X	
12 (d)	Les égouts d'évacuation des eaux usées sont-ils équipés de siphons pour empêcher les nuisibles d'y circuler ?	X	
13 (d)	Est-ce que les denrées alimentaires ou les surfaces de travail sont protégées lors de la pulvérisation d'un pesticide dans un local ?	X	

Tableau 9 : Questionnaire relatif aux matières premières, produits finis, et emballages.

Question N°	Questions	Réponses	
		OUI	NON
1 (e)	Les matières premières sont-elles contrôlées à réception ?	X	
2 (e)	<ul style="list-style-type: none"> • Existe-t-il un protocole spécifique à la livraison de la matière première ? • Existe-t-il une zone spécifique pour la réception des matières premières ? 	X X	
3 (e)	Les matières premières sont-elles maintenues à température : 1) Ambiante ? 2) Réfrigérée ? 3) Froid négatif ?	X	X X
5 (e)	Les adoucisseurs entrant dans la déminéralisation des eaux font-ils l'objet d'une maintenance régulière ?	X	
6 (e)	Existe-t-il un cahier des charges des critères physico-chimiques et microbiologiques pour : 1) La matière première ? 2) Le produit fini ?	X X	
7 (e)	<ul style="list-style-type: none"> • L'emballage utilisé empêche-t-il les pertes d'arômes ? • L'emballage est-il en : 1) Carton ? 2) Plastique ? 3) Verre ? 	X X X	X
9 (e)	Le mode de conservation et la DLC sont-ils clairement visibles sur le packaging pour les consommateurs ?	X	
10 (e)	Le stockage des produits finis exige-t-il des conditions spécifiques d'humidité et de température ?	X	
11(e)	Existe-t-il des autocontrôles sur les matières premières et le produit fini ? Sont-ils de nature : 1) Physico-chimiques ? 2) Microbiologiques ?	X X X	
12 (e)	Concernant la gestion des stocks, la méthode FIFO (First In First Out) est-elle respectée ?	X	

13 (e)	La température des camions frigorifiques est-elle contrôlée avant chaque chargement ?	X	
---------------	---	----------	--

Tableau 10 : Questionnaire relatif au nettoyage et la désinfection.

Question N°	Questions	Réponses	
		OUI	NON
1 (f)	Le nettoyage et la désinfection des différents équipements sont-ils réalisés : 1) Tous les jours ? 2) En fin de chaque lot ?	X X	
2 (f)	<ul style="list-style-type: none"> • Y a-t-il une équipe dédiée aux opérations de nettoyage ? • Les opérateurs de nettoyage et désinfection sont-ils formés : 1) À l'utilisation des produits ? 2) À l'utilisation des matériels ? 3) Au respect des procédures en vigueur ? 	X X X X	
3 (f)	Le réfectoire et les sanitaires sont-ils nettoyés régulièrement ?	X	
4 (f)	Des analyses microbiologiques de la surface des locaux et des équipements sont-elles réalisées ? Si oui, sont-ils réalisés à fréquence régulière ?	X X	
5 (f)	Les contrôles bactériologiques et physicochimiques de l'eau du dernier rinçage sont-ils bien réalisés ?	X	
6 (f)	Existe-t-il des plans de nettoyage et désinfection des locaux peu ou pas utilisés et des endroits difficiles d'accès ?	X	
7 (f)	Y a-t-il suffisamment d'équipements pour effectuer le nettoyage et la désinfection ?	X	
8 (f)	Les produits de nettoyage et de désinfections : 1) Sont-ils utilisés dans les espaces où se trouvent les denrées alimentaires ? 2) Sont-ils rangés dans un endroit éloigné des sources de chaleur et d'humidité ?	X	X
9 (f)	Les déchets sont-ils évacués quotidiennement ?		X
10 (f)	L'unité fait-elle appel à un prestataire pour la réalisation des tâches de nettoyage et de désinfection dans les zones de fabrication ?	X	

11 (f)	Existe-t-il un système de Nettoyage En Place (NEP) ?	X	
	Si oui, est-il bien maîtrisé ?	X	
12 (f)	Un rinçage à l'eau potable est-il bien réalisé entre les opérations de nettoyage et de désinfection ?	X	

Conclusion

Suite aux réponses obtenues sur la base du questionnaire des prérequis, nous avons estimé il s'avère que les conditions d'hygiène générale requises pour la mise en place d'un système HACCP sont réunies et bien respectés. Néanmoins, il subsiste quelques améliorations à apporter.

Les perfectionnements les plus impactant étant les suivantes :

- Absence des essuies mains près de chaque lave-mains.
- Les déchets ne sont pas évacués quotidiennement.
- L'absence de porter des bavâtes.
- Construire un couloir de circulation des visiteurs.

En effet ces imperfections n'empêchent pas l'application des principes HACCP sur la ligne de fabrication du fromage à pâte molle type camembert qui reste possible.

Chapitre II
Mise en place du
Système
HACCP

II.1. Application du système HACCP dans la ligne de production du fromage à pâte molle de type camembert

Définir le champ de l'étude

Notre travail consiste à contribuer à la mise en œuvre du système HACCP dans la ligne de production du fromage à pâte molle de type camembert.

Cette étude englobe le processus de fabrication depuis la réception des matières premières jusqu'au stockage du produit fini. Les dangers pris en compte sont d'ordre : biologiques, physiques et chimiques.

II.1.1. Étapes préliminaires

II.1.1.1. Constitution de l'équipe HACCP

Conformément à la description de l'établissement (MEKLA LAIT), nous avons constitué un groupe de personnes permettant de réaliser les travaux inhérents à la démarche.

Ainsi, l'équipe choisie est composée des éléments suivants :

- Responsable de la production.
- Responsable de l'laboratoire de contrôle.
- Responsable de la maintenance.
- Des universitaires en technologie agroalimentaire et contrôle qualité.
- Expert (encadreur).

II.1.1.2. Description du produit

Les données relatives aux différentes matières premières, ingrédients ainsi que le produit fini sont rapportés dans les tableaux 12 à 13 sous forme de fiches technique

Tableau11 : Fiche technique comportant des données relatives au lait cru.

Description	Lait de vache
Caractéristiques physico-chimiques	<ul style="list-style-type: none">• Acidité (°D) : 16°D- 18°D• PH : 6,5- 6,6• Densité : $\geq 1,027$• EST ≥ 114 g/l• MG : 30 -35 g/l• Température (°C) : 15°C
Transport	Camion-citerne isotherme en acier inoxydable
Durée de conservation	24h
Conditions de stockage	Tank de 12 000 L 5000 à 3° C

Tableau 12 : Fiche technique comportant des données relatives au Camembert

Description	CAMOMBERT
Dénomination du produit	Fromage à pâte molle « MEKLA LAIT » TEFD 67% art 10 de l'arrêté interministériel du 30 mars 2022 portant adoption du règlement technique fixant les spécifications techniques des fromages et des spécialités fromagères.
Description du produit	<ul style="list-style-type: none"> - Aspect : moelleux avec une croûte fleurée avec de <i>penicillium</i>. - Couleur : caractéristique au <i>penicillium neige</i> (blanche). - Odeur : caractéristique. - Gout : caractéristique.
Présentation du produit	Sous forme d'un cylindre bas Poids net : 120g, 250g, 350g... Nature de l'emballage : papier alimentaire et boîte en carton
Durée de vie	45 jours à partir de la date de production. Indication sur l'emballage : date de fabrication et date limite de consommation Ar. 30 et art 33 de décret exécutif N 13-378 du 09/11/2013 fixant les modalités relatives à l'information de consommateur. Condition de conservation : 4 à 6 C APPLICATION : consommation directe
Composition	Lait de vache pasteurisé ferment lactiques, présure, sel. Additif alimentaire : chlorures de calcium (affermissant).
Spécifications	Physicochimique : codex Alimentarius Taux extrait sec total : 44% à 46% Taux matière grasse : 20 à 22g /100g Taux de matière grasse sur EST : 40% à 45% TEFD : 68% à 70%.
Microbiologie	Conformes à la réglementation en vigueur (Arrêté de 04 octobre 2016 JON 39 du 02 juillet 2017)
Condition de distribution	Dans des camions frigorifiques

II.1.1.3. Détermination de l'utilisation prévue du produit

Le fromage à pâte molle (camembert) produit par la laiterie MEKLA LAIT est destiné à la consommation humaine.

