



Institut des Science
Vétérinaires- Blida

Université SaadDahlab
-Blida 1-



**Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire**

**Constat sur le système HACCP au niveau d'une laiterie-fromagerie à
Béni Tamou (BLIDA)**

Présenté par :

BENAOUDA RAHIL

HOCEINI MANAR

Devant le jury :

Président(e) : KHOUNI.F

MAA ISV-BLIDA-1-

Examineur : HEZIL N

MAA ISV-BLIDA-1-

Promotrice : MEBKHOUT.F

MCA ISV-BLIDA-1-

**Co-promotrice : BENAOUDA. L.
industrielle**

DIRECTRICE Qualité

Année : 2023/2024

REMERCIEMENTS

- *Tout d'abord, nous remercions le bon **DIEU**, notre créateur de nous avoir donnés la force, la volonté et le courage afin d'accomplir ce modeste travail et d'être arrivées jusqu'à ce point.*
- *Nous adressons nos remerciements à notre chère promotrice **Dr. MEBKHOUT FAIZA** et notre Co-promotrice **Mme. BENAOUDA LEILA** pour leur contribution, leur disponibilité et leurs précieux conseils du début à la fin de ce travail.*
- *Nous adressons aussi nos remerciements aux membres de jurys **Dr KHOUNI** et **Dr HEZIL**.*
- *Un grand merci à la société « **CELIA ALGERIE** » de Béni Tamou et aussi toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin notre recherche et à l'élaboration de ce mémoire.*

Merci à tous.

Dédicaces :

Du profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous qui me sont chers

à :

Mes chers parents ; aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être.

Je vous remercie pour tous le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagnera toujours.

Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant désirés, le fruit de vos innombrables sacrifices. Puisse DIEU le très haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie

***Mama**, que ton cœur soit tranquille, ton rêve est devenu réalité, enfin ta petite fille est diplômée comme que tu l'as tant désirée.*

*A mes merveilleux **sœurs Fatima ; Lamiss et Maria** chacun de vos sourires illuminé mon chemin. Chaque mot d'encouragement a nourri mes rêves, à travers ce travail, je célèbre notre lien indéfectible merci d'avoir été mes anges gardiens. Cette réussite est aussi la vôtre.*

*A mon **frère Anwar** pour son amour.*

*A mon cher **binôme Rahil** qui était toujours là dans le meilleur et le pire tout au long notre parcours universitaire et pour sa sympathie. Tu as été une source d'inspiration et de motivation pour moi tout au long de ce parcours.*

HOCEINI MANAR

Dédicaces :

À mon père, que son âme repose en paix et que DIEU lui accorde le vaste paradis, j'ai accompli cette spécialité en pensant à toi et en suivant le chemin que tu as tracé. J'aurais tellement souhaité que tu sois là pour me voir remporter cette petite victoire. Ton souvenir m'inspire et me pousse à donner le meilleur de moi-même. Je te dédie cette réussite avec amour et gratitude.

À ma douce mère et ma famille, mon système de soutien infailible. Leur amour, leurs encouragements et leur confiance en moi m'ont donné la motivation nécessaire pour persévérer.

À mes amis surtout mon amie Achoik, qui a été à mes côtés tout au long de ce parcours. Merci pour ton soutien indéfectible, tes conseils précieux et ta présence rassurante dans les moments difficiles.

À mon binôme Manar, la plus belle rencontre de l'institut des Sciences Vétérinaires. Ta collaboration, ton amitié et ton esprit ont rendu cette expérience inoubliable. Je te suis reconnaissante d'avoir partagé cette aventure avec moi.

À tous ceux qui ont contribué à mon parcours, je vous remercie du fond du cœur pour votre soutien, vos encouragements et vos précieux enseignements.

BENAOUDA RAHIL

Résumé :

L'application du système HACCP dans l'industrie agroalimentaire est devenue une exigence mondiale pour garantir la sécurité sanitaire des produits alimentaires et faciliter le commerce international.

Dans notre étude nous avons évalué par constat le système HACCP au sein de la laiterie CELIA LACTALIS BLIDA, spécifiquement pour la production de la pâte molle Camembert Président. Ce système est réalisé par une équipe pluridisciplinaire qui maîtrise parfaitement le produit et les différents procédés de fabrication. Cette équipe identifie, évalue, prévient et contrôle les dangers grâce à un ensemble de mesures rigoureuses.

Les points critiques pour la maîtrise (CCP) et les programmes de prérequis opérationnels (PRPO) sont régulièrement surveillés et des actions correctives sont mises en œuvre en cas de dépassement des limites critiques identifiées. Des enregistrements périodiques sont également effectués pour assurer un suivi constant.

Pour garantir le bon fonctionnement de la méthode HACCP, une formation adaptée du personnel est essentielle.

Les résultats de notre constat montrent que la mise en pratique du HACCP chez CELIA LACTALIS est conforme à la réglementation algérienne en vigueur et aux normes internationales, permettant ainsi de produire une pâte molle saine.

Mots-clés : HACCP, CELIA LACTALIS, CCP, PRPO, lait, fromage

Abstract:

The application of the HACCP system in the food industry has become a global requirement to ensure the sanitary safety of food products and facilitate international trade.

In our study, we evaluated by observation the HACCP system at the CELIA LACTALIS BLIDA dairy, specifically for the production of Camembert Président soft cheese. A multidisciplinary team that thoroughly understands the product and the various manufacturing processes carries out this implementation. This team identifies, evaluates, prevents, and controls hazards through a set of rigorous measures.

The Critical Control Points (CCPs) and Operational Prerequisite Programs (PRPOs) are regularly monitored, and corrective actions are taken if the identified critical limits are exceeded. Periodic records are also kept to ensure constant monitoring.

To ensure the effective functioning of the HACCP method, appropriate staff training is essential.

The results of our investigation show that the practical application of HACCP at CELIA LACTALIS complies with current Algerian regulations and international standards, allowing the production of safe soft cheese.

Keywords: HACCP, CELIA, LACTALIS, CCP, PRPO, milk, cheese.

ملخص

تطبيق نظام HACCP في صناعة التغذية الغذائية أصبح مطلبًا عالميًا لضمان سلامة المنتجات الغذائية وتسهيل التجارة الدولية

في دراستنا، قمنا بفحص تنفيذ نظام HACCP داخل مصنع الألبان CELIA LACTALIS BLIDA ، بشكل خاص لإنتاج جبنة الكاممبير président. يتم هذا التنفيذ عن طريق فريق متعدد التخصصات يتقن المنتج والعمليات المختلفة للتصنيع. يقوم هذا الفريق بتحديد، تقييم، ومنع ومراقبة المخاطر من خلال مجموعة من التدابير الصارمة. يتم مراقبة نقاط السيطرة الحرجة (CCP) وبرامج الشروط الأساسية التشغيلية (PRPO) بانتظام، ويتم تنفيذ إجراءات تصحيحية في حال تجاوز الحدود الحرجة المحددة. كما يتم إجراء سجلات دورية لضمان المتابعة المستمرة لضمان سير نظام HACCP بشكل صحيح.

يعد التدريب الملائم للموظفين أمرًا أساسيًا. تشير نتائج بحثنا إلى أن تطبيق نظام HACCP في CELIA LACTALIS يتماشى مع اللوائح الجزائرية السارية والمعايير الدولية، مما يسمح بإنتاج جبنة كاممبير صحية.

كلمات مفتاحية : HACCP ، CELIA LACTALIS ، CCP ، PRPO ، حليب ، جبن

Liste des tableaux :

Tableau 01	Avantages et inconvénients d'application système du HACCP.	26
Tableau-02-	Évaluation des Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH)	33
Tableau-03-	Plan du nettoyage et de désinfection	36
Tableau-04-	Equipe HACCP(PM)	37
Tableau-05-	Matières premières et ingrédients utilisés dans la pâte molle	38
Tableau-06-	Gestion des Paramètres et Actions Correctives	38
Tableau-07-	Critères de Qualité du Lait Utilisé dans la Fabrication du Fromage à Pâte Molle	40
Tableau-08-	Avantages et inconvénients d'application système du HACCP	40
Tableau-09-	Caractéristiques de la présure utilisée dans la fabrication du fromage apâte molle	41
Tableau-10-	Caractéristiques du Produit Fini.	41
Tableau-11-	Analyse des dangers pour le traitement pâte molle.	47
Tableau-12-	Détermination des CCP et PRPo	61
Tableau-13-	le système de surveillance des CCP et PRPo	65
Tableau-14-	Surveillance Microbiologique et Prélèvements dans le Processus deProduction	67

Liste des figures :

Figure-01-	Etape Clé du système HACCP : garantir la sécurité alimentaire	20
Figure-02-	Diagramme de fabrication de pâte molle.	42
Figure-03-	Diagramme d'ISHIKAWA	46
Figure-04-	Des vignettes utilisées pour faciliter la gestion des produits	69

Liste des abréviations :

HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Point.

BPH : Bonne Pratique d'Hygiène.

ISO : International Organisation for Standardisation

EST : Extrais Sec Totale.PH : Potentiel Hydrogène.

FAO : Food Agricultural Organisation.

NASA : National Aeronautics Space Administration

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

PMS : Plan de Maitrise Sanitaire.

PRP/PRPo : Programmes Pré-requis /Programmes Pré-requis opérationnel.

TIAC : Toxi-infections Alimentaire Collective.

DLUO : Date Limite d'Utilisation Optimale

DLC : Date Limite de Consommation.

GMP/GHP: Good Manufacturing Practices/Good Handling Practices.

AFNOR : Association Française.

SMSDA : Système de Management de la Sécurité des Denrées Alimentaires.

Table des matières

REMERCIEMENTS	
Dédicaces	
Dédicaces :	
Résumé	
Liste des tableaux :	
Liste des figures :	
Liste des abréviations :	
Introduction :	1
CHAPITRE I : LE FROMAGE	3
1. Les fromages	4
1.1. Transformation du lait en fromage :.....	4
1.1. Coagulation du lait :	4
1.2. Coagulation par voie acide :	5
1.3. Coagulation par voie enzymatique :	5
1.4. Coagulation mixte :.....	5
1.5. Égouttage :.....	6
1.6. Moulage :.....	6
1.7. Salage :	6
1.8. Affinage :	7
2. Microflore du fromage :	8
3. Composition nutritionnelle des fromages :	9
3.1. Les protéines :.....	9
3.2. Les lipides :.....	9
3.3. Les glucides :	9
3.4. Les sels minéraux :.....	10
3.4.1. Calcium et phosphore :	10
3.4.2. Sodium :	10
3.4.3. Potassium magnésium et oligo-éléments :.....	10
3.5. Les vitamines :.....	10
3.5.1. Les vitamines liposolubles :	10
3.5.2. Les vitamines hydrosolubles :.....	11

3.6. La teneur en eau :	11
4. Classification des fromages :	11
5. Différents types des fromages :	12
5.1. Fromage frais :	12
5.2. Fromage fondu :	13
5.3. Fromage à pâte molle :	13
5.4. Fromage à pâte pressée :	14
5.5. Fromages à pâte pressée cuite :	14
5.6. Fromages à pâte pressée non cuite :	14
5.7. Fromage à pâte dure	15
5.8. Fromages à pâte filée	15
CHAPITRE II : SYSTEME HACCP	16
1. -Définition de système HACCP :	17
2. Historique :	17
3. Utilité du système HACCP dans l'agroalimentaire objectif du HACCP :	17
3.1. Préalables et facteurs clés de réussite du système HACCP :	18
3.2. Les programmes pré requis (PRP):	18
4. Les principes du système HACCP :	18
4.1. -Analyse des risques :	18
4.2. Détermination des CCP (points critiques pour la maîtrise) :	18
4.3. -Fixation de seuils critiques pour chaque CCP :	19
4.4. Mise en place d'une surveillance de chaque CCP :	19
4.5. Mise en place de mesures correctives :	19
4.6. Mise en place de procédures de vérification :	19
4.7. Formalisation des dossiers :	19
5. Les étapes du système HACCP :	20
5.1. Etape-01- : Constitution de l'équipe HACCP :	20
5.2. Etape-02- : Description du produit fini	21
A. Matières premières :	21
B. Produits intermédiaires et finaux :	22
5.3. Etape-03- : Identifier l'utilisation attendue du produit fini :	22
5.4. Etape-04- : Etablir le diagramme de fabrication :	22
5.5. Etape-05- : Confirmation du diagramme de fabrication :	23