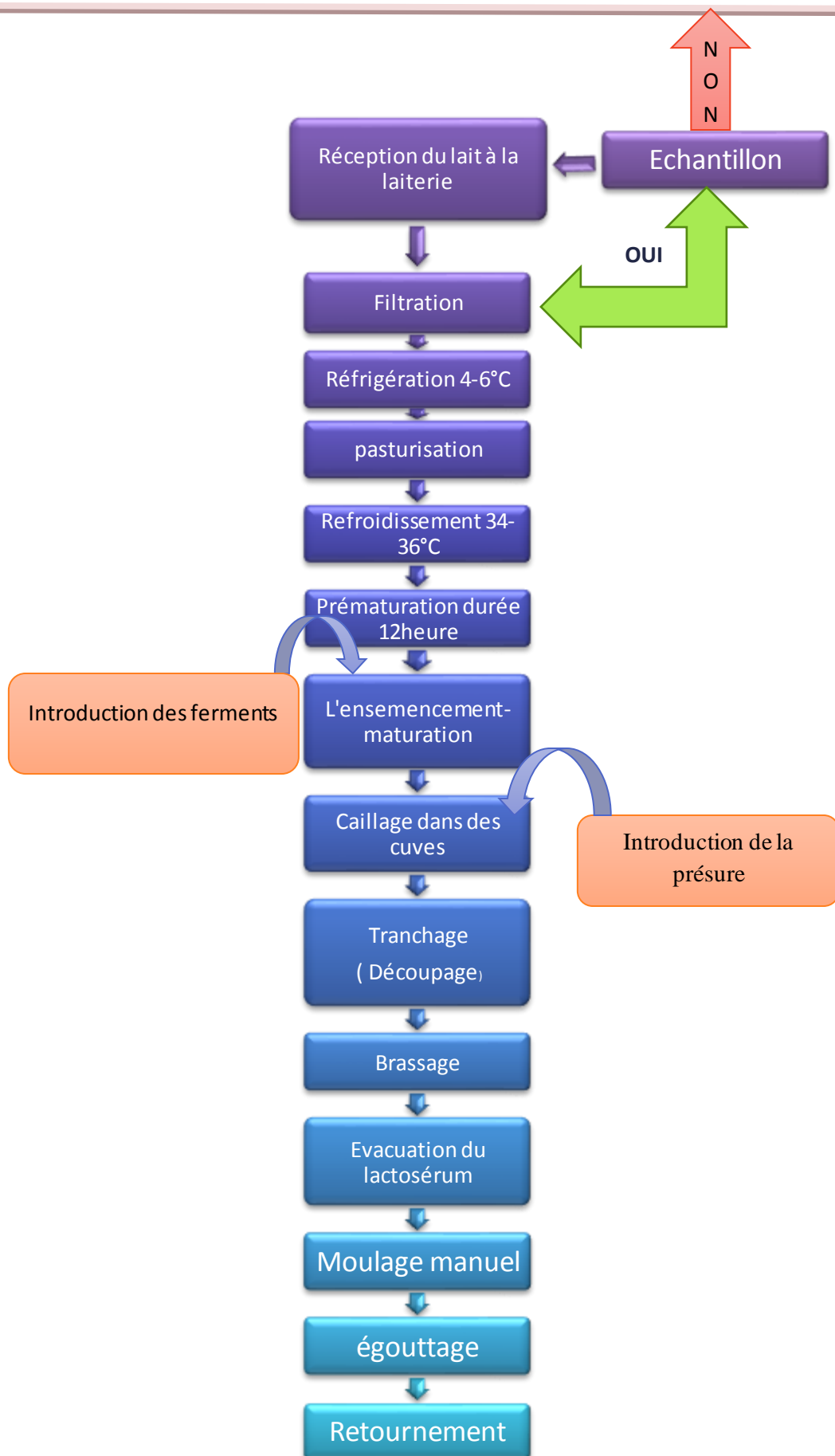
Tableau 13 : Utilisation attendue du produit fini.

Produit fini	Camembert MEKLA LAIT
Usage normal ou prévu	À l'état frais, avec d'autres aliments ou en cuisson.
Profil du consommateur final	Consommation humaine tous âges confondus, sauf pour les nourrissons.
Lieu de vente du produit	Marché local
Instructions d'utilisation	-Conserver entre 4°C-6°C. -À consommer avant la date de péremption.

II.1.1.4. Établissement du diagramme de fabrication du camembert

Le diagramme de fabrication inclue les étapes importantes du processus de fabrication du fromage à pâte molle (camembert) depuis la réception des matières premières jusqu'à l'expédition du produit fini. Il facilite la détermination d'origines potentielles des dangers (FAO, 1997).

Le diagramme suivant figure 15, illustre les principales étapes de fabrication du fromage à pâte molle (camembert) :



Suite :

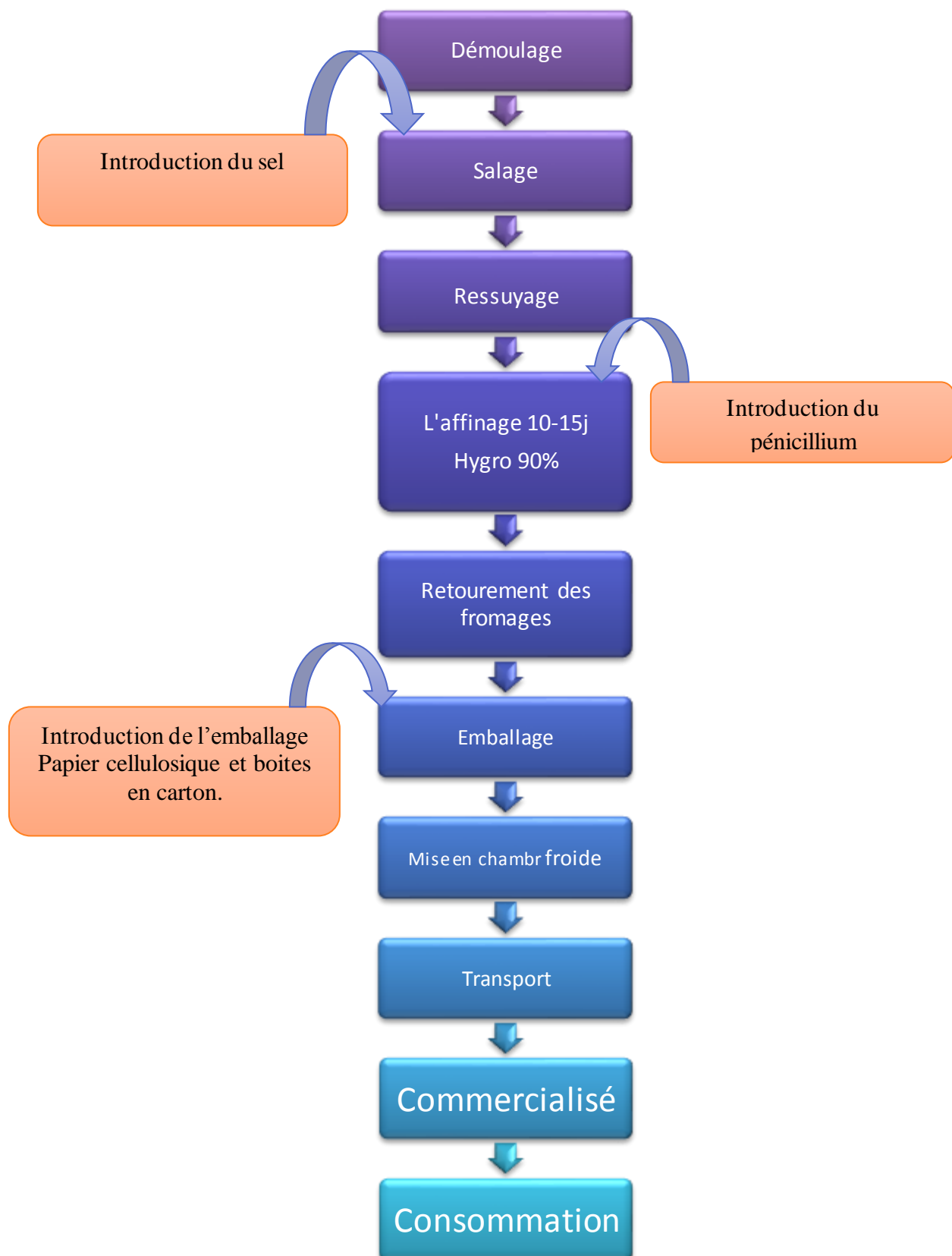


Figure 16 : le diagramme de fabrication d'un fromage à pâte molle type camembert.

II.1.1.5. Vérification du diagramme de fabrication

Le diagramme de fabrication du camembert ainsi établi et tracé a été vérifié surplace en collaboration avec le responsable de la production, afin de le compléter et de lui apporter les précisions nécessaires.

L'équipe HACCP doit comparer en permanence le déroulement des activités au diagramme des opérations établies et modifier ce dernier en cas d'un changement.

II.2. Application des principes du système HACCP

II.2.1. Principe 01 : analyse des dangers

Le premier principe consiste à se demander quels sont les dangers de contamination des produits, quelle est l'origine de ces dangers, quelles sont les erreurs qui ont déjà été la cause d'un accident alimentaire et quels sont les moyens pour maîtriser ces dangers à chaque étape, depuis l'entrée des matières premières jusqu'à la sortie des produits finis.

Afin de mener à bien notre étude, nous avons opté pour la démarche suivante :

Identification de tous les dangers potentiels qui pourraient menacer la santé du consommateur ou la qualité marchande du Camembert « MEKLA.LAIT », suite à une mauvaise qualité du lait cru, ou à une défaillance pendant la fabrication ou au cours du stockage, Pour cela, nous avons utilisé les moyens suivants :

- Un guide de bonnes pratiques d'hygiène ou un guide d'autocontrôle ;
- Une liste des différents dangers potentiels ;
- L'expérience du personnel en interne ;
- La nature des matières premières et ingrédients utilisés ;
- L'expérience de son consultant extérieur ;
- La littérature scientifique Il s'agit notamment des ouvrages suivants :
 - *Codex Alimentarius*, appendice du code d'usage international recommandé – principes généraux d'hygiène alimentaire CAC/RCP 1-1969, version 4, 2003.
 - Guide de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP pour la collecte du lait cru et la fabrication des produits laitiers.

- La norme NF EN ISO 22 000 : systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires. Exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire, 2005.
- HACCP pour PME et artisans : Secteur produits laitiers (livre).
- Guides de bonnes pratiques d'hygiène : fabrication des produits laitiers et fromages fermiers.

Pour mesurer le degré de criticité d'un danger donné, le seuil critique est évalué par un système de cotation qui tient compte des trois paramètres suivants : On utilise le modèle ADMEC avec trois coefficients de pondération (1, 3 et 5) qui nous a permis d'identifier les dangers pour chaque étape du diagramme de fabrication. **(BOD, 2011).**

Le modèle d'ADMEC est basé sur 2 critères (gravité : G, fréquence : F) dont la criticité est donnée selon la formule suivante :

Criticité = Fréquence x Gravité x Détectabilité

Avec :

C : Criticité

F : Fréquence d'apparition du danger (La notion va de 1 si le danger apparaît rarement à 3 si le danger apparaît très fréquemment)

G : Gravité qui mesure l'impact sur la santé du consommateur.

Tableau14 : Les paramètres de système de cotation.

Note	Fréquence d'apparition	
1	Rare ou absence	Le danger apparaît maximum 4 fois par an
3	Moyenne	Le danger apparaît au moins 1 fois par mois
5	Fréquente	Le danger apparaît au moins 1 fois par semaine

Note	Gravité	
1	Risque mineur sur la santé du consommateur	Absence ou faible effet sur la santé
3	Risque majeur sur la santé du consommateur	Intoxication ou blessure par un corps étranger
5	Risque critique sur la santé du consommateur	Intoxication pouvant provoquer la mort, effet cancérigène.../ Corps étranger coupant

Coefficient Critères	1	3	5
« G » Gravité	Peu grave	Assez grave	Très grave
« F » Fréquence	Peu fréquent	Fréquent	Très fréquent
« D » Détectabilité	Toujours détecté	Peu souvent détecté	Jamais détecté

Tableau15 : Analyse des dangers des différentes étapes du procédé de fabrication Camembert « MEKLA LAIT » et détermination des programmes prérequis opérationnels (PRPo) et points critiques pour la maîtrise (CCP)

Etape de procédé		Danger	Cause de danger			Evaluation				Les mesures préventives	
			M	P	C	G	F	D	C		
RÉCEPTION DU LAIT	Réception du lait de vache	1- contamination microbienne	+			<p>Milieu : Contamination par l'environnement du quai de réception.</p> <p>Matière : Contamination initiale du lait à la ferme</p> <p>-Mauvaise qualité de l'eau.</p> <p>- Moyen de transport non réglementaire</p> <p>Main d'œuvre :</p> <p>-Négligence de nettoyage de la citerne et du tuyau.</p> <p>- Le non-refroidissement du lait après la traite facilite le développement de germes indésirables</p> <p>- Mauvaise conservation du lait après la traite</p>	5	3	5	75	<p>- Maîtrisé par PRP :</p> <p>Respecter les conditions de transport : citernes isothermes</p> <p>- Former les agents collecteurs aux règles d'hygiène</p> <p>- Bien nettoyer et désinfecter les récipients de transport</p>
		2- Absence/présence d'antibiotiques et de produits chimiques			+	<p>- Main d'œuvre :</p> <p>- Non-respect des délais d'attente après le traitement aux antibiotiques</p> <p>- Contamination croisée avec les produits chimiques non alimentaires (nettoyant, assainissant, lubrifiant)</p>	5	3	5	75	<p>-</p> <p>-Emploi des détecteurs d'antibiotiques (Dépistage)</p> <p>- Respecter le délai d'attente après toute administration d'antibiotiques des vaches</p>

		3- Absence/présence de corps étrangers (verre, bois, plastique)		+		- Milieu -Quai de réception non couvert. - Mais d'œuvre : -Non-respect des protocoles d'hygiènes	1	3	1	3	- Maîtrisé par PRP : - Utiliser un système de filtration à la réception du lait - Les bassins de réception du lait doivent être fermés
	Filtration	1- Passage possible de corps étranger		+		Matériel : - Filtreur défaillant	5	1	1	5	-Contrôle journalier des filtres.
	Réfrigération par échangeur à plaque (4-6°)	1- Prolifération de bactéries	+			- Réglage incorrect de la température ou couple temps/température inapproprié	5	1	1	5	- Maîtrisé par PRP : -Inclure ce point de contrôle dans la chaîne de fabrication
	Stockage du lait dans les tanks de réception	1- Contamination par des micro-organismes	+			- Main d'œuvre : - Mauvais lavage des tanks et le non-séchage après chaque lavage.	5	1	1	5	- Maîtrisé par PRP : - Mise en place d'un système de vérification de l'efficacité du nettoyage en place (NEP)

	2- Augmentation de la charge microbienne et survie des germes thermorésistants	+			Matériel - Interruption de la chaîne de froid dans les tanks. - Non-respect du couple temps /température.	5	1	1	5	- Veiller à la correcte température de stockage dans les tanks - Respect du barème temps/ température à mettre en place sur chaque tank
	3- Présence de résidus de détergents/désinfectants dans les tanks de stockage			+	- Main d'œuvre : - Rinçage insuffisant - Non-respect de la dose de détergents/désinfectants	5	1	1	5	- Maîtrisé par PRP : - Se conformer au protocole de rinçage en place pour éliminer tout résidu - Respecter la dose de détergents/désinfectants
	Pasteurisation 1 85°/15 s	1-Survie Des microorganismes	+		- Main d'œuvre : -Disfonctionnement durant l'opération (coupure électrique, fuite, panne moteur, etc.). -Matériel : -Couple temps/Température non maîtrisé. -Accumulation du calcaire à cause de l'eau de rinçage.	5	1	1	5	- Maîtrisé par PRP : - Respecter le barème temps/température - Formation et sensibilisation du personnel de maintenance - Etalonner les appareils