5.6.	Etape-06- : Analyser les dangers les mesures de maitrise des dangersidentifiés	23
5.7.	Etape-07- : Détermination des points critiques pour la maîtrise	23
5.8.	Etape-08-: Etablir les limites critiques pour chaque CCP :	24
5.9.	Etape-09- : Etablir un système de surveillance des CCP :	24
5.10.	Etape-10- : Etablissement des actions correctives :	25
5.11.	-Etape-11- : Instaurer des procédures de vérification :	25
5.12.	Etape-12- : Etablissement d'un système de documentation etd'enregistrement :	26
6.	Avantages et inconvénients du système HACCP :	26
7.	L'Assurance Qualité dans le Secteur Agroalimentaire :	27
7.1.	Assurance qualité :	27
7.2.	Hygiène et sécurité des aliments :	27
7.3.	Hygiène des aliments :	27
7.4.	La sécurité et la salubrité des aliments :	28
7.5.	Programmes pré requis au système HACCP :	28
7.6.	Les Bonnes pratiques d'Hygiène :	28
8.	Bonnes pratiques de fabrication ou BPF :	29
	Différences entre la norme ISO 22000 et le système HACCP :	29
9.	HACCP et norme ISO22000 :	30
	CHAPITRE III : PARTIE EXPÉRIMENTALE	31
	1. Objectif de cette étude :	32
	2. Lieu et période de stage :	32
	3. Matériels et méthodes :	32
3.1.	Matériel biologique :	32
3.1.1.	Le lait :	32
	4. Camembert Président :	32
	5. Matériel de laboratoire :	32
	6. Méthodes de Collecte des données :	33
	7. Évaluation des Pratiques d'Hygiène :	33
7.1.	Champs d'étude :	34
7.2.	Démarche suivie pour la mise en place du plan de maîtrisesanitaire :	34
	8. Les Bonnes Pratiques d'Hygiène(BPH) :	35
	9. Actions de nettoyage et de désinfection :	36

10. Le plan HACCP :	36
10.1.L'équipe HACCP :.....	36
11. Description du produit :	38
11.1.Lait cru :.....	38
11.2.Critères de Qualité du Lait utilisé dans la Fabrication du Camembert	40
11.2.1. Les ferments :	40
11.2.2. La présure :.....	40
11.2.3. Produits finis.....	41
11.2.4. Caractéristiques Techniques du produit fini :.....	41
12. Elaboration du diagramme de fabrication :	42
12.1.Vérification du diagramme de fabrication du fromage à pâte molle sur place :	46
13. Analyse de dangers :	46
14. Evaluation des dangers :	47
15. .Détermination des CCP et PRPo:	60
16. .Fixation d'un seuil critique pour chaque CCP et PRPo :	64
17. Application des procédures de vérification :	66
Mise à jour du plan HACCP :.....	68
18. Système de traçabilité :	68
Discussion :	70
Conclusion :	78
Références bibliographiques.....	80
Références	81
Annexes.....	84

INTRODUCTION

Introduction :

Dans le cadre de notre projet de fin d'études, nous avons étudié le système HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) appliqué dans l'usine Celia Algérie, nous nous sommes particulièrement intéressées à la production du fromage Camembert. Notre étude a pour objectif de faire des observations sur le fonctionnement du système HACCP dans cette usine, d'évaluer son efficacité et de comprendre les différentes étapes de production et les mesures de sécurité mises en place pour garantir la qualité du produit final.

Notre travail est structuré en trois chapitres principaux. Le premier chapitre est consacré à une étude des fromages, avec une attention particulière portée au Camembert

Dans le deuxième chapitre, le système HACCP, ses principes fondamentaux, et son importance dans l'industrie agroalimentaire sont présentés. Enfin, le troisième chapitre détaille nos observations sur le terrain dans l'usine Celia Algérie. Nous y décrivons les pratiques mises en œuvre, les responsables impliqués et les dangers potentiels identifiés tout au long du processus de production.

Cette étude nous permettra de mettre en lumière les points forts et les points faibles du système HACCP appliqué par l'entreprise.

CHAPITRE I : LE FROMAGE

1. Les fromages

Selon la norme Codex, un fromage peut être affiné ou non affiné, avec une texture molle, semi-dure, dure ou extra-dure. Il peut également être enrobé. Le rapport lactosérum/caséine du fromage ne dépasse pas celui du lait. La fabrication du fromage implique la coagulation complète du lait à l'aide de la présure ou d'autres agents coagulants appropriés, suivie d'égouttage partiel du lactosérum résultant de cette coagulation (1)

1.1. Transformation du lait en fromage :

La transformation du lait en fromage a joué un rôle essentiel dans la conservation des éléments nutritifs du lait sur des périodes prolongées

Le processus de fabrication du fromage commence par la préparation du lait, suivi de deux étapes principales : la coagulation et l'égouttage. Lors de la coagulation, les protéines du lait se transforment en caillé, qui est ensuite séparé du lactosérum lors de l'égouttage. L'égouttage permet d'éliminer une partie du lactosérum, donnant ainsi une consistance plus solide à la pâte du fromage.

Après cette étape, le fromage peut être soumis à un processus d'affinage, qui consiste en une période de maturation permettant le développement de saveurs et de textures uniques. Le salage joue également un rôle important dans le processus, agissant comme exhausteur de goût et conservateur du fromage. Ainsi, l'ensemble de ces étapes de fabrication et de techniques utilisées contribue à la diversité des saveurs, textures et caractéristiques des fromages. (2)

1.1. Coagulation du lait :

La coagulation du lait, également connue sous le nom de "**caillage**", est une étape essentielle dans la fabrication du fromage. Elle permet la conservation des protéines, de la matière grasse, ainsi qu'une partie du calcium et du phosphore présents dans le lait, ce qui confère aux fromages des qualités nutritionnelles et organoleptiques appréciées à travers le monde. La coagulation du lait correspond à une modification physico-chimique des micelles de caséines, qui entraîne la formation d'un gel ou coagulum. (3)

CHAPITRE 1

Cette transformation peut être réalisée de trois façons différentes : par voie acide, enzymatique ou mixte, selon les besoins et les caractéristiques souhaitées pour le fromage final. Selon le type de fromage recherché, le lait peut être chauffé plus ou moins intensément lors de cette étape de coagulation. (4)

1.2. Coagulation par voie acide :

La coagulation par voie acide est déclenchée par l'action du ferment lactique, qui transforme le lactose en acide lactique. Cette acidification entraîne une diminution du pH du lait. Lorsque le Ph atteint environ 5,2 à 5,4, les micelles de caséine solubilisent l'agent cémentant (phosphate de calcium colloïdal chargé positivement), ce qui réduit les charges négatives. Une réduction supplémentaire du pH à environ 5,2 à 4,6 provoque la désorganisation des micelles, suivie d'une réorganisation des sous-unités micellaires.

Cette acidification progressive ou lente, réalisée par fermentation lactique ou hydrolyse du glucon lactone, conduit à la formation d'un gléchome gène lisse qui remplit en tiercement le volume initial du lait .Cette méthode permet d'obtenir une texture cohérente et uni forme dans le fromage fini (5)

1.3. Coagulation par voie enzymatique :

La coagulation par voie enzymatique est réalisée grâce à un large éventail d'enzyme protéolytique d'origine animale, végétale ou microbienne, qui a la capacité de coaguler le lait. Parmi ces enzymes, la présure est la plus couramment utilisée.

Elle provoque une déstabilisation des micelles de caséine, puis les micelles modifiées s'associent les unes aux autres en présence de calcium pour former un gel. Ce processus favorise la transformation du lait en une structure cohérente caractéristique du fromage. (6)

1.4. Coagulation mixte :

La coagulation mixte est le résultat de l'action combinée de la présure et de l'acidification. Cette interaction complexe donne lieu à une multitude de combinaisons, conduisant à des

CHAPITRE 1

équilibres spécifiques, ce qui explique la grande diversité des fromages à pâte molle et à pâte pressée non cuite. Chaque combinaison unique de présure et d'acidification contribue à la formation de différentes structures et textures dans les fromages (7)

1.5. Égouttage :

L'égouttage est une étape qui vise à éliminer une partie du lactosérum du caillé, ce qui entraîne une déshydratation partielle et un durcissement du gel. Ce processus peut se produire naturellement, mais il peut également être accéléré par des techniques telles que le découpage, le brassage, le chauffage et le pressage.

Le caillé obtenu par coagulation acide présente des propriétés rhéologiques et une capacité d'égouttage différentes de celles du gel résultant d'une coagulation enzymatique dominante. En effet, le caillé acide est très friable, ce qui favorise un égouttage spontané, tandis que le caillé présure est très souple et imperméable, ce qui rend son égouttage plus difficile et nécessite un travail mécanique supplémentaire (8)

1.6. Moulage :

Le moulage est une étape essentielle qui consiste à donner une forme spécifique au fromage, qu'il s'agisse d'une forme ronde, carrée, en cœur, ou autre. Cette opération peut être réalisée avec ou sans l'application de pression, selon le type de fromage souhaité.

Le moulage permet également d'extraire le lactosérum restant dans le caillé et de favoriser la cohésion des petits grains entre eux, contribuant ainsi à la formation de la structure caractéristique du fromage.

1.7. Salage :

Pour la plupart des fromages, une étape essentielle entre l'égouttage et l'affinage est le salage. Cette étape consiste à ajouter du chlorure de sodium (sel) à la pâte fromagère, ce qui peut être réalisé de différentes manières. Le salage peut être effectué en saupoudrant du sel fin directement sur les fromages ou en les plongeant dans un bain de saumure (eau salée). L'incorporation de sel dans le fromage a plusieurs objectifs importants (9)

1. **Complément d'égouttage** : Le sel favorise l'extraction supplémentaire du

CHAPITRE 1

Lactosérum restant dans le fromage, ce qui contribue à la formation d'une texture plus ferme.

2. **Formation de la croûte** : Dans certains cas, le sel peut participer à la formation de la croûte extérieure du fromage, lui conférant tain sison aspecte Sa texture caractéristique.
3. **Régulation de l'activité de l'eau** : Le sel joue un rôle clé dans la régulation de l'activité de l'eau (a_w) dans le fromage. L'activité de l'eau influence le développement des microorganismes et des réactions enzymatiques qui se produisent pendant l'affinage.
4. **Amélioration des caractéristiques organoleptiques** : L'ajout de sel contribue à développer les arômes et saveurs spécifiques du fromage, ce qui enrichit son profil gustatif.
5. **Le salage est donc une étape cruciale** dans la fabrication du fromage, contribuant à la fois à sa texture, à sa conservation et à ses qualités sensorielles (9)

1.8. Affinage :

L'affinage des fromages affinés est une étape cruciale dans leur processus de fabrication. Pendant cette phase, les constituants du caillé subissent des transformations biochimiques sous l'action d'enzymes, généralement d'origine microbienne (3)Il se déroule dans des conditions spécifiques de température maintenue aux alentours de 13°C, d'humidité entre 80 et 90%, et d'aération adéquate (10)La durée de cette étape peut varier en fonction du type de fromage et des préférences du fabricant.

Selon (10)l'affinage est considéré comme la phase la plus complexe de la fabrication des fromages matures, car il dépend des caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques propres à chaque fromage.

Pendant cette période, les enzymes agissent sur les protéines, les lipides et les glucides présents dans le fromage, ce qui entraîne des changements et des améliorations significatifs à sa composition et de sa qualité (11)L'affinage permet le développement des arômes, des textures et des caractéristiques organoleptiques uniquesdes fromages (12)

CHAPITRE 1

Il convient de noter que l'affinage peut varier considérablement en fonction du type de fromage, certains nécessitant des périodes d'affinage plus longues pour atteindre leur pleine maturité et leur saveur optimale. (12)

2. Microflore du fromage :

La composition microbiologique du fromage dépend du lait utilisé, du processus de fabrication et de l'âge du fromage (13) . En général, elle est dominée par les bactéries lactiques, notamment les *Lactococcus* et les *Enterococcus*, qui influencent les caractéristiques sensorielles du produit fini (14)Le fromage, observé au microscope, représente tout un micro-écosystème qui joue un rôle important dans le résultat final, souhaité ou non, de ce produit.

L'origine de cette flore est principalement due à la flore initiale du lait (dans le cas des fromages au lait cru), à la flore de contamination post-traitement thermique ou à la flore d'affinage (15)La microflore du fromage joue un rôle majeur dans l'affinage, mais elle est complexe et évolutive. Selon (16)

La microflore lactique a tendance à se réduire au cours de l'affinage. Les lactobacilles persistent longtemps dans les pâtes pressées et les pâtes fermes ; leurs enzymes protéolytiques et lipolytiques sont endo-cellulaires, mais elles se retrouvent dans le milieu après la mort de milliards des cellules par gramme.

Les entérocoques sont abondants dans les fromages à base de lait cru ou modérément thermisé. Leurs protéases dégradent la caséine. Les levures se trouvent à la fois à l'extérieur et à l'intérieur des fromages. Elles sont généralement résistantes, car elles supportent bien les milieux acides (pH inférieur à 5) et salés (10%de Na Cl).

Les moisissures se développent principalement en surface, sauf dans le cas des fromages bleus où leur croissance est facilitée par le piquage de la pâte.

La préservation in situ de la diversité microbienne tout au long de la chaîne de production permet de main tenir une biodiversité microbienne qui garantit la richesse et la diversité sensorielles des fromages (17)

3. Composition nutritionnelle des fromages :

La composition du fromage est généralement similaire à celle du lait, mais la transformation qu'il subit peut entraîner des modifications.

3.1. Les protéines :

La teneur en protéines des fromages varie généralement de 10 % à 30 %, selon le processus de fabrication utilisé. Ils sont considérés comme étant parmi les aliments les plus riches en protéines, en particulier les types à pâtes pressées qui peuvent atteindre jusqu'à 30 % de protéines, dépassant ainsi la teneur en protéines de la viande qui avoisine les 20%.

Les protéines présentes dans ces produits sont principalement dérivées de la caséine, qui subit des transformations lors de l'affinage grâce à l'action d'enzymes spécifiques associées à la microflore.

De plus, ces protéines sont facilement digestibles et offre une composition en acides aminés particulièrement bénéfique d'un point de vue nutritionnel. (18)

3.2. Les lipides :

La présence de lipides dans le fromage conditionne la texture onctueuse de sa pâte. Pendant la maturation, les lipases microbiennes agissent et entraînent une lipolyse limitée, conduisant à la formation d'acides gras libres. Certains de ces acides gras sont volatils et contribuent à l'arôme caractéristique du fromage. Les lipides présents dans le lait se retrouvent dans le fromage sous forme émulsionnée, ce qui favorise leur digestibilité (18)

3.3. Les glucides :

Les fromages affinés ont une teneur pratiquement nulle en glucides, car la petite quantité de lactose présente dans le caillé après égouttage est transformée en acide lactique

CHAPITRE 1

Pendant l'affinage. Les fromages affinés ne contiennent pas de lactose, contrairement aux fromages frais qui contiennent des quantités non négligeables de lactose, d'acide lactique et d'acide citrique (21)

3.4. Les sels minéraux :

3.4.1. Calcium et phosphore :

Les fromages constituent d'excellentes sources de calcium et de phosphore. Cependant, leur teneur en ces minéraux peut varier en fonction de la teneur en eau et du mode de fabrication. Dans le cas des fromages à pâtes pressées, on observe une stabilité satisfaisante des taux de calcium (18)

3.4.2. Sodium :

Le sodium est apporté au fromage sous la forme de chlorure de sodium. Ce composé joue un rôle important lors du salage du fromage en permettant de :

- Compléter l'élimination du lactosérum.
- Limiter la croissance de certaines moisissures sin désirables.
- Améliorer la saveur du fromage en lui donnant un en ôte plus relevée (19)

3.4.3. Potassium magnésium et oligo-éléments :

Le potassium et le magnésium se retrouvent principalement dans le lactosérum lors de la fabrication du fromage, et leurs concentrations rapportées à la matière sèche sont généralement plus faibles par rapport à celles du lait.

Le devenir des oligo-éléments n'est pas toujours entièrement lié au lactosérum. Certains d'entre eux sont associés à des fractions protéiques ou lipidiques du lait, et ils restent présents même après l'égouttage du fromage (20)

3.5. Les vitamines :

3.5.1. Les vitamines liposolubles :

La teneur en vitamines A, D et E dans les fromages est étroite ment liée à leur teneur en

CHAPITRE 1

Matières grasses.

De plus, la saison de production du lait joue un rôle important. Les fromages élaborés à partir de lait de printemps ou d'été ont une activité vitaminique supérieure à celle des fromages produits à partir de lait d'hiver (20)

3.5.2. Les vitamines hydrosolubles :

La teneur en vitamines hydrosolubles dans les fromages peut varier considérablement. Elle est influencée par deux facteurs opposés : la perte de vitamines qui se produit lors de l'égouttage du fromage, et l'enrichissement en vitamines qui se produit pendant l'affinage. Cela s'applique notamment aux vitamines C et B. (19)

3.6. La teneur en eau :

L'ajustement de la teneur en eau revêt une importance primordiale, car elle a un impact direct sur les rendements fromagers ainsi que sur les caractéristiques physiques et organoleptiques de la pâte. La maîtrise de cette opération repose principalement sur le contrôle des facteurs tels que l'égouttage, le tranchage, le brassage, le chauffage, le pressage, le retournement et l'affinage. (21)

4. Classification des fromages :

La classification des fromages, telle que définie par les normes du codex alimentaire , est établie en utilisant trois formules distinctes :

1. **Formule I** : Cette formule classe les fromages en fonction de leur fermeté, qui peut varier de la pâte molle à la pâte extra dure. La classification est basée sur la teneur en eau du fromage dégraissé (TEFD).
2. **Formule II** : La deuxième formule classe les fromages en fonction de leur teneur en matière grasse par rapport à l'extrait sec total.
3. **Formule III** : La troisième formule permet de classer les fromages dans trois catégories distinctes en fonction de leur affinage.

Ces trois formules sont utilisées pour établir la classification des fromages selon les normes du codex alimentaire (22)

5. Différents types des fromages :

Il existe une grande variété de fromages, qui diffèrent principalement par leur texture, leur goût, leur odeur, leur forme et l'apparence de leur pâte. Ces différences dépendent de la qualité et de l'origine du lait, de la méthode de transformation, du traitement thermique, des cultures utilisées et des techniques appliquées :

En général, la diversité des fromages peut s'expliquer par quatre facteurs essentiels :

- ✓ L'activité de la présure, qui joue un rôle dans la coagulation du lait et la formation de la structure de la pâte.
- ✓ L'activité fermentaire, qui est responsable de la fermentation lactique et contribue aux caractéristiques organoleptiques du fromage.
- ✓ La teneur en eau, qui influe sur la consistance et la texture de la pâte.
- ✓ Les techniques utilisées dans la fabrication, telles que le temps d'affinage, le salage, le brassage, qui influencent également les propriétés du fromage.

Ces différents facteurs contribuent à la grande diversité des fromages que l'on peut trouver sur le marché (1)

5.1. Fromage frais :

Le fromage frais est un type de fromage qui peut être consommé immédiatement après sa fabrication, sans subir de processus d'affinage. Il est simplement légèrement égoutté pour enlever l'excès de lactosérum. La coagulation des protéines du lait se produit grâce à l'action des ferments lactiques, combinés à l'ajout de présure. La pâte fraîche obtenue après égouttage partiel présente une consistance plus ferme.

Le fromage frais a une teneur en humidité élevée, variant de 70 à 80%. Sa pâte est de couleur blanche et présente une texture molle, lisse, crémeuse et légèrement granuleuse. Il peut être aromatisé en mélangeant des herbes fines et des fruits, entre autres ingrédients.

Cependant, en raison de sa teneur élevée en eau, le fromage frais a une durée de conservation relativement courte, allant d'une semaine à une quinzaine de jours. Il est donc préférable de le consommer rapidement après son achat. (23)

5.2. Fromage fondu :

La fonte du fromage est le processus de fusion d'un fromage ou d'un mélange de fromages provenant de différentes origines et de différents stades d'affinage. Ce type de fromage fondu doit contenir au moins 43% de matière sèche et 40% de matière grasse.

La fonte du fromage s'effectue à une température de 100°C en utilisant un mélange de sels de fonte. Ce processus permet de transformer les protéines du fromage, en particulier la caséine insoluble, en une solution fluide de caséine. Dans le procédé de fonte, le produit émia-fini pasteurisé subit une transformation en état Initial homogène et fluide en un gel homogène grâce à un traitement de post- pasteurisation.

Ces étapes de fonte permettent d'obtenir un fromage fondu à la consistance lisse et fluide, idéal pour une utilisation dans diverses préparations culinaires ((24) (4)

5.3. Fromage à pâte molle :

Les fromages à pâte molle, tels que définis par la norme internationale Codex Alimentaires, se caractérisent par une teneur en eau supérieure à 67 % après élimination des matières grasses. Ils sont des fromages affinés dont la pâte n'est ni cuite

Ni pressée, et sont fabriqués à partir de lait pasteurisé ou cru de différentes espèces animales telles que la chèvre, la vache ou la brebis. Ces fromages présentent généralement une texture crémeuse et onctueuse, avec une certaine élasticité. (22)

Il convient de noter que les fromages à pâte molle peuvent être divisés en deux sous-familles en fonction du processus d'affinage et de la croûte qui se forme. On distingue ainsi les pâtes molles à croûte fleurie et les pâtes molles à croûte lavée, chacune ayant ses propres caractéristiques et profils aromatiques distincts.

5.4. Fromage à pâte pressée :

Le fromage à pâte pressée est obtenu en soumettant le caillé à une pression mécanique, ce qui a un impact direct sur sa structure. Plus la pression est forte, plus la quantité de lactosérum éliminé est importante et la texture du fromage est plus ferme. Ce type de fromage présente une pâte compacte avec une teneur en eau légèrement inférieure à celle des fromages frais, mais une teneur plus élevée en sels minéraux, notamment les sels de calcium. On distingue deux types de fromages à pâte pressée : ceux à pâte pressée non cuite et ceux à pâte pressée cuite. Ces distinctions sont importantes car elles influencent les caractéristiques et les propriétés des fromages obtenus. (25) (26)

5.5. Fromages à pâte pressée cuite :

Les fromages à pâte pressée cuite sont caractérisés par une teneur en eau d'environ 40%. Leur caillé est chauffé à des températures supérieures à 45°C afin d'éliminer la plus grande quantité possible de lactosérum. Par la suite, ces fromages sont affinés pendant une période allant de 6 mois à un an.

Cette longue période d'affinage contribue au développement de leurs arômes et de leur texture caractéristique. (27)

5.6. Fromages à pâte pressée non cuite :

Les fromages à pâte pressée non cuite se divisent en deux catégories principales.

Tout d'abord, il y a les fromages à pâte ferme, tels que le Saint-paulin, qui présentent une teneur en eau d'environ 45%.

Ces fromages nécessitent une période d'affinage légèrement plus longue et ont une durée de conservation plus prolongée par rapport aux autres types de fromages.

Ensuite, on trouve les fromages à pâte pressée non cuite demi-ferme, comme le cheddar, qui contiennent de 40% à 60% d'humidité. Ces fromages subissent une période d'affinage allant de 6 semaines à plus d'un an, ce qui contribue à développer leur saveur et leur texture caractéristiques. (27)

5.7. Fromage à pâte dure

Les fromages à pâte dure sont principalement d'origine italienne. Leur processus de production et leur technologie sont similaires à ceux des fromages à pâte pressée cuite. Ils se caractérisent par une teneur en eau relativement basse, généralement comprise entre 30% et 40%. De plus, ils ont une teneur en matière sèche plus élevée par rapport aux fromages à pâte pressée cuite.

Ces fromages à pâte dure ont une capacité de conservation prolongée, allant de 2 à 3ans, grâce à leur faible teneur en eau. Leur texture est généralement ferme et ils développent des saveurs riches et complexes au cours de leur affinage. Les exemples courants de fromages à pâte dure incluent le Parmesan, le Pecorino et le Grana Padano(28)

5.8. Fromages à pâte filée

Les fromages à pâte filée sont le résultat de multiples étapes de fabrication, dont la technique de filage est au cœur du processus.