INCORPORATION D'INGREDIENTS	Ensemencement Maturation	Contamination et développement de germes indésirables	+			<p>-Milieu : -Transmission des moisissures se trouvant dans l'air.</p> <p>-Méthode : - Développement de germes, si l'acidification est retardée ou insuffisante (non-maîtrise du pH, de la température du lait, la qualité et la quantité des ferments).</p> <p>-Tanks de maturation mal nettoyés.</p> <p>-Matériel : - Ferments de mauvaise qualité.</p>	5	1	1	5	<p>Maîtriser par PRP Maîtrise des opérations (BPF) :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Respect de la T° et du pH du lait. -Surveiller la qualité bactériologique des ferments et des autres ingrédients. -nettoyage et désinfection -Gestion des approvisionnements : Cahier de charge et bon dosage des Ferments permettant une acidification rapide, et suffisante.
	Caillage en cuve	Recontamination microbiologique	+			<p>-Milieu : -L'air ambiant contaminé.</p> <p>-Matériel : -les cuves de caillage du lait contaminé.</p>	5	1	1	5	<p>Maîtriser par PRP</p> <ul style="list-style-type: none"> - alimentation en air. - nettoyage et désinfection des cuves
		Contamination par les résidus de détergents			+	<p>Main d'œuvre : -Négligence par le personnel de la procédure de nettoyage et désinfection.</p>	5	1	1	5	<p>Maîtriser par PRP : Nettoyage et désinfection</p> <ul style="list-style-type: none"> -opter pour un rinçage à haute pression
		Présence de corps étrangers			+	<p>Mains d'œuvre : -Négligence par le</p>	5	1	1	5	<p>Maîtrisé par PRP : -structures et</p>

					personnel de la procédure de nettoyage et désinfection.					accessoires interne des locaux de caillage - filtration de l'air. Commodités (dispositifs d'éclairage protégés).
	Découpage, Brassage, évacuation du lactosérum et moulage	Recontamination microbiologique	+		<p>Main d'œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Négligence des règles de BPH (mains mal lavé, comportement inapproprié, etc.). - Contamination du caillé par le personnel souffrant des lésions cutanées, diarrhée, fièvres, vomissement, toux, etc.). <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Matériel mal lavés (trancheurs, brassoirs, les filtres, pelles, goulottes, répartiteurs, etc.). <p>Milieu :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Contamination par l'air ambiante. 	5	3	1	15	<p>-Maîtrisé par PRP :</p> <ul style="list-style-type: none"> Formation / motivation et sensibilisation du personnel aux BPH. Respect de la procédure et de la fréquence de lavage des mains. -Prendre les mesures pour les personnes souffrant de maladie (Écartement provisoire, changement temporaire de poste de travail, protection des lésions, etc.). -Prévoir une bonne procédure de Nettoyage et désinfection du matériel de moulage.

		Présence de corps étrangers		+		-Main d'œuvre : -Introduction de corps étrangers (d'objets personnels).	5	1	1	5	Maîtriser par PRP : Formation du personnel aux BPH.
	Égouttage, Retournement Et démoulage	Recontamination Microbiologique	+			Main d'œuvre : - Non-respect de la Marche en avant. - Négligence par le personnel des règles de BPH. -Matériel : - Matériel mal lavé. - Développement de germe indésirable suite à un mauvais égouttage.	5	1	1	5	Maîtrisé par PRR -Formation du personnel aux BPH. - Respect de la marche en avant. - Respect de la procédure et de la fréquence de lavage des mains. Nettoyage et désinfection. -Maîtrise des opérations (respect Du temps et de température D'égouttage).
		Introduction de corps étrangers.			+	Main d'œuvre : - Négligence des BPH par le personnel. -Matériel : -Disfonctionnement du système d'aération. - Présence de poussières (Portes ouvertes non automatiques).	5	1	1	5	Maîtriser par PRP : -Formation du personnel aux BPH. Maîtriser par PRP : -Maintenance et nettoyage des filtres du système de ventilation. -Conception et construction des locaux et salles.

	Salage	Contamination du produit fini par le non-maitrise de l'opération	+		<p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> -non-maintenance de matériels. <p>-Mains d'œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Une répartition inadéquate du sel sur la surface. 	5	3	3	45	<p>Maîtrise par les PRP :</p> <ul style="list-style-type: none"> -L'installation d'un nouvel équipement pour un salage homogène du fromage.
	Ressuyage Et Affinage	Possibilité de développement des germes indésirables.	+		<p>Main d'œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Négligence par le personnel du respect des paramètres (température, durée, hygrométrie) des salles de ressuyage et de l'affinage. - Négligence du personnel de l'application des bonnes pratiques d'hygiène. <p>-Méthode :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entretien insuffisant de l'évaporateur. - Mauvaise procédure de nettoyage <p>-Milieu :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Non-maitrise de la qualité de l'air 	5	1	1	5	<p>Maîtrisé par PRP :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Formation du personnel au respect des paramètres de l'opération (température, hygrométrie et la durée). -S'assurer de l'efficacité des BPH (Analyses microbiologiques du produit et de l'environnement -Contrôle et nettoyage de l'évaporateur et des salles de ressuyage et d'affinage.

	Conditionnement	Contamination par les corps étrangers et les germes pathogènes.	+	+		Matériel : - Risque d'une contamination due à une défectuosité d'emballage.	3	1	1	3	Maîtrise par les PRP : -Surveiller l'intégrité d'emballage. -Respect les BPH et BPF.
		Contamination attribuable à des gestes non hygiéniques.	+			Main d'œuvre : -Non-respect des BPH par le personnel	5	1	1	5	Maîtrise par PRP : -Respect des BPH
		Contamination par l'air ambiant.	+			Main d'œuvre : -Non-maitrise de la qualité de l'aire	3	1	1	3	Maîtrise par les PRP : -Utilisation D'un système de filtration d'air
	Stockage	- Altération du produit fini due à de mauvaises conditions de stockage.	+			Main d'œuvre : -Le non-respect des conditions de stockage.	5	1	5	25	-Contrôle de température et d'humidité.
		-Attaque par les rongeurs.	+	+		Main d'œuvre : -Non maitrise du plan de lutte contre les nuisibles.	5	1	3	15	-lutte contre les nuisibles

ACHEMINNEMENT LOGISTIQUE	Transport et Commercial isation	-Prolifération et Contamination microbienne·	+			Méthode : - Non-respect de la chaîne du froid. - Véhicule de transport mal nettoyé.	5	3	5	75	- Maîtrisé par PRP -Condition de transport (respect de la chaîne du froid). - Maîtrisé par PRP : Nettoyage et désinfection des camions frigorifiques
-----------------------------	---------------------------------------	--	---	--	--	--	---	---	---	-----------	---