Cette technique implique le traitement du caillé avec de l'eau bouillante, ce qui confère à la caséine une texture filante.

Originnaire d'Italie du sud, bien que sa production soit étendue à d'autres pays, ce type de fromage est fabriqué à partir de lait de vache ou de brebis. Le processus de fabrication comprend des étapes telles que la pasteurisation, l'acidification chimique et microbienne, la coagulation, la coupe, l'agitation, l'échappement, la maturation du caillé, la filature, le salage, la formation, le refroidissement et le salage final (28)

La fabrication du fromage requiert différentes étapes, chacune contribuant à la formation de ses caractéristiques distinctes. La coagulation de la caséine à partir du lait donne naissance au caillé, qui est ensuite égoutté pour obtenir une caillebotte. Le salage intervient alors pour rehausser le goût et agir comme conservateur, tandis que la quantité de sel utilisée influence la souplesse du fromage.

Enfin ; L'affinage de la caillebotte favorise le développement de saveurs et de textures uniques. Ainsi, les différentes techniques associées à ces étapes déterminent les variations entre les fromages (1)

CHAPITRE II :

SYSTEME HACCP

1. -Définition de système HACCP :

Le terme HACCP est l'abréviation anglaise de Hazard Analysis Critical Control Point, traduit en français par « Analyse des dangers - Points critiques pour leur maîtrise » (35). Il s'agit d'une approche systématique et préventive visant à anticiper et à prévenir les risques biologiques, chimiques et physiques, plutôt que de les détecter lors de l'inspection du produit final (29)

Lorsqu'il est mis en œuvre, le système HACCP permet à l'entreprise de garantir la sécurité des aliments qu'elle produit. Son principe repose sur l'identification et l'évaluation des dangers associés aux différentes étapes du processus de production alimentaire, ainsi que sur la définition et la mise en place des moyens nécessaires pour les maîtriser. (30)

2. Historique :

À l'origine, le concept de HACCP a été développé comme un système de sécurité microbiologique au début du programme spatial américain dans les années 1960, visant à garantir la sécurité alimentaire des astronautes. Le système original a été conçu par la Pillsbury Company, en collaboration avec la National Aeronautics and Space Administration (NASA) aux États-Unis, ainsi qu'avec les laboratoires de l'armée américaine (31) Passant par une phase de transition, le système HACCP a subi une mise à jour pour devenir aujourd'hui l'outil référentiel en agroalimentaire, notamment en ce qui concerne la sécurité sanitaire des aliments. Les directives relatives à son application ont été élaborées par le comité de l'hygiène alimentaire de la Commission du Codex Alimentaires. Elles ont été publiées en 1993, puis révisées en 2003 (3 1)

3. Utilité du système HACCP dans l'agroalimentaire objectif du HACCP :

Le système HACCP a pour objectifs :

- Identifier et évaluer les risques associés à chaque étape de la production ;
- Définir les moyens nécessaires pour les maîtriser et les surveiller ;
- S'assurer de l'efficacité de la mise en œuvre de ces moyens (32)

3.1. Préalables et facteurs clés de réussite du système HACCP :

Afin d'assurer l'efficacité du système HACCP, il ne peut fonctionner de manière isolée. Il nécessite la mise en place d'autres mesures importantes telles que le respect des bonnes pratiques, le suivi des réglementations, la formation du personnel et un engagement réel de la part de la direction. Ces éléments sont indispensables pour garantir la sécurité alimentaire (31)

3.2. Les programmes pré requis (PRP):

Les programmes préalables (PRP) sont conçus pour contrôler les risques liés au personnel et créer un environnement adapté à la fabrication d'aliments, exempt de toute source de contamination. Ils sont mis en œuvre avant les plans HACCP car ils permettent de contrôler un large éventail de risques généraux. Par conséquent, ces programmes ne sont pas inclus dans un plan HACCP, ce qui rend le système plus efficace et plus facile à appliquer. (33)

4. Les principes du système HACCP :

La mise en œuvre du système HACCP repose sur sept principes fondamentaux (34):

4.1. -Analyse des risques :

Il s'agit d'établir, pour chaque étape du processus, la liste des dangers qui sont raisonnablement susceptibles de survenir. Ensuite, il convient d'analyser les risques, en pondérant ces dangers en fonction de leur gravité, de la probabilité d'apparition, de la facilité de détection, de leur persistance dans le produit, etc. Enfin, des mesures sont mises en place pour prévenir l'apparition de ces dangers.

4.2. Détermination des CCP (points critiques pour la maîtrise) :

Le CCP est une étape à laquelle une surveillance peut être exercée et qui est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la salubrité de l'aliment ou le ramener à un niveau acceptable. Les CCP peuvent être identifiés à l'aide d'un arbre de décision

4.3. -Fixation de seuils critiques pour chaque CCP :

En se basant sur des données scientifiques ou des études techniques, il est nécessaire de déterminer et de valider des seuils afin d'assurer la salubrité du produit pour chaque point critique (valeur cible et tolérances).

4.4. Mise en place d'une surveillance de chaque CCP :

Ces CCP doivent être contrôlés régulièrement afin de détecter toute perte de maîtrise et d'agir en conséquence. Il est nécessaire d'ajuster le procédé pour revenir dans les critères fixés et d'écarter tout danger alimentaire pour le produit lui-même. Les enregistrements relatifs à la surveillance des CCP doivent être signés au minimum par la personne ayant effectué le contrôle. 2 H

4.5. Mise en place de mesures correctives :

Identifier les mesures nécessaires pour corriger les écarts et réorienter le produit en cas de dépassement des seuils.

4.6. Mise en place de procédures de vérification :

Établir un moyen de vérifier l'application et l'efficacité du plan HACCP implique plusieurs démarches telles que les audits, le suivi des écarts concernant les CCP, ainsi que des analyses aléatoires sur les produits.

4.7. Formalisation des dossiers :

Ces dossiers sont essentiels pour assurer la bonne application du plan HACCP. Ils comprennent les procédures relatives aux CCP, les enregistrements de surveillance des CCP, les actions correctives mises en place, ainsi que les conclusions de la vérification du système. **La figure -01-** illustre de manière simplifiée la logique fondamentale des principes du système HACCP.

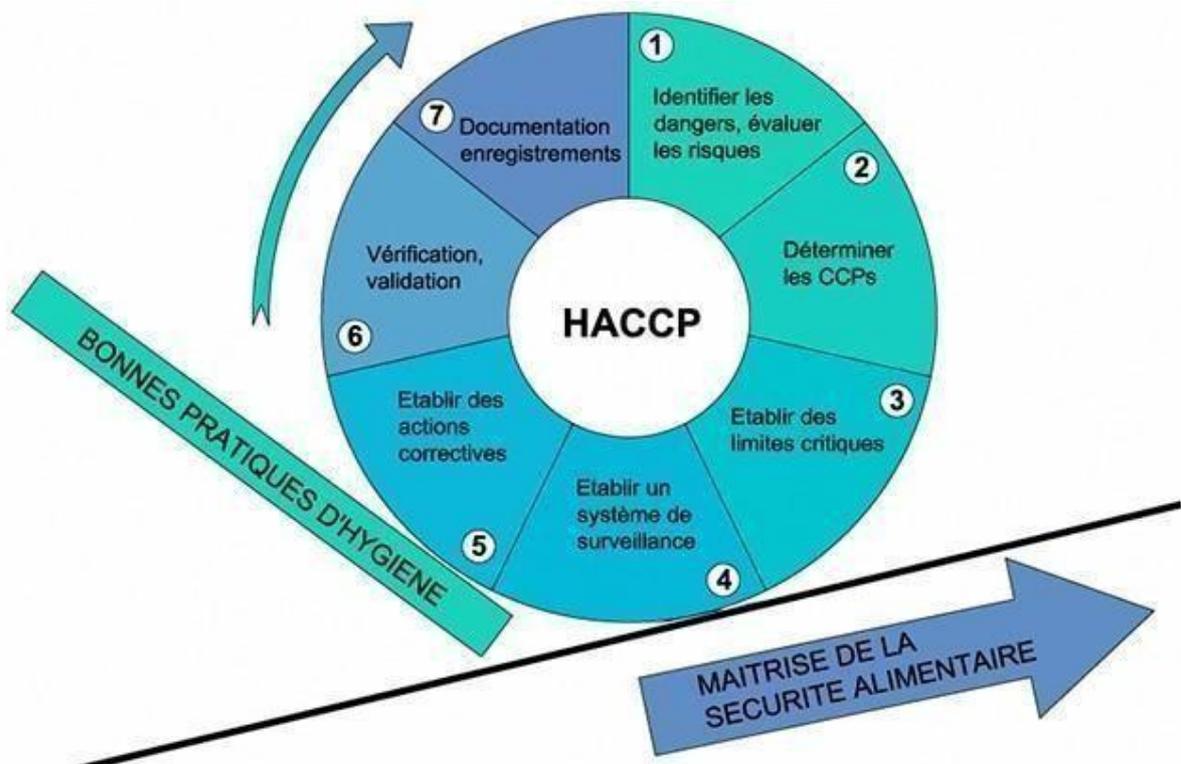


Figure-01-: Etape Clé du système HACCP : garantir la sécurité alimentaire

5. Les étapes du système HACCP :

L'application de la méthode HACCP implique l'exécution des 12 étapes nécessaires (35) Toute modification des paramètres de production doit systématiquement entraîner une mise à jour du plan HACCP. (36) (37) (38)

5.1. Etape-01- : Constitution de l'équipe HACCP :

La constitution de l'équipe HACCP requiert la nomination d'un responsable et de membres dotés des compétences adéquates (39) et bénéficiant d'une expérience multidisciplinaire. Il est crucial de rassembler une équipe de spécialistes capables d'examiner la chaîne alimentaire dans leurs domaines respectifs (40), ce qui implique une approche pluridisciplinaire, collective et non hiérarchique (29)

La mise en œuvre du système HACCP au sein d'une entreprise implique la coopération des membres internes et externes, ainsi qu'une formation adéquate et une sensibilisation de tout le personnel, chacun jouant un rôle essentiel dans le bon fonctionnement du système (41) Il est important de souligner que le succès de l'HACCP dépend de l'efficacité de l'équipe (42) car selon (4 3) , ce système requiert un engagement total et une participation active de la direction et du personnel. La formation de l'équipe aux principes et à l'application de l'HACCP revêt une importance capitale (29), et une certification est envisageable, reposant sur des épreuves théoriques et pratiques. La réussite à ces épreuves est attestée par la délivrance d'un certificat de compétence en HACCP (44)

5.2. Etape-02- : Description du produit fini

Il est essentiel de fournir une description détaillée du produit, en tenant compte de plusieurs aspects pour garantir sa sécurité d'utilisation. Cela comprend sa composition, sa structure physique/chimique (en incluant des paramètres tels que A_w , Ph , etc.), son conditionnement, sa durabilité, ainsi que ses conditions de stockage et de distribution (45) Il est primordial de ne pas se limiter à décrire uniquement le produit fini, mais également d'inclure les matières premières, les produits intermédiaires, le cas échéant, ainsi que tous les ingrédients et les matériaux d'emballage, en plus de détailler les différentes étapes de fabrication du produit (46)

A. Matières premières :

Il est nécessaire de préciser leur définition, leur nature et leurs caractéristiques, y compris le volume, le conditionnement et le pourcentage utilisé dans le produit fini. Les composants physico-chimiques tels que le pH et la viscosité doivent être détaillés, de même que la concentration des solutions et des additifs, comme le sel de nitrite. En outre, les conditions optimales de stockage, notamment la température recommandée et la durée de vie des matières premières, doivent être spécifiées. Enfin, il est

indispensable de décrire les différentes étapes de traitement, de préparation et de mise en œuvre des matières premières dans le processus de production (47)

B. Produits intermédiaires et finaux :

Les caractéristiques générales, telles que la dénomination, la composition, le volume et la structure, doivent être spécifiées. Les aspects physico-chimiques, tels que le pH et les conservateurs, doivent également être détaillés. L'emballage, l'étiquetage, la durée de vie et les conditions de stockage sont des éléments essentiels à inclure dans la description (47)

5.3. Etape-03- : Identifier l'utilisation attendue du produit fini :

L'utilisation attendue du produit fait référence à son utilisation normale par le consommateur. L'équipe HACCP doit préciser où le produit sera vendu et quel groupe de consommateurs est visé, en particulier lorsqu'il s'agit de personnes sensibles telles que les nourrissons, les femmes enceintes, les personnes âgées ou immunodéprimées. Elle consiste également à déterminer la durée de vie du produit (Date Limite de Consommation ou de Conservation), ainsi que les éventuelles instructions d'utilisation (48)

5.4. Etape-04- : Etablir le diagramme de fabrication :

L'équipe HACCP est chargée d'établir un diagramme des opérations qui détaille toutes les étapes élémentaires d'un processus spécifique. Ce diagramme est conçu selon les exigences spécifiques de l'unité de production et sert de guide pour le processus. Il doit prendre en compte toutes les étapes précédentes et suivantes de l'opération.

Il existe une variété de diagrammes selon les différents types de procédés de fabrication. Chaque étape élémentaire du diagramme doit être complétée par la collecte d'informations pertinentes sur le procédé, telles que les équipements utilisés, les paramètres de fonctionnement (temps, température, pression) et l'environnement de travail (zone, air, eau, contacts avec le personnel). Ces données recueillies constituent des ressources essentielles pour la phase d'analyse méthodique ultérieure. (46)

5.5. Etape-05- : Confirmation du diagramme de fabrication :

L'équipe HACCP confronte les informations dont elle dispose à la réalité du terrain. Les vérifications portant sur toutes les étapes de la fabrication, depuis la réception des matières premières jusqu'à la distribution, sont effectuées pendant les heures de fonctionnement de l'atelier afin de garantir que le diagramme et les informations complémentaires recueillies sont exhaustifs et valides. Lors de cette vérification, les erreurs ou oublis éventuels doivent être relevés afin de pouvoir corriger les documents incorrects ou incomplets (29)

5.6. Etape-06- : Analyser les dangers les mesures de maîtrise des dangers identifiés

L'équipe HACCP doit ensuite procéder à une analyse des dangers afin d'identifier ceux dont l'élimination ou la réduction à un niveau acceptable est essentielle pour garantir la sécurité alimentaire. Cette analyse implique l'identification des dangers potentiels (biologiques, physiques ou chimiques) associés à chaque étape de production, qui doivent être prévenus, éliminés ou réduits à un niveau acceptable, ainsi que l'évaluation de la probabilité que ces dangers se réalisent. Enfin, elle doit établir les mesures préventives nécessaires pour les maîtriser (49)

La conduite de l'analyse des risques se décompose en trois phases importantes : l'identification des dangers et des causes associées, l'évaluation du risque et l'établissement des mesures préventives (50)

5.7. Etape-07- : Détermination des points critiques pour la maîtrise

Les CCP désignent une matière, un emplacement, une étape opérationnelle ou une procédure dont le contrôle est crucial pour prévenir, éliminer ou réduire à un niveau acceptable un danger pour la sécurité alimentaire. En d'autres termes, un CCP est un point où la perte de contrôle entraîne un risque inacceptable pour le consommateur. Il doit assurer la maîtrise d'un danger ; s'il ne le fait pas, il n'est pas considéré comme un CCP. (42)

Les CCP à considérer sont :

- Toute matière première ou ingrédient.
- Toute caractéristique du produit intermédiaire ou du produit fini.

- Toute étape du procédé, puis à l'intérieur de celle-ci, tout point, facteur ou procédure dont la maîtrise est déterminante (critique). Il convient de noter que, les CCP sont souvent spécifiques à un produit, à un procédé ou à une opération particulière et leur identification a pour but d'éconduire les opérateurs à développer et à formaliser les mesures préventives d'une part et les mesures de surveillance d'autre part. (5 1)

5.8.Etape-08-: Etablir les limites critiques pour chaque CCP :

Les limites critiques représentent les valeurs extrêmes acceptables en termes de sécurité du produit. Elles définissent le seuil entre l'acceptabilité et la non-acceptabilité. Ces limites sont définies pour des paramètres observables ou mesurables qui permettent de démontrer facilement le contrôle du produit critique, tels que la température, le temps, le pH, l'activité de l'eau (Aw), la teneur en additifs, conservateurs ou sel, les limites maximales autorisées de résidus, les valeurs stérilisatrices, pasteurisatrices, les critères microbiologiques, et les paramètres sensoriels tels que l'aspect et la texture (52) Les limites critiques peuvent correspondre à :

- La température minimale à respecter ;
- Le Temps de séjour à une température déterminée ;
- L'épaisseur (ou au volume) du produit
- La composition du produit...etc (52)

Au-delà des limites critiques inférieures et/ou supérieures, le CCP n'est plus maîtrisé, ce qui nécessite une correction et/ou une action corrective de la part de l'opérateur (53) Dans certains cas, le niveau acceptable du danger dans un aliment est zéro, comme le niveau tolérable de *Listeria monocytogenes* dans la viande ou la volaille prête à la consommation (54)

5.9.Etape-09- : Etablir un système de surveillance des CCP :

La surveillance vise à déterminer les moyens, les méthodes et les fréquences nécessaires pour détecter toute perte de maîtrise d'un CCP, en garantissant le respect des limites critiques (5 5) Son objectif est de préciser les plans, méthodes et dispositifs

Indispensables pour effectuer les observations, tests ou mesures, afin de garantir le respect effectif des limites critiques de chaque CCP.

Idéalement, une surveillance continue serait optimale pour obtenir des informations en temps réel, mais cela s'avère souvent impossible. Par conséquent, la surveillance est généralement discontinue, nécessitant la définition du nombre et de la fréquence des opérations de surveillance. Celles-ci peuvent inclure des observations visuelles (telles que le nettoyage), des mesures physico-chimiques ou des analyses microbiologiques. Ces activités de surveillance doivent être décrites par des procédures opérationnelles claires, avec une délimitation précise des responsabilités. Les résultats doivent être consignés et analysés (50)

5.10. Etape-10- : Etablissement des actions correctives :

Les actions correctives sont les procédures à suivre en cas de dépassement des limites critiques, elles visent à rétablir la maîtrise pour CCP et à définir le devenir des produits non conformes. La description des actions correctives doit comprendre : la nature et la cause de la déviation, les méthodes et les techniques pour établir l'action corrective, les modes opératoires, le traitement des produits défectueux, la responsabilité d'exécution et de décision et l'enregistrement des résultats. Pour prévenir son renouvellement (29).

5.11. -Etape-11- : Instauration des procédures de vérification :

Les activités de vérification sont généralement moins fréquentes que les procédures de surveillance et sont confiées à un personnel différent de celui chargé des activités de surveillance. Un personnel ayant une vue d'ensemble du système HACCP de l'usine peut effectuer ces procédures de vérification, offrant ainsi un jugement plus global sur l'efficacité (29).

5.12. Etape-12- : Etablissement d'un système de documentation et d'enregistrement :

L'enregistrement est un élément crucial du système HACCP, car il fournit une preuve objective de son application continue et de son efficacité. Un registre permet de suivre l'historique du processus (traçabilité), la surveillance, les écarts et les actions correctives Concernant le CCP en question. Il peut prendre la forme d'un rapport, qu'il soit écrit ou informatisé (56)Le système documentaire vise à décrire d'une part les mesures mises en place dans le cadre de l'approche HACCP, et d'autre part à fournir la preuve que leur application est à la fois effective et efficiente. Il englobe la documentationsur le système mis en œuvre, y compris les procédures, les modes opératoires et les instructions de travail faisant référence aux étapes 1 à 11 (ces documents forment le "Plan HACCP" regroupés dans un "Manuel HACCP", ainsi que les enregistrements des résultats, des observations, des rapports et des décisions prises se rapportant aux étapes 1 à 11 duplan de travail (52).

6. Avantages et inconvénients du système HACCP :

Il est désormais indispensable pour les industries agroalimentaires d'adopter cette approche, car elle offre de nombreux avantages aux établissements qui l'utilisent. Cependant, malgré ses points forts, le système HACCP présente également des inconvénients.

Le tableau -01- ci-dessous illustre les avantages et les inconvénients de la mise en œuvre du système HACCP :

Tableau 1 : Avantages et inconvénients d'application système du HACCP. (57)

Avantages	Inconvénients
Améliorer la qualité ; - Répondre aux exigences du client ; - Renforcer le système d'assurance qualité ; - Réduire les coûts et gaspillage ; - Maintenir la sécurité des conditions de travail ; - Répondre à un problème ponctuel ;	La mise en place d'un système HACCP revient très cher aux PME et PMI ; - Avoir un système de qualité et des procédures préétablis ne garantit pas la suppression de toutes les erreurs de production ; - Le système HACCP n'élimine pas tous les dangers, il détecte les dangers identifiables et les maîtrise dès leur apparition (le risque zéro n'existe pas) ;

7. L'Assurance Qualité dans le Secteur Agroalimentaire :

Selon la définition normalisée ISO (International standardisation organisation) établie en 1989, la qualité est l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un produit ou service qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites. (3)

7.1. Assurance qualité :

Pour atteindre ses objectifs en matière de qualité, une entreprise doit mettre en place une démarche d'assurance qualité. Cette démarche englobe l'ensemble des actions préétablies et systématiques nécessaires pour garantir la satisfaction des exigences en matière de qualité pour un produit ou un service donné. Son but est de fournir au client la confiance nécessaire quant à la capacité de l'entreprise à répondre régulièrement à ses besoins, tout en offrant à la direction la certitude de maintenir cette qualité. Ainsi, cette approche reflète clairement le choix stratégique de l'entreprise (58)

7.2. Hygiène et sécurité des aliments :

Les concepts de "sécurité sanitaire" et de "qualité des aliments" peuvent parfois prêter à confusion. La sécurité sanitaire des aliments englobe tous les risques potentiels, qu'ils soient chroniques ou aigus, qui pourraient rendre les aliments nuisibles à la santé du consommateur. Cette priorité absolue ne peut être remise en question. En revanche, la qualité des aliments fait référence à toutes les autres caractéristiques qui déterminent la valeur perçue d'un produit pour le consommateur. Par exemple, la texture, la saveur, l'apparence visuelle et l'origine peuvent tous influencer la perception de qualité d'un aliment par le consommateur (59)

7.3. Hygiène des aliments :

L'hygiène alimentaire désigne l'ensemble des conditions et mesures nécessaires pour garantir la sécurité sanitaire et la salubrité des aliments à chaque étape de la chaîne alimentaire (Norme NF V01-002 :2015).

7.4. La sécurité et la salubrité des aliments :

La garantie de la qualité demeure une préoccupation majeure et constante dans les industries agroalimentaires (60)

En termes de définition, la salubrité et la sécurité des aliments impliquent l'assurance que les denrées alimentaires sont d'une qualité acceptable pour la consommation humaine, conforme à leur usage prévu, et qu'elles ne présentent aucun danger pour le consommateur lorsqu'elles sont préparées (61)

Malgré cela, l'importance mondiale de la salubrité des aliments est souvent sous-estimée par de nombreuses autorités sanitaires publiques, bien que la surveillance épidémiologique ait mis en évidence une augmentation constante de la prévalence des maladies transmises par les aliments (62).