II.2.2 Principe 2 : Détermination des CCPs

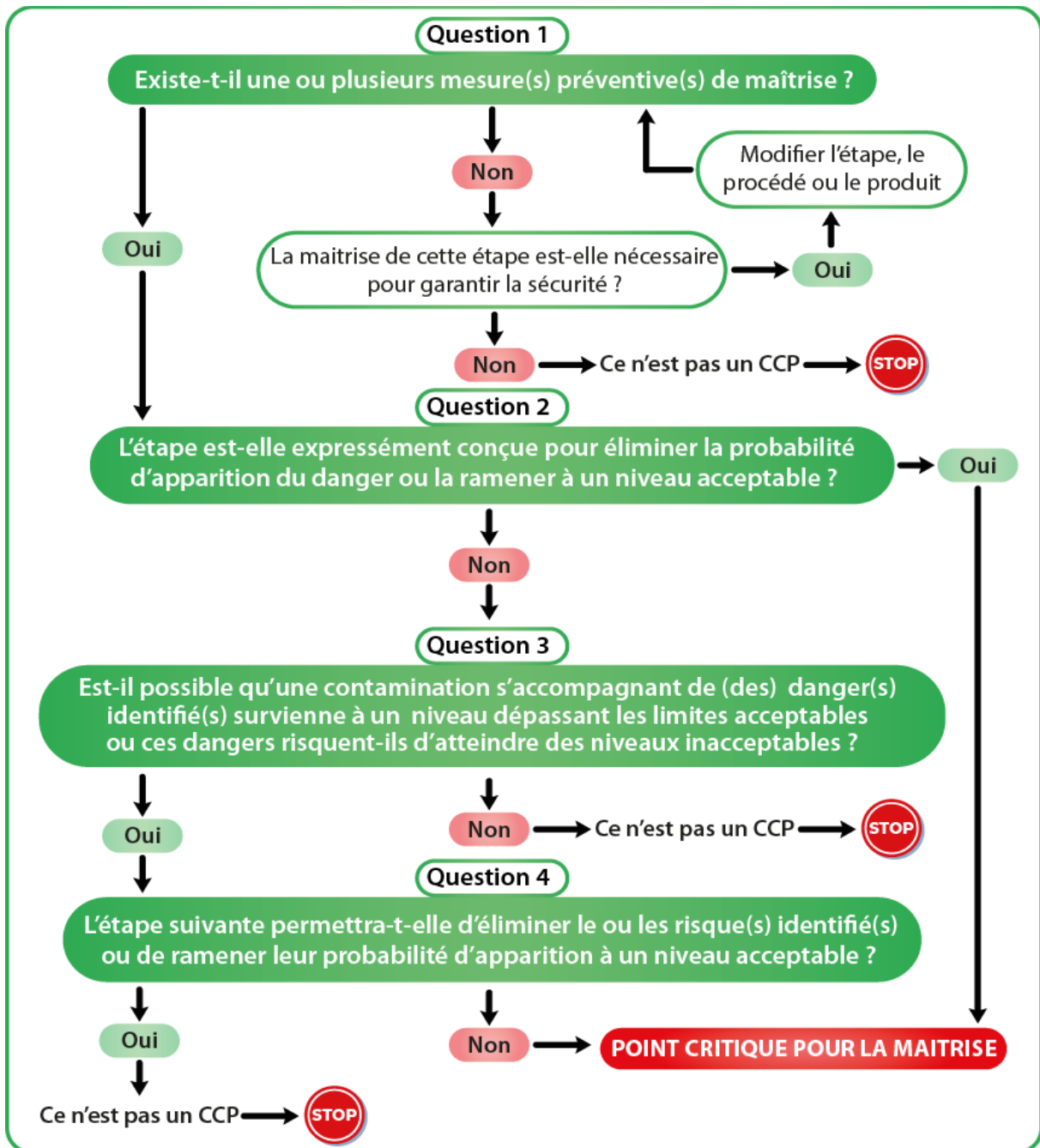


Figure17 : Arbre e décision permettant de déterminer les ponts critiques pour la maitrise (Belmedani Louiza et Amrouche karim, 2022).

Tableau 16 : Application de l'arbre de décision :

Etape	Danger	Criticité	Arbre de décision				Résultat
			Q1	Q2	Q3	Q4	
Transport Et réception du lait de vache	Contamination lors de la traite.	75	Oui	Non	Oui	Oui	PRPo 1
	Augmentation de la charge microbienne du lait cru pendant le transport.	75	Oui	Non	Oui	Oui	PRPo 2
	Présence d'antibiotiques et de produits chimiques.	75	Oui	Oui	–	–	CCP1
Salage	Contamination du produit fini par le non-maitrise de l'opération.	45	Oui	Non	Oui	Non	CCP2
Stockage	- Altération du produit fini due à de mauvaises conditions de stockage.	25	Oui	Non	Non	–	PRPo 3
Transport et commercialisation	Prolifération et Contamination microbienne.	75	Oui	Non	Oui	Oui	PRPo 4

Tableau 17 : Récapitulatif des CCP identifiés au niveau de la chaîne de production du camembert.

P N°	Danger identifié	Nature du danger	Étape de fabrication
CCP 1	Présence d'antibiotiques et de produits chimiques.	Chimique	Transport et réception du lait de vache.
CCP 2	Contamination du produit fini par le non-maitrise de l'opération.	Microbiologique	Salage (Salage manuel).

II.2. 3. Principe 3 Principe 4 Principe 5 : Fixer un ou des seuil(s) critique(s) pour la maîtrise et mettre en place un système de surveillance et un plan d'actions correctives pour chaque CCP.

À chaque étape considérée critique, nous avons mis en place les modalités optimales de surveillance permettant de rendre tous les CCP ou les PRPO observables et mesurables de façon à s'assurer de la maîtrise de la qualité de nos produits.

Les mesures de maîtrise établies pour tous les dangers, servent à définir et à déterminer les limites critiques et séparer l'acceptable du non-acceptable. Pour chaque limite critique, une valeur cible a été définie.

Les méthodes de contrôle comprennent également une description des plans de surveillance (la méthode utilisée, la fréquence du contrôle, les enregistrements correspondants). Il s'agit des actions qui doivent être immédiatement entreprises lorsque le système de surveillance révèle la perte ou l'absence de la maîtrise d'un PRPO ou d'un CCP. Celles-ci ont été identifiées et répertoriées dans les plans HACCP.

Tableau 18 : Mettre en place un système de surveillance et un plan d'actions correctives pour chaque CCP.

CCP	Etape du danger	Nature du danger	Limites critiques	Etablissement d'un système de surveillance			Etablissement d'un plan d'action corrective
				Procédure (Comment ?)	Fréquence (Quand ?)	Personne responsable (Qui ?)	
CCP1	Transport Et réception du lait de vache.	Chimique	Ajouter un teste d'antibiotique (Quantitative ; Qualitative).	Faire un teste d'antibiotique Quantitative et Qualitative afin d'identifier la nature de (des) antibiotique (s) présent dans le lait cru à la réception.	À chaque réception du lait cru	<ul style="list-style-type: none"> - Responsable de la qualité. - Responsable de la réception du lait. -Le collecteur 	<ul style="list-style-type: none"> -Faire le test SNAPduo ST Plus Test à chaque réception du lait. -Avertir les éleveurs de bien respecter les délais d'attente après le traitement aux antibiotiques.
CCP2	Salage (Salage manuel).	Microbiologique	Contrôler le bien fonctionnement de l'opération salage.	Faire un prélèvement à chaque fin de l'opération de salage.	À Chaque pane qui apparait	<ul style="list-style-type: none"> -Service de maintenance 	<ul style="list-style-type: none"> - Faire un prélèvement à chaque fin de l'opération de salage - Contrôler le bien fonctionnement de l'opération salage. -Une maintenance de la machine de salage est conciliée et éviter le salage manuel.

II.2.4. Principe 6 : Vérification et validation de HACCP

La mise en place des procédures de sécurité va certainement entraîner des changements dans l'entreprise. Ces changements, et surtout ceux concernant le travail du personnel, ne vont pas être acceptés, ni intégrés, ni compris du jour au lendemain. Éviter donc l'excès de confiance. Des déviations importantes par rapport aux mesures prévues vont se produire pendant un certain temps. Il faut donc prendre le temps de répéter souvent les explications, Le pourquoi et le comment des mesures en place.

Au début, il est conseillé de vérifier fréquemment si tout fonctionne comme prévu. Ensuite il suffira d'entretenir le système.

Il est aussi important de vérifier que l'application des procédures de sécurité permet effectivement de mieux garantir la qualité hygiénique des produits. Cette vérification peut se faire par des analyses périodiques d'échantillons représentatifs et/ou l'analyse des plaintes ou des remarques émises par les clients.

II.2.5. Principe 7 : Établissement de documentation et des enregistrements

Il s'agit de documents de référence dont la terminologie est celle du Codex Alimentarius, de sorte qu'ils indiquent les conditions à remplir en fonction des résultats des études de l'équipe HACCP afin de renforcer la visibilité des CCP et des systèmes de surveillance de l'équipe HACCP afin de sensibiliser les employés impliqués.

La documentation est pour prouver la maîtrise en rassemblant les évidences de l'application des documents de référence et la maîtrise des CCP.

Discussions

La démarche suivie à l'unité <<MEKLA LAIT>> nous a permis de bien comprendre la finalité et les principes de la démarche HACCP, et d'acquérir la méthodologie de la mise en place de cette démarche, et l'importance de maintenir un système de prévention et de contrôle en vue de garantir l'innocuité des aliments au sein d'une entreprise agroalimentaire.

Au cours de notre travail, nous avons réalisé une étude préliminaire des prérequis soulignant les mesures prises pour garantir que les locaux, les équipements, le transport et les employés ne contribuent pas à l'apparition de dangers au niveau des aliments ni ne deviennent eux-mêmes des dangers. Pour acquérir l'assurance du respect des normes de pratiques d'hygiène de base. Dans l'ensemble, ce fut bien le cas, malgré la détection de pistes d'amélioration énumérées précédemment.

À partir de nos résultats, nous avons proposé un programme de mesures de prévention pour que l'unité de production acquière des conditions hygiéniques tout au long de la chaîne de fabrication en vue de l'application du système HACCP.

En se basant sur le diagramme d'ISHIKAWA (méthode des 5M), nous avons soumis le processus de fabrication tout entier à une analyse détaillée et progressive des dangers, afin de détecter les dangers éventuels et d'éliminer ou de ramener à un niveau acceptable tout danger potentiel.

Après avoir réalisé une analyse de dangers, nous avons sélectionné tous les dangers dont l'indice de criticité dépasse la limite fixée 25, et en s'appuyant sur l'arbre de décision, nous avons pu identifier les deux points critiques (CCP) déjà existants au niveau de la réception du lait et du salage du produit :

- ★ Le premier CCP se situe au niveau de la réception du lait : il s'agit d'un danger chimique qui se traduit par la présence des antibiotiques dans le lait cru d'autre part l'absence de système de détection (quantitative et qualitative) de ces derniers qui va nous permettre de connaître la nature des antibiotiques et les conséquences de leur présence sur la santé des consommateurs.