La sécurité sanitaire des aliments joue un rôle crucial dans la garantie de la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire, depuis la production jusqu'à la récolte, en passant par la transformation, le stockage, la distribution, la préparation et la consommation (60) La santé et la nutrition doivent être les fondements de l'évolution des systèmes alimentaires (63)

7.5. Programmes pré requis au système HACCP :

Afin d'assurer l'efficacité du système HACCP, il ne peut fonctionner de manière isolée. Il nécessite la mise en place d'autres mesures importantes telles que le respect des bonnes pratiques, le suivi des réglementations, la formation du personnel et un engagement réel de la part de la direction. Ces éléments sont indispensables pour garantir la sécurité alimentaire (31)

7.6. Les Bonnes pratiques d'Hygiène :

Les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) ou les programmes préalables (PRP), ou **(BPH) ou programmes prérequis (PRP)** sont conçus pour contrôler les risques liés au personnel et créer un environnement adapté à la fabrication d'aliments, exempt de toute source de contamination. Ils sont mis en œuvre avant les plans HACCP car ils permettent de contrôler un large éventail de risques généraux. Par conséquent, ces programmes ne sont pas inclus dans un plan HACCP, ce qui rend le système plus efficace et plus facile à appliquer (33),

Les programmes préalables comprennent généralement six rubriques (64):

- **Locaux** : Les constructions doivent prévenir toute contamination alimentaire, incluant la conception du bâtiment, la gestion des environs, les installations sanitaires, et la qualité de l'eau et de la glace.
- **Transport et entreposage** : Il faut éviter la contamination chimique, physique ou biologique des aliments lors du transport, de la réception et du stockage des matériaux et produits.
- **Équipements et ustensiles** : Les équipements doivent être conçus pour faciliter leur nettoyage et leur désinfection, évitant ainsi la contamination des aliments.
- **Personnel** : Les employés doivent suivre des pratiques d'hygiène alimentaire strictes.
- **Nettoyage, désinfection, analyse et lutte contre les nuisibles** : Les produits toxiques doivent être stockés de manière sécurisée pour éviter toute contamination des aliments.
- **Système de traçabilité et retraits** : Un programme de retrait et de traçabilité doit être établi, appliqué, vérifié et mis à jour pour garantir le retrait rapide des aliments jugés impropres à la consommation humaine.

8. Bonnes pratiques de fabrication ou BPF :

Différences entre la norme ISO 22000 et le système HACCP :

La norme ISO 22000:2005, élaborée avec la contribution d'experts du secteur alimentaire, intègre les principes du système HACCP avec ceux du système de management de la qualité. L'intégration des programmes prérequis (PRP) constitue la principale distinction entre la norme ISO 22000 et le système HACCP (65)

Selon (66) la norme ISO 22000 renforce le système HACCP de plusieurs manières. En tant que norme de gestion, elle partage des éléments communs avec d'autres normes de systèmes de management, notamment la planification, la mise en œuvre, la vérification et l'amélioration.

Les principales différences entre la norme ISO 22000 et l'approche HACCP (67):

- L'ISO 22000 étend son champ d'application à toutes les entreprises du secteur alimentaire, y compris la production primaire d'aliments pour animaux et les organismes indirectement impliqués dans la chaîne alimentaire.
- Les risques liés à la sécurité alimentaire sont gérés non seulement par des CCP, mais également par des PRPo et des PRPs. Selon Blanc (2006), le principal défaut du système HACCP, tel que décrit par le Codex Alimentaire, est son omission de surveiller les mesures de maîtrise associées à des risques identifiés par l'analyse des dangers, mais qui ne peuvent pas être qualifiées de CCP. L'ISO 22000 introduit le concept de programme prérequis opérationnel (oPRP) pour surveiller et valider ces mesures de maîtrise.
 - En plus de la communication interne, qui vise à fournir des informations pertinentes à toutes les personnes impliquées dans les opérations, la norme ISO 22000 exige une communication externe entre les organismes alimentaires et les autorités compétentes pour garantir la maîtrise des dangers tout au long de la chaîne alimentaire, notamment avec les fournisseurs.

9. HACCP et norme ISO22000 :

La mise en œuvre de ces normes dans les processus de fabrication des fromages dans une laiterie est cruciale pour instaurer la confiance auprès des parties prenantes, notamment les consommateurs. Initialement développé dans les années 1960 pour garantir la production de denrées alimentaires saines et sûres dans le cadre du programme spatial américain ONEAA, 1998, le système d'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise (HACCP) est un outil indispensable utilisé par les entreprises agroalimentaires pour assurer la sécurité sanitaire des aliments (68)

Fondé sur la prévention et l'analyse des risques, ce système permet l'identification préalable des points critiques pour la maîtrise (CCP) des risques physiques (ex. verre), chimiques (ex. pesticides) et microbiologiques (ex. bactéries responsables d'intoxications alimentaires), afin d'éviter toute altération de la sécurité sanitaire des aliments ONEAA, 1998. Conformément à la législation, toutes les entreprises agroalimentaires européennes sont tenues de mettre en œuvre et d'appliquer des procédures conformes aux principes du système HACCP (69).

La préservation in situ de la diversité microbienne tout au long de la chaîne de production permet de maintenir une biodiversité microbienne qui garantit la richesse et la diversité sensorielles des fromages (17)

CHAPITRE III : PARTIE EXPÉRIMENTALE

1. Objectif de cette étude :

L'objectif de cette étude est de dresser un constat sur la production du camembert Président à l'unité Celia Algérie. Plus précisément, ce travail vise à détailler nos observations sur le terrain dans l'usine Celia Algérie. Nous décrirons les pratiques mises en œuvre, les responsables impliqués et identifierons les dangers potentiels tout au long du processus de production.

2. Lieu et période de stage :

Notre travail s'est déroulé à la laiterie Célia, située à Beni Tamou dans la wilaya de Blida, durant une période allant de Février à Avril 2024.

3. Matériels et méthodes :

3.1. Matériel biologique :

3.1.1. Le lait :

Les échantillons de lait utilisés pour la production du camembert proviennent de vaches laitières. Il s'agit spécifiquement d'un lait de collecte provenant de plusieurs producteurs issus de différentes régions ou wilayas. Cette approche est due à l'insuffisance de la quantité de lait disponible auprès d'un seul producteur. En utilisant du lait provenant de diverses sources, on obtient une composition variée qui peut influencer les caractéristiques et la saveur du fromage final.

4. Camembert Président :

Nous avons choisi le camembert Président pour la réalisation de notre partie pratique. Ce produit est élaboré à partir de lait de vache pasteurisé, de sel et de ferments. Il est affiné dans des caves spécifiques appelées "hâloirs" jusqu'à atteindre sa maturation optimale. Chaque fromage, pesant 250g, est conditionné dans une boîte ronde distincte. Le camembert Président se distingue par sa pâte molle et sa croûte fleurie, caractéristiques typiques de ce type de fromage.

5. Matériel de laboratoire :

Pour les analyses physicochimiques et microbiologiques un équipement standard de laboratoire, ainsi que du matériel spécifique à la fabrication du fromage sont utilisés (Annexe 01).

6. Méthodes de Collecte des données :

Un questionnaire détaillé sur le processus de fabrication du fromage nous a permis de recueillir des informations sur les différentes étapes de production, les ingrédients utilisés, les équipements nécessaires ainsi que les critères de qualité du lait et du produit fini. Pour approfondir notre compréhension, nous avons assisté à la production de fromage, observant de près chaque étape du processus et saisissant les subtilités de la fabrication. Nous avons également assisté aux analyses physico-chimiques et microbiologiques du lait destiné à la fabrication, ainsi qu'aux contrôles effectués sur le produit fini.

Parallèlement, nous avons visité et inspecté les lieux de réception des matières premières, les installations de production et les unités de conditionnement. Ces visites nous ont permis de dialoguer avec les responsables et les employés de l'unité, et de consulter les fiches techniques ainsi que les documents de la réglementation algérienne, des normes ISO 22000-2005, ISO 22002-1.

7. Évaluation des Pratiques d'Hygiène :

Les bonnes pratiques d'hygiène constituent le fondement de tout système alimentaire visant à garantir la production d'aliments sûrs et salubres. Dans cette optique, nous avons élaboré un questionnaire pour évaluer les pratiques d'hygiène de l'entreprise, en attribuant des notes à chaque critère évalué comme indiqué dans le **Tableau02**.

Tableau -02- : Évaluation des Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH)

Questionnaire	Note
Entreprise :	
L'entreprise est située dans une zone industrielle identifiée et limitée ?	+1
Les bâtiments sont construits selon des normes de construction durable ?	+1
Le site est bien entretenu, en bon état et dispose d'un accès bien contrôlé ?	+1
Structures internes :	
Les infrastructures des bâtiments suivent les principes de flux « marche en avant » ?	+1
Les murs, sols et plafonds sont étanches, lavables, avec des jonctions arrondies ?	+1
Les peintures sont claires et l'éclairage est suffisant ?	-1
Les différentes zones de travail sont séparées et bien distinctes ?	+1
Les salles de production sont équipées de pédiluves à l'entrée et de sanitaires conformes ?	+1
Les portes sont fermées correctement, la ventilation est contrôlée et l'air est filtré ?	+1
Les vestiaires sont en nombre suffisant et bien équipés ?	-1
Il existe des salles de stockage pour les matières premières ?	+1
Il y a des laboratoires (physico-chimique et microbiologique) séparés et isolés ?	+1

L'alimentation en eau est suffisante ?	+1
L'alimentation en énergie est suffisante ?	-1
Il y a une salle d'infirmier ?	+1
Présence des appareils de mesure (température, humidité, etc.) ?	+1
Présence des plans de lutte contre tous types de nuisibles ?	+1
Traitement et gestion des déchets est-il adéquat ?	-1
Matériels :	
Les équipements sont modernes et en nombre suffisant ?	+1
Les équipements sont résistants, propres et bien entretenus ?	+1
Personnel :	
Le personnel a-t-il reçu une formation de base adéquate ?	-1
Les consultations médicales sont-elles régulières ?	-1
Le personnel porte-t-il des tenues de travail propres et conformes, y compris les tenues pour les visiteurs ?	+1
Les règles et consignes générales sont-elles affichées et respectées ?	+1
Matière première _ produits finis :	
Y a-t-il un contrôle à la réception des matières premières ?	+1
Les conditions de conditionnement, de conservation et de stockage sont-elles respectées ?	+1
Y a-t-il des autocontrôles (physico-chimique/microbiologique) ?	+1
Le système FIFO (First In First Out) est-il respecté ?	+1
Y a-t-il des dispositifs de détection des corps étrangers dans les produits ?	+1
Les produits sont-ils protégés et correctement étiquetés ?	+1
Y a-t-il une présence et conformité d'échantillonnage ?	+1

7.1. Champs d'étude :

L'étude à l'atelier pâte molle commence dès la réception des matières premières provenant du site de Beni Temou (lait pour camembert à 45 % G/S et lait pour brie à 60 % G/S), des ingrédients (GDL, CaCl₂, présure, SELSEC), des ferments (FMD 0046, STB01, STB 05, GCA, Géo 2, KL71, PCSAM3, PC12), et des emballages, jusqu'à l'expédition des produits finis.

7.2. Démarche suivie pour la mise en place du plan de maîtrise sanitaire :

Pour mettre en place notre plan de maîtrise sanitaire, nous avons opté pour une approche complète en intégrant les bonnes pratiques d'hygiène, un plan HACCP détaillé et un système de traçabilité efficace. Les bonnes pratiques d'hygiène sont essentielles

Dès le départ pour maintenir des conditions sanitaires optimales tout au long de notre processus de production. Le plan HACCP, fondé sur l'analyse des risques et des points critiques, permet d'identifier et de contrôler les étapes critiques pour assurer la sécurité alimentaire. En parallèle, le système de traçabilité offre la capacité de suivre chaque étape du processus, ce qui permet de gérer les risques de manière proactive et de réagir rapidement en cas de besoin, comme lors d'un rappel de produit ou d'une enquête.

8. Les Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH) :

Le tableau -02- présente une évaluation détaillée des Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH) au sein de la laiterie fromagerie CELIA. Chaque critère est noté selon des standards spécifiques, allant de l'état des installations physiques à la gestion des nuisibles, en passant par la qualité de l'infrastructure et des équipements sanitaires. Ces évaluations sont cruciales pour garantir que l'environnement de production maintienne des normes élevées de sécurité et d'hygiène, assurant ainsi la qualité et l'intégrité des produits tout au long du processus de fabrication.

Selon le tableau, l'évaluation des pratiques d'hygiène de l'entreprise montre une gestion efficace avec des infrastructures bien entretenues et des zones de travail distinctes. Les points forts incluent des bâtiments durables, une bonne séparation des laboratoires, et une alimentation suffisante en eau. Cependant, des améliorations sont nécessaires pour l'éclairage, les vestiaires, l'alimentation en énergie, et la gestion des déchets. Globalement, l'entreprise adhère solidement aux bonnes pratiques d'hygiène.