- ★ Le deuxième CCP se situe à l'étape du salage : il s'agit d'un danger microbiologique qui se traduit par le non-maitrise de l'opération de salage par une répartition inadéquate du sel sur la surface du fromage. Se la peut induire à des contaminations par des différentes bactéries pathogène ou non pathogène qui va induire des dangers sur

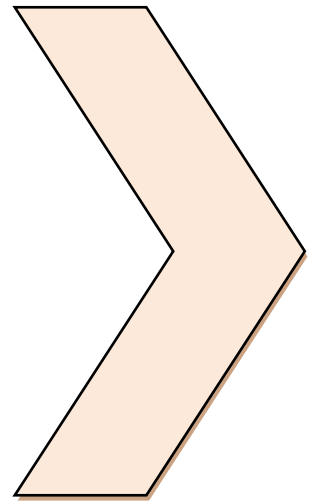
la santé du consommateur d'une part et de l'autre des pertes économiques pour l'industrie.

La réussite de la mise en place du système HACCP repose sur la concertation et la collaboration active de chaque secteur participant et du ou des membres qu'il met en place, par conséquent, sur la base de la conclusion ci-dessus, certaines recommandations demeurent nécessaires :

- La mise en place d'ateliers pour l'établissement de guides des bonnes pratiques agricoles ;
- Assurer la formation continue de l'éleveur et du collecteur
- Assurer le respect des conventions entre l'éleveur, collecteur et laiterie
- Formation continue de toutes les équipes et recrutement de gens qualifiés pour le HACCP ;
- Mise au point d'un cabinet d'audit ;
- Réalisation d'une enquête de suivi et de vulgarisation auprès des éleveurs, des collecteurs et au niveau de centre de collecte ;
- Mise en place des dispositifs de détections de la présence des antibiotiques ;
- Mise en place d'un système de suivi, de contrôle et d'inspection des éleveurs
- Amélioration et le contrôle de l'opération de salage ;
- Maintenir les machines on cas de panne ;

Pour satisfaire aux exigences de la qualité qui représente une donnée incontournable dans la biosécurité alimentaire et par conséquent un élément de base pour le développement de la filière fromagère en Algérie, il faut sensibiliser les différents partenaires dans l'industrie laitière pour former le personnel et de respecter les conditions d'hygiène strictes durant le procès de fabrication du camembert comme produits fini en lui assurant une qualité conforme, saine et loyale et mettre en place le système HACCP et de l'appliquer de façon rigoureuse et tout ça pour acquérir la certification ISO 22000.

Conclusion



Le système HACCP est un outil qui permet d'identifier, d'analyser les dangers et de mettre en place des systèmes de maîtrise des dangers, axés d'avantage sur la prévention que sur l'analyse du produit fini, et c'est un système qui évolue avec l'évolution de la technologie. Notre étude nous a permis de contribuer à la mise en place des bonnes pratiques d'hygiène et du système HACCP au niveau de la laiterie MEKLA LAIT nous avons abouti aux conclusions suivantes :

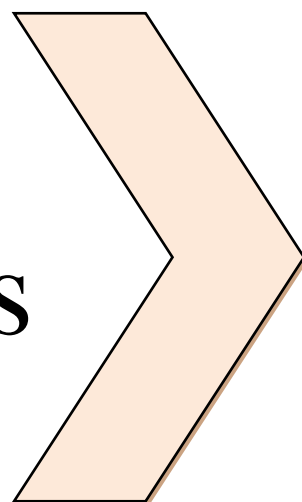
_ Globalement une maîtrise remarquable de l'application de la procédure de l'hygiène du personnel, Pour maintenir et améliorer d'avantage le niveau d'application des séances de formation et de sensibilisation une fois par semaine sont recommandées.

_ Une bonne maîtrise de la procédure nettoyage et désinfection des équipements de l'atelier CAMEMBERT que reflètent les résultats de vérification.

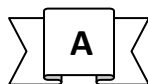
_ Afin de garantir une bonne qualité hygiénique et la salubrité des produits finis, ces points critiques qui constituent un risque majeur sur la santé du consommateur, une surveillance et des mesures correctives sont donc préconisées pour rendre maitrisables les étapes de production en question, ainsi garantir la qualité du produit et la sécurité du consommateur.

En dernier on doit noter les efforts fournis par l'entreprise en vue protéger le consommateur contre tout type de dangers liés aux produits par la mise en place du système HACCP et la norme ISO 22000.

Références bibliographiques



Références bibliographiques



AFNOR, Module de soutien, n°12 versions 1, 2011.

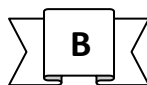
ALKIN, M.C. (1969). « Evaluation Theory Development », Evaluation Comment, vol 2, n°1, p. 2-7.

AFNOR, (2003). L'association française de normalisation. Guide de bonnes pratiques d'hygiène et d'application de l'HACCP poissons fumés et/ou salé et/ou marinés.

_Ali, Z. H. (2015). Application de système HACCP au niveau d'une unité de production du lait et d'une boisson aromatisée non gazeuse situé dans la wilaya de djelfa. Blida, universitesaaddahab, Algerie.

ALAIS C. et LINDEN G.,(1997). Abrégé de biochimie alimentaire. 4ième éd., Masson,248p.

AFNOR. Association Française de normalisation. 2021



Baş, Murat, Azmi Şafak Ersun, and Gökhan Kıvanç. "Implementation of HACCP and prerequisite programs in food businesses in Turkey." Food Control 17.2 (2006): 118-126.

BEMOWSKI, K. (1992). « The qualityglossary », Quality Progress, vol. 25, n° 2, p. 18-29.

BENNETT R.J. and JOHNSTON K.A., (2004). General Aspects of CheeseTechnology,434p.

Belmedani Louiza et Amrouche karim, (2022). Mémoire de fin d'étude université MOULOUD MAMMRI TIZIOUZOU (ummtto).

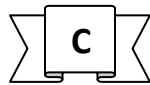
BRULE G., LENOIR J. et RAMET J.P., (1997). Les mécanismes généraux de transformation du lait en fromage, chapitre I, la micelle de caséine et la coagulation du lait. Pp. 7 à 39. Dans le fromage. Coord. ECK A., et GILLIS J.C. 3ème édition Tec et Doc. Lavoisier. 875 P.

Booklet, Food Safety Management (HACCP), 2009.p9.

BOUTOU O. (2008). De l'HACCP à l'ISO 22000 : Management de la sécurité des aliments. 2ème Ed., afnor, La Plaine Saint-Denis, France, 978-2-12-440111-6.

BRUNELLE, Y. (1993). La qualité des soins et services : un cadre conceptuel. Études et analyses, ministère de la Santé et des Services sociaux, Direction générale de la planification et de l'évaluation, Québec.

Bintsis, T. a. (2010). Food safety management systems (FSMS) in the dairy industry: A review. (Wiley, Éd.) International Journal of Dairy Technology.



Codex Alimentaire disposition générales (hygiène alimentaire). Codex alimentaire organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture organisation mondiale de la santé Rome. 1997.

. **Codex Alimentarius.** Texte de base. - Rome : FAO, 1989.-p73

. **Codex Alimentarius.** Principes généraux d'hygiène alimentaire CAC/RCP 1-1969. 2011, pp20- 39.

. **Codex Alimentarius.** -Normes n°A 11(A). -Rome. FAO/OMS,1975.- p 86.

Corset. (2005). Qualité des aliments. Edition ENVT, Toulouse, 1-3 p. les moyens systématiques de fabrication 2014.

Codex Alimentarius. (2003). Code d'usage international recommandé-principes généraux d'hygiène alimentaire. Rome, CAC/RCR 1-1969, (Rév. 4-2003) -29p.

. **Codex Alimentarius. (2009).** Hygiène des denrées alimentaires. Textes de base ; 4ème édition. FAO ET OMS. Rome, Italie; ISBN 978-92-5-205913-4.142p.

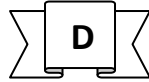
CUSINS, P. (1994). « Understanding Quality through Systems Thinking », the TQM Magazine, vol. 06, n°5, p. 19-27.

. CENTRE D'ENSEIGNEMENT LAITIÈRE PAR CORRESPONDANCE. - Lexique.

Ecole Nationale d'Industrie Laitière et des Industries Agro-Alimentaires. Surgères :99-2000. 105p.