9. Actions de nettoyage et de désinfection :

Les actions de nettoyage et de désinfection sont indispensables pour prévenir les contaminations croisées. Intégrées aux Bonnes Pratiques d'Hygiène, elles doivent être clairement détaillées dans le Plan de Nettoyage et de Désinfection propre à chaque établissement. **Le tableau -03-** présente le matériel et les produits utilisés pour ces actions, ainsi que leur fréquence d'utilisation.

Tableau-03- : Plan du nettoyage et de désinfection

Personnel	Agents spécialisés
Produits	-Dilution d'une mousse alcaline (esayfoam)/Deptal Sherclean à 3% (pdt15min ; 3L/90L d'eau ; T° ambiante) -Détergent moussant acide (Aciplus foam) à 3% (3L/90L d'eau ; T° am-biante) -Chlore à 2% (pdt 30min ; 8L/200L d'eau ; T° ambiante)
Matériels	Brosses, canon à mousse, lavette, grattoir, pelle, bassine de trempage, chariot CIP.
Fréquence	Chaque fin de production / plan de renforcement de fréquence en cas de suspect de contamination

10. Le plan HACCP :

La méthode HACCP prévoit l'analyse des dangers à chaque étape de la production en vue de leur maîtrise. L'intérêt est d'assurer la sécurité sanitaire des denrées. Il est reposé sur sept principes :

10.1. L'équipe HACCP :

Au niveau de la laiterie fromagerie, l'équipe HACCP regroupe des experts de différents domaines qui travaillent ensemble pour identifier les dangers, définir les points critiques à contrôler, et réagir face aux nouveaux risques ou aux changements pouvant influencer la sécurité des produits. **Le tableau-04-** présente la composition de l'équipe HACCP ainsi que le rôle de chaque membre.

CHAPITRE 3

Tableau-04- : Equipe HACCP(PM)

Composition	Rôle dans l'équipe
Responsable qualité industrielle	-Responsable de l'équipe.
Directrice exploitation	-Connaissance des dangers. -Définition des limites critiques. -Connaissance du procès. -Connaissance de la réglementation. -Communication externe (DCP,DSV...).
Directeur usine	-Connaissance des équipements. -Connaissance du procès. -Connaissance des produits. -Détermination des limites critiques. -Procédure de surveillance des CCP+Programmes Pré-requis opérationnel.
Responsable atelier pâte molle	-Connaissance des équipements. -Connaissance du procès. -Connaissance des produits. -Détermination des limites critiques. -Procédure de surveillance des CCP+ Programmes Pré-requis opérationnel.
Adjoint responsable atelier pâte molle	-Connaissance des équipements. -Connaissance du procès. -Connaissance des produits. -Détermination des limites critiques. -Procédure de surveillance des CCP+ Programmes Pré-requis opérationnel.
Chef équipe nettoyage	Connaissance des équipements. -Connaissance du procès. -Connaissance des produits. -Détermination des limites critiques. -Procédure de surveillance des CCP+ Programmes Pré-requis opérationnel.
Contre maitre atelier pâte molle.	-Connaissance des équipements. -Connaissance du procès. -Connaissance des produits.
Contre maitre maintenance	-Connaissance des équipements.

CHAPITRE 3

11. Description du produit :

Le tableau -05- décrit les matières premières et les ingrédients utilisés dans la pâte molle.

Tableau-05- : Matières premières et ingrédients utilisés dans la pâte molle

Matières premières et ingrédients	
1	-Poudre de lait écrémée (lowheat)
2	-MGLA
3	-Lait cru (de vache)
4	-Eau
5	Sel Salin du midi
6	-Chlorure de sodium
7	-KL71
8	-Présure ChymaxExtra
9	-Gluconalactone(GDL)
10	-DVSFMD0046
11	-DVSSTB05
12	-PenicilliumSAM3/PenicilliumPC12
13	-GéotricumGCA
14	-Géotricum2.....

(EtudeSMSDA_CéliaAlgérie2016)

11.1. Lait cru :

Il est essentiel que le lait soit transporté dans des camion-citerne isothermes en acier inoxydable maintenus à une température maximale de 10°C. À la réception du lait, le service de laboratoire effectue des tests physico-chimiques pour évaluer à la fois la conformité de cette matière première et son état hygiénique.

Tableau -06- : Gestion des Paramètres et Actions Correctives

Étape	Paramètre de surveillance	Rejet	Tolérance	Cible	Action corrective si rejet	Qui	Où
Préparation dépotage	Vérification visuelle filtre	Présence Bestiole Dans le filtre	Paille/végétale	RAS	Dépotage interdit	Préparateur	Station de dépotage

CHAPITRE 3

Dépotage	Vérification visuelle flexible	Flexible souillé		RAS	Dépotage interdit	Préparateur	Station de dépotage
Filtration	Vérification filtre avant et après dépotage	Rongeur / bestiole	Imputé / insecte / paille	Pas de corps étranger		Préparateur	Station de dépotage
Refroidissement	T°=4°-6°C	10°C	2°C 6°C	4°C	Vanne modulante/ eau glacée	Préparateur	Refroidisseur LC
Température de stockage LC*A4B	T°=4°-6°C	> 9°C	2°C 9°C	4°C		Préparateur	Tanks LC
Durée de stockage A4B (h)		>24h	24h	12h	Temps de séjour maxi	Préparateur	A4B
T°C Prépasteurisation (°c)	75°C/36s	>77°C <73°C	77°C 73°C	75°C	Alerte maintenance	Préparateur	A10
T°C Refroidissement (°c)	T°=4°-9°C	> 9°C	2°C 9°C	4°C		Préparateur	A10
T°C Pasteurisation LCP (°c)	82°/36s	>84°C <80°C	80°C 84°C	82°C	Recirculation	Préparateur	A10
T°C Ecrémage	52°C			52°C		Préparateur	Ecrémeuse
Durée de stockage LE (h)		>48h	48h	24h		Préparateur	B26/9

LC : Lait de Collecte. LE : Lait Ecrémé.

Le tableau-06-détaille les paramètres surveillés, les critères de rejet, les tolérances acceptables, les cibles à atteindre, ainsi que les actions correctives à prendre en cas de non-conformité. Chaque étape, de la préparation du dépotage au stockage final, est

CHAPITRE 3

Minutieusement contrôlée pour garantir le respect des normes sanitaires et la préservation de la qualité des produits alimentaires.

11.2. Critères de Qualité du Lait utilisé dans la Fabrication du Camembert

Le tableau-07- récapitule les critères de qualité essentiels pour le lait utilisé dans la fabrication du fromage à pâte molle de type Camembert. Ces paramètres, tels que la réaction à l'alcool, la cryoscopie, l'acidité, le pH, les résidus d'antibiotiques, la température, et la densité, jouent un rôle crucial dans la garantie de la qualité et de la sécurité des produits finis. Chaque critère est défini avec ses normes spécifiques pour assurer la conformité et l'intégrité du lait à toutes les étapes de production du fromage.

Tableau -07- : Critères de Qualité du Lait Utilisé dans la Fabrication du Fromage à Pâte Molle

Test à l'alcool (à65%)	Absence de coagulation
Cryoscopie (taux de mouillage%)	<4,3
Acidité (D°)	[15_18]
PH	[6,6_6,8]
Test d'ATB (beta/tétra)	Absence totale d'ATB
T°	<10°C
Densité (d°)	>1028

11.2.1. Les ferments :

Le tableau-08- récapitule les caractéristiques des ferments utilisés dans la fabrication du fromage.

Tableau -08- : Caractéristiques des Ferments Utilisés dans la Fabrication du Fromage

Emballage	Sachet de culture germes mésophiles
Composition	Germes mésophiles, flore lactique
Traitement	Lyophilisation
Condition de stockage	Congélateur à -46°C/frigo à +4°C

11.2.2. La présure :

Le tableau-09- présente les caractéristiques de la présure utilisée dans la fabrication du fromage à pâte molle

CHAPITRE 3

Tableau-09- : Caractéristiques de la présure utilisée dans la fabrication du fromage à pâte molle.

Emballage	Boite en plastique
Composition	Chymosine
Traitement	Fermentation_ lyophilisation
Condition de stockage	Frigo à +4°C

11.2.3. Produits finis

Les fiches de spécification pour les différents produits finis comme le camembert Président, le camembert Délicieux de l'Atlas, le Brie Président de la pointe de brie et le camembert Bridel sont essentielles. Elles comprennent des informations générales, réglementaires, sur les allergènes/OGM, les valeurs nutritionnelles, la composition des ingrédients, l'usage prévu du produit et les méthodes de distribution.

11.2.4. Caractéristiques Techniques du produit fini :

Le **tableau -10-** présente la composition, le processus de fabrication, l'emballage, ainsi que les conditions idéales de stockage et de distribution pour garantir la qualité du fromage à pâte molle jusqu'au consommateur. Il précise le traitement thermique appliqué, le type d'emballage utilisé, ainsi que la durée de conservation du produit.

Tableau -10- : Caractéristiques du Produit Fini.

Présentation	-Boite de 140 g (min) -Boite de 250g (max)
Composition	Lait, ferment, penicillium
Etiquetage	-la dénomination de vente. -la quantité nette. -le nom ou la raison sociale ou la marque déposée et l'adresse du fabricant. -le pays d'origine et/ou de provenance. -la date limite de consommation. -la liste des ingrédients. -les conditions d'utilisation des additifs alimentaires dans les denrées alimentaires. -Pourcentage en matière grasse. -Valeur nutritionnelle.
Traitement	Pasteurisation à 72°C pendant 36s
Emballage	-Papier perforé cellulosique (interne) -Boite en carton (externe)

CHAPITRE 3

Durée de conservation	6 semaines à partir de la date de fabrication
Condition de stockage	4-8°C
Condition de distribution	Camion réfrigéré (6°C)