CENTRE D'ENSEIGNEMENT LAITIER PAR CORRESPONDANCE. - La coagulation.

Ecole Nationale d'Industrie Laitière et des Industries Agro-Alimentaires. Surgères :99-2000. 78p.



DUQUESNEL, R. - Etude de la qualité bactériologique du lait et des fromages de chèvres en région Centre chez des transformateurs fermiers ou industriels en 1989-1990.

Th. : Med. Vet. : Toulouse: 1993, 131.

Delmas, G., Jourdan da Silva, N., Pihier, N., Weill, F. X., Vaillant, V., et De Valk, H. (2010). Les toxi-infections alimentaires collectives en France entre 2006 et 2008. Bulletin épidémiologique hebdomadaire, 4(344), 344-348.

Delcharleris, S., Chéné, C., Snindic, M., et Deroane, C. (2008). HACCP organoleptique, guide pratique. Edition : Tec et Doc. Lavoisier. Paris. 173p.

DUPUIS C., TARDIF R., VERGE J., 2002. « Hygiène et sécurité dans l'industrie laitière, dans ' Science et technologie du lait ' ». Ed. Polytechnique, Québec, Canada P 526-573.

. DAVID, V. et FORTE, R. Guide national des bonnes pratiques en production fromagère fermière. 2e éd. Paris : Institut de l'élevage, 1998. Fiche II, 21-26.



ECK A. (1997). Le fromage de la science à l'assurance qualité. Ed. Technique et Documentation, Lavoisier, Paris.

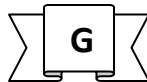


FAO/OMS. (2007). Organisation des Nations unies pour l'Alimentation et l'Agriculture : Organisation Mondiale de la santé. Orientation à l'usage des gouvernements concernant L'application du système HACCP dans les petits gouvernements moins développés du secteur alimentaire. Italie, Rome.

FOX P.F., SNIGH T.R. and SWENEY M.C., (1994). Proteolysis in cheese during ripening. In: Biochemistry of milk products. (ed. FOX P.F.) p. 1-31, The Royal Society of chemistry.

FRANCE. Décret N° 88-1206 du 30 décembre 1988. Code de la consommation.

FLACONNET F., BONBLED P., (1994) : La certification des systèmes d'assurance qualité dans l'agro-alimentaire français, dans « La qualité des produits alimentaires : politique, incitations, gestion et contrôle » MULTON J.L., TEC et DOC, Ed. LAVOISIER (2e édition), Paris, Pp : 529-552

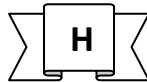


GOURSAUD, J. - Composition et propriétés physico-chimiques.

In : LUQUET, F.M. - Laites et produits laitiers. 1ère éd. Paris : Technique et documentation Lavoisier, 1985. Vol.1, Chap.1, 1-90.

Galiana.D, Le Roux.C, ET Monchâtre, I., 2015. Le fait alimentaire : BAC technologique STAV.Educagri éditions. 8p. 53.

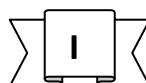
GILLOT, J. N. (2007). La gestion des processus métiers. Lulu. Com, p 112.



HARAMI A. 2009. « Gestion de la Qualité des Aliments (GESQUAL) : Etude préliminaire pour la mise en place du système HACCP au sein de la laiterie 'NUMIDIA' ». Mémoire de stage Université MENTOURI, Constantine. P 7.

Harami, A. (2009). Etude préliminaire pour la mise en place du système HACCP au sein de la laiterie « NUMIDIA ». En vue de l'obtention du diplôme post graduation spécialisée. Constantine : institut de la nutrition, de l'alimentation et des technologies agroalimentaires (I.N.A.T.A.A).

HUBERAC Jean-Pierre, (2001). Guide des méthodes de la qualité : choisir et mettre en œuvre une démarche qualité qui vous convienne dans l'industrie ou les services, 302 p.

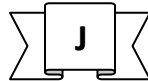


ISO 22000 versions 2018. Systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires : Exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire. Edition ISO 2018.

ISO 9001 v 2015. Systèmes de management de la qualité. Edition ISO 2015.

ISO22004 versions 2005

ISO 8042 version 1994 (E/ F/ R). Quality management and quality assurance vocabulary. Edition ISO 1994



JANY J.L. et BARBIER G. (2008). Culture-independent methods for identifying microbial communities in cheese: review. Food Microbiol., 25, 839-848.

Jeantet, Romain. Science des aliments : biochimie, microbiologie, procédés, produits. Tec & Doc, 2006.

JEANTET R., CROGUENNEC T., MAHAUT M., SCHUCK P. et BRULE G. (2008). Les produits laitiers. 2ème Ed., Lavoisier, 978-2-7430-1032-4.

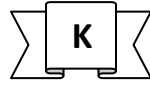
Jenner, T., Elliot, M., Menyhart, C., et Kinner, H. (2005). Le HACCP. Avantage HACCP, document d'accompagnement. MAAO, Canada, pp.8-14. ISBN 0-7794-7117-

Jouve, J.L. Le HACCP : un outil pour l'assurance de la sécurité des aliments, PP 495- 509, dans « Microbiologie alimentaire » coordinateurs : Bourgeois C. M., Mescle J. F., Zucca J., Ed. TEC et DOC, Paris, 672 pages ; 1996.

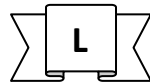
Journal Officiel n°24 de la République Algérienne, 16/04/2017: Décret exécutif n° 17- 140 du 14 Rajab 1438 correspondant au 11 avril 2017 fixant les conditions hygiène et de salubrité lors du processus de mise à la consommation humaine des denrées alimentaires.8p

Journal officiel de la république algérienne N°17, 2010, décret n°10-90 du 24 rabie el aouel 1431 correspondant au 10 mars 2010 complétant le décret exécutif n°04-82 du 26 Moharram 1425 correspondant au 18 mars 2004 fixant les conditions et modalités d'agrément sanitaire des établissements dont l'activité est liée aux animaux. Produit animaux et d'origine animale, ainsi que de leur transport, page 8.

Journal Officiel n°24 de la République Algérienne, 16/04/2017: Décret exécutif n° 17- 140 du 14 Rajab 1438 correspondant au 11 avril 2017 fixant les conditions hygiène et de salubrité lors du processus de mise à la consommation humaine des denrées alimentaires.8p.



Karen L. Hulebak, Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) History and Conceptual Overview, Volume 22, Issue 3, 2002, pp 547–552.



Laurentiu, C., et Mihai, J. (2007). Considération sur les (HACCP), Analyse des dangers points critique pour leur maitrise, pp :2295-2230.

LENOIR J. LAMBERT G et SCHMIODT J.L. (1983). L'élaboration d'un fromage : l'exemple du camembert. Pour la Science, 69, 30-42.



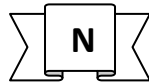
MANFRED et MOLL N. (2005). Précis des risques alimentaires. Ed. Technique et documentation, Lavoisier, Paris

MAHAUT M., JEANTET R., SCHUCK P. et BRULA G. (2000). Initiation à la technologie fromagère. Ed. Techniques et documentation, Lavoisier, Paris.

MIETTON B. (1995). Incidence de la composition des fromages au démoulage et des paramètres d'environnement sur l'activité des agents de l'affinage. Revue des ENIL, 189, 19-27.

_Mortimore Sara, W. C. (2013). HACCP A Practical Approach. Dans W. C. Mortimore Sara, HACCP A Practical Approach (p. 475). India: Springer Science & Business Media.

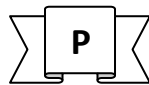
- **Mortimore, S. a. (2013).** HACCP—A practical approach second thirded. london: Chapman and Hall, London. DAVID, V. et FORTE, R. Guide national des bonnes pratiques en production fromagère fermière. 2e éd. Paris: Institut de l'élevage, 1998. Fiche II, 21-26.



Naresh L*, col, Food Safety Using Haccp Quality Management System. 2006.p 5.

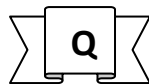
NEERGAARD, P. (1999). « Quality management: a survey on accomplished results », International Journal of Quality & Reliability Management, vol. 16, n° 3, p. 227-289.

NEELAKANTEN J., SHAHANI K.M., ARNOLD R.G. (1971). Lipases and flavor development in some Italian cheese varieties. Food Production Development, 5, 52-58.

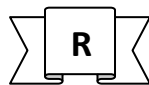


. Perret du cray, S. Présentation de la démarche HACCP. Chambre de Commerce et d'Industrie (C.C.I.) / Service Développement des Entreprises, Arras, France ; 2008.