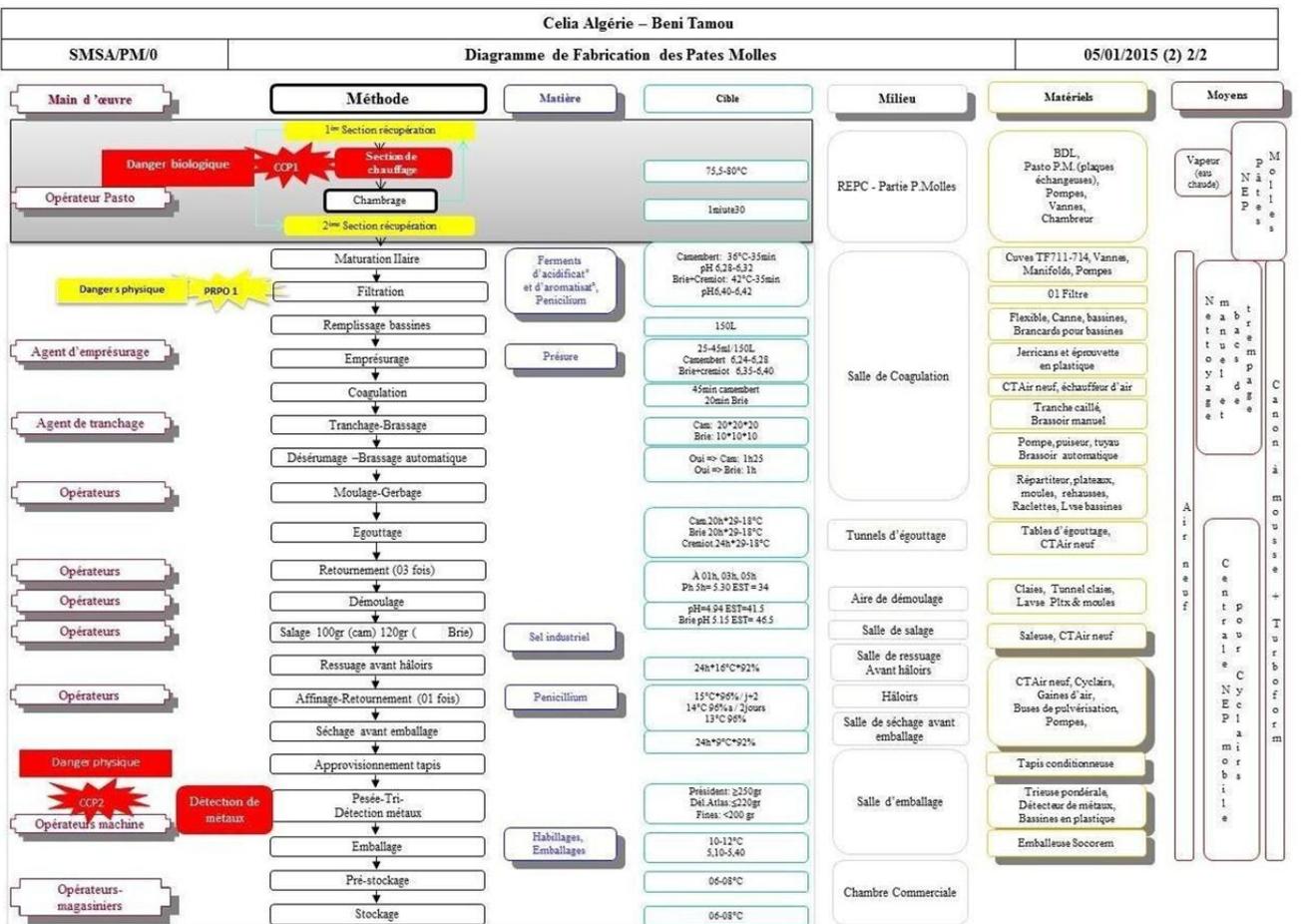
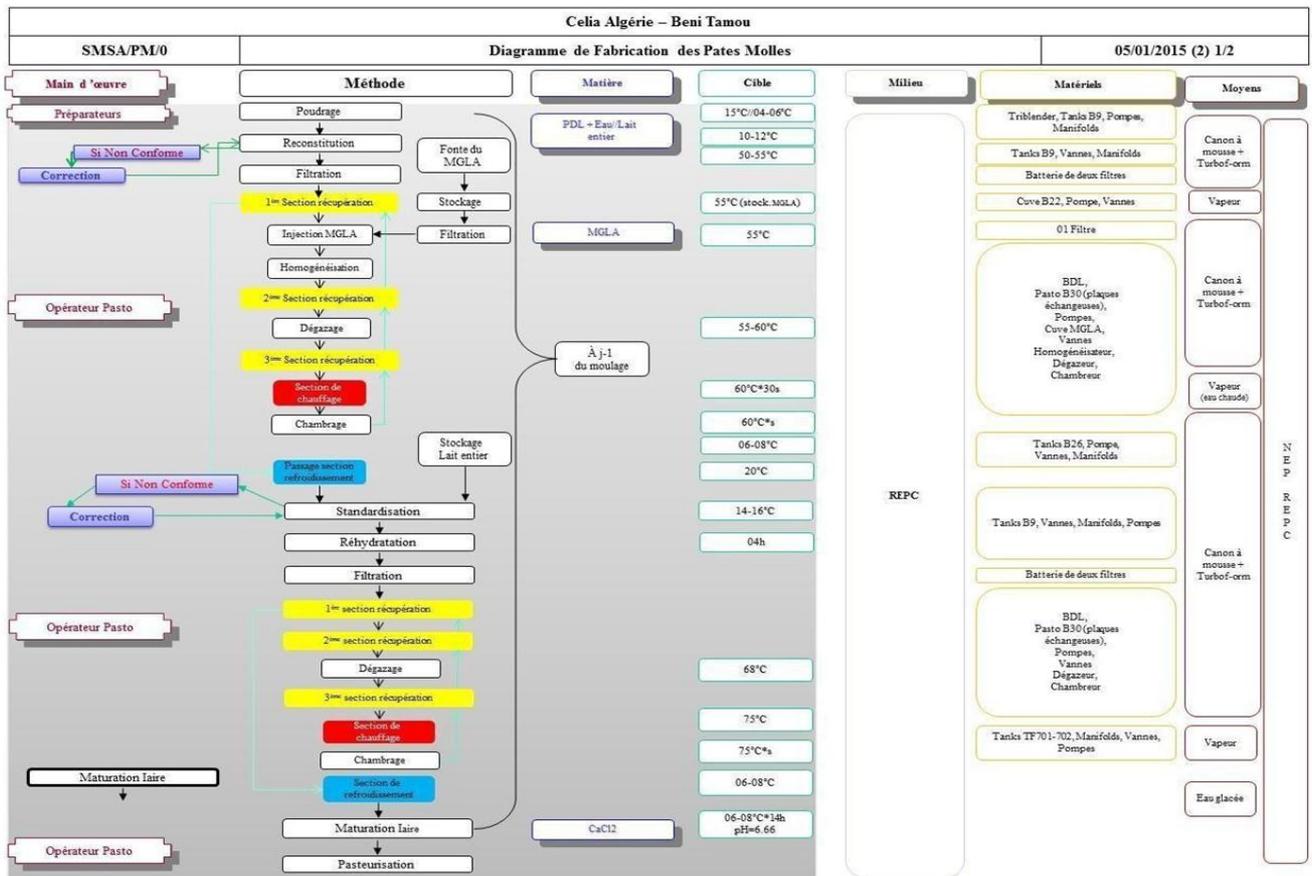
12. Elaboration du diagramme de fabrication :

Un **diagramme de fabrication** est une représentation des différentes étapes et processus nécessaires pour la production de la pâte molle. Il détaille les opérations, les matériaux utilisés, les outils requis, et les séquences de fabrication. Ce diagramme aide à visualiser le flux de travail, à identifier les éventuels goulots d'étranglement et à optimiser les processus pour améliorer l'efficacité et la qualité de la production.

La figure-02-présente le diagramme adopté par la laiterie-fromagerie pour la fabrication de la pâte molle de type Camembert. Ce diagramme détaille toutes les étapes, depuis l'arrivée des matières premières jusqu'à la production finale, en incluant les ingrédients et les produits finis, ainsi que le matériel utilisé, les températures, l'environnement et les méthodes appliquées.

CHAPITRE 3

Figure-02- : Diagramme de fabrication de pâte molle.



12.1. Vérification du diagramme de fabrication du fromage à pâte molle sur place :

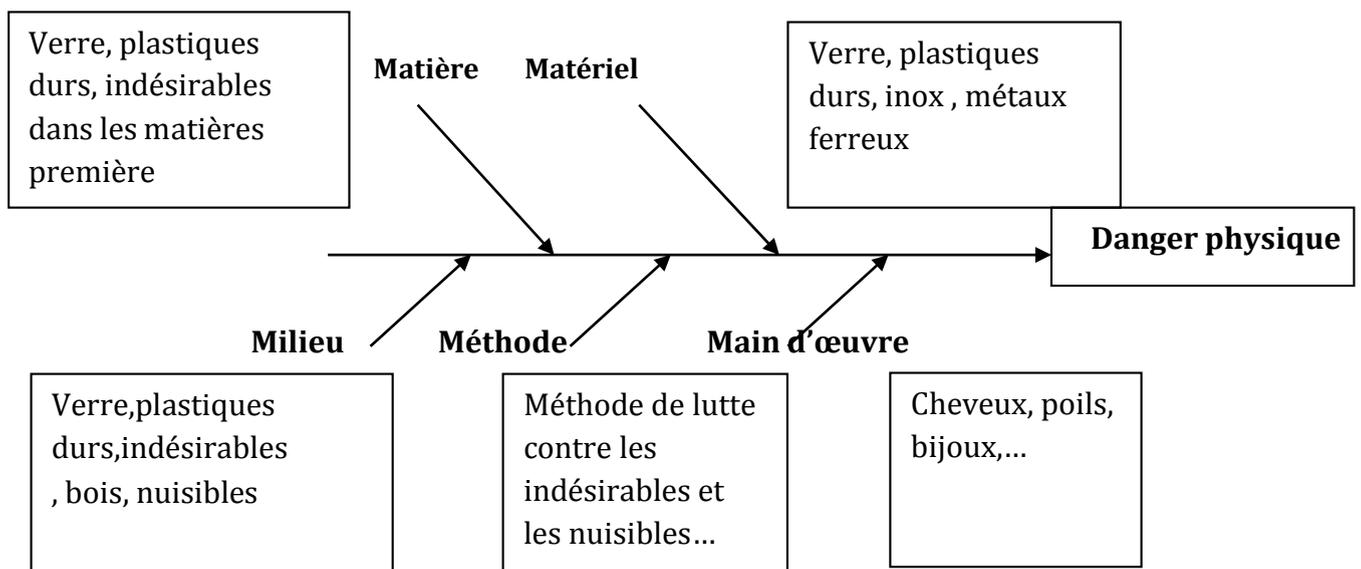
molle sur place :

Après avoir établi le diagramme de fabrication, nous avons procédé à sa vérification sur le terrain en présence du responsable qualité opérationnelle et de la directrice qualité, en suivant la méthode de la marche en avant. L'objectif était de recueillir des informations sur les paramètres technologiques et d'identifier les dangers.

13. Analyse de dangers :

L'analyse des risques alimentaires est une démarche méthodique visant à repérer, évaluer et maîtriser les risques significatifs associés à la sécurité alimentaire. Elle consiste à repérer les dangers potentiels tout au long du processus de production alimentaire et à mettre en œuvre des mesures de contrôle pour garantir la sûreté des produits. Cette méthode est cruciale pour maintenir la qualité et l'intégrité des denrées alimentaires. En utilisant la méthode des 5M et en se référant au diagramme d'Ishikawa, on répertorie les dangers afin de mieux les identifier et les gérer à chaque phase de la fabrication. Cette approche s'avère essentielle pour assurer la sécurité et la qualité des opérations

Figure-03- : diagramme d'ISHIKAWA



- ✓ Il est crucial d'identifier correctement les dangers lors de l'analyse HACCP, particulièrement pour les fromages à pâte molle. Revoir la liste des dangers potentiels du groupe MO SQC 102 est une démarche avisée pour s'assurer de prendre en compte tous les risques majeurs associés à la fabrication de ces fromages.

14. Evaluation des dangers :

Pour chaque danger identifié, l'évaluation de la probabilité de sa survenue et de ses effets nocifs sur le consommateur est réalisée selon la méthode décrite ci-dessous :

- **Risque = Gravité X Occurrence**

Le tableau-11- récapitule l'analyse des dangers pour le traitement des pâtes molles, incluant les risques physiques, chimiques et biologiques tout au long du processus de fabrication.

Tableau-11-: Analyse des dangers pour le traitement pâte molle.

Étape	Type de danger	Origine	Détermination des causes	Evaluation			Mesures de maîtrise
				O	G	O*G	
Reconstitution du lait	Physique	Matériel	Introduction de corps étrangers : Ouvertures sur les tanks (trous d'hommes) Joints défectueux/pompes usées du dépotage du lait cru	10	5	50	Fermeture des tanks Vérification de l'état des pompes et joints
		Matière	Manque des mesures d'hygiène chez les producteurs				Filtration pendant le dépotage Bonnes pratiques d'hygiène chez les producteurs
		M.O	Introduction de corps étrangers: chute d'effet personnel et autre dans les tanks de reconstitution. Introduction de corps étrangers : bris de verre				Formation du personnel aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication Charte hygiène

		Milieu	Portes donnant à l'extérieur ouvertes: présence des indésirables : insectes, rongeurs				Présence de filtres dans le proces Fermeture des tanks Mise en place des insectocuteurs Contrôle régulier des insectocuteurs Contrat avec une société externe pour la dératisation
Biologique		Matériel	Mauvais nettoyage : boules de lavage sales, usées, obstruées Mauvais fonctionnement de la NEP	5	1	5	Conductivimètres retour NEP Etalonnage des conductivimètres et sondes de température Prélèvement EDR pour analyse FMAR
		Matière	Tanks de reconstitution mal lavés Plaques percées Joints usées Joints de vannes défectueux Fonctionnement défectueux du pasteurisateur (température, temps, pression) Sondes de température défectueuses Mauvais montage des pasteurisateurs				Nettoyage équipement par la NEP Prélèvement sur l'eau de rinçage final Lavage et rinçage régulier de la NEP (cuves de soude, d'acide, d'eau de pré-lavage , d'eau propre ainsi que des robinets retour NEP) Test d'intégrité sur les pasteurisateurs Vérification des plaques et joints une fois par an Etalonnage régulier des conductivimètres et des sondes de température Test de dérivation sur l'eau tous les matins
		M.O	Non respect des barèmes de pasteurisation