Plante, J. & Bouchard, C. (1998). La qualité. Sa définition et sa mesure. Service social, 47(1-2), 27-61. <https://doi.org/10.7202/706780ar>.



Quittet, C. ; Nelis, H. HACCP pour PME et artisans : Secteur produits laitiers, tome 1. Ed. Kuleuven et Gembloux, Bruxelles. P495 ; 1999.

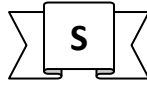


RAMET J.P., (1986). La fromagerie et les variétés de fromages du bassin méditerranéens. Ed. Etude FAO. Production et santé animale, 187P.

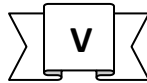
RAIFFAUD, C. (2017). Produits " bio » : de quelle qualité parle-t-on ? Educagri éditions, pp 13-15.

RICHARD J. DESMAZEAU M. (1997). Le lait de fromagerie ; in : Le Fromage : de la science à l'assurance qualité (ECK A.) 3ème Ed. Techniques et documentation, Lavoisier, Paris.

Roussel P., Chiron H. (2002). Les pains français, évaluation, qualité production. Edition MAE-ERTIEditeurs, Paris, 31,32, 33.



_Samil, K. M. (2009). Application of foodsafety management systems (ISO 22000/HACCP) in the Turkish poultryindustry:acomparisonbased on enterprisesize. (A. Press, Éd.) Journal of Food Protection, 72(10), 2221--2225.



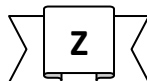
VIGNOLA C-L. (2002). Science et technologie du lait : Transformation du lait. Ed. Ecole polytechnique, Montréal. Canada.

VIERLING E. (2004). Aliments et boissons : Technologies et aspects réglementaires. Ed.Doin éditeurs, 3ème Ed.



Wallace, C., et Mortimore, S. (2016). HACCP. Handbook of Hygiene Control in the Food Industry, 25-42. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-100155-4.00003-0>.

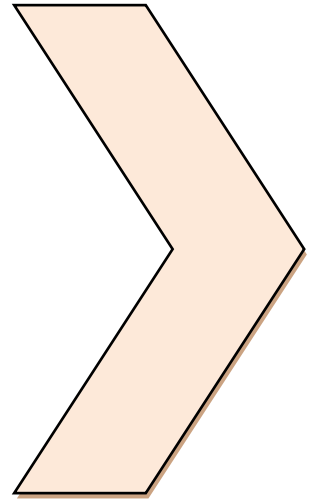
WEBER F., 1987. L'égouttage du coagulum. Dans le fromage (coord. ECK A), 2eme édition. 122p.



Zamora-Luna V, Ma. Patricia V. Azanza, MyrnaBenia., Barriers of HACCP

Team member's to guideline adherence. food control, 2003, p 15-122.

Annexe



MEKLA LAITSARL MEKLA LAIT

Laboratoire de contrôle qualité et analyse

Détermination de l'acidité

A-Principe :

L'acidité consiste à déterminer la teneur en acide lactique par une neutralisation à la soude DORNIC (NaOH) en présence d'un indicateur coloré : la phénolphthaléine e 1%

B- Mode opératoire :

- Pipeter 10 ml de l'échantillon à analyser dans un bécher
- Ajouter quelques gouttes de phénolphthaléine ((2à3 gouttes)
- Titrer le mélange avec la soude DORNIC jusqu'à l'apparition d'une

Coloration rose

C-expression des résultats :

L'acidité est exprimée en degré DORNIC D°

$$Ac = V (°D)$$

AC : acidité de l'échantillon à analyser

V. volume versé de NaOH !

MEKLA LAIT SARL MEKLA LAIT

Laboratoire de contrôle de qualité et analyses

Détermination de la dureté totale (TH)

A-Objectif : le taux hydrotimétrique d'une eau indique la teneur totale en sel de

Calcium $[Ca^{2+}]$ et de magnésium $[Mg^{2+}]$, la dureté totale est la concentration en cations Ca^{2+} et Mg^{2+}

$$TH = [Ca^{2+}] + [Mg^{2+}]$$

B-Principe:

Ce test est basé sur l'identification de la coloration bleue en utilisant la solution tampon

Ammoniacale (PH10) et du noir d'Eriochrome T comme indicateur coloré.

Dans le cas contraire on poursuivra le test de titrage avec la solution EDTA jusqu'à l'obtention de la coloration bleue.

C-Mode opératoire :

- ▶ Prendre un échantillon de 100ml d'eau à analyser
- ▶ Ajouter 5ml de la solution ammoniacale tampon
- ▶ 15 gouttes de noir d'Eriochrome

D- Expression des résultats

Le TH est exprimé en degré français (F°) :

$$TH (F^{\circ}) = V$$

C'est un critère essentiel pour prévenir l'entartrage des conduites d'eau dans l'industrie.

V : volume de la solution EDTA versé en ml

TH : Taux d'hydrotimétrie en degré français

SARL MEKLA LAIT

Laboratoire de contrôle qualité et analyse.

Dosage du chlore libre (CL)

C'est la détermination du taux de chlore libre (CL-) présent dans l'eau à analyser.

A-Mode opératoire :

- ▶ Rincer la cupule avec l'eau à analyser
- ▶ Prendre 10 ml d'eau à analyser
- ▶ Ajouter le comprimé de DPD N°1 (réactif pour doser le chlore)

B-Expression des résultats :

Si l'eau est colorée en rose donc il Ya présence de chlore

Si l'eau reste transparente cela signifie absence de chlore.

SARL MEKLA LAIT

Laboratoire de contrôle de qualité et analyses.

Détermination de l'humidité

L'humidité correspond à l'élimination de l'eau contenue dans la poudre de lait par dessiccation

Elle est exprimée en pourcentage (%).

A-Mode opératoire :

Peser 5g de poudre de lait dans un dessiccateur électronique réglé à une température de 105°C.

On obtient l'extrait sec de la poudre.

B-Expression des résultats :

$H\% = (100 - EST) \%$

H : le taux d'humidité

EST : Extrait sec total lu sur le dessiccateur

NB : le taux d'humidité de la poudre de lait est inférieur ou égal à 5.

FICHE TECHNIQUE DE lait de vache :

DÉNOMINATION DU PRODUIT : LAIT de vache « MEKLA LAIT »

TEFD > 67% art 10 de l'arrêté interministériel du 30 mars 2022 portant adoption de la technique fixant les spécifications techniques des fromages et t des spécialités fromagères

DESCRIPTION DU PRODUIT :

Aspect : liquide opaque de couleur blanche

Odeur : caractéristique

Gout : caractéristique

PRÉSENTATION DU PRODUIT : sous forme de sachet 01 litre

POIDS NET : 1035

NATURE DE L'EMBALLAGE : Film polyéthylène

DURÉE DE VIE : 06 Jours à partir de la date de production

Indication sur l'emballage : Date de fabrication et date limite de consommation

Ar. 30 et art.33 de décret exécutif N° 13-378 du 09/1 1/2013 fixant les modalités relatives l'information de consommateur

CONDITIONS DE CONSERVATION : 4 à 6 °c

APPLICATION : consommation directe

SPÉCIFICATIONS :

Physicochimiques : codex alimentaires

Taux extrait sec total (est) : 115G/L-.118G/L

Taux matière grasse : <30g/100g

Acidité titrable °D 16- 18 PH 6,6 - 6,8

COMPOSITION : lait de vache pasteurisé,

Microbiologie : conformes à la réglementation en vigueur (nent de 04octobre 2016. JO N 39 du 02 Juillet 2017)

SARL MEKLA LAIT

_ plan de nettoyage et de la désinfection Vestiaire et couloir :

Quoi	Qui	Quand	Produits	Comment			
Sol	Equipe de nettoyage	Tous les jours et +	Détergent désinfectant selon le planning ci-dessous	Enlèvement des déchets et prélèvement	Trempage	Brossage	Rinçage
Murs							
Plafond							
Lave main cuvette							

Planning d'utilisation et d'alternance des produits de nettoyage et de désinfection									
PRODUIT	Selon fiche technique			Sam	Dim	Lun	Mar	Mer	Jeudi
	Concentration	Temps de contact	Température						
Produit acide	2 à 4%	15 à 20 mn	20 à 30 °C						
Produit alcalin	2à4%	15 à 20 mn	20 à 30 C						



Figure : analyse physicochimique du lait de vache.



Figure : stockage de la pâte priasse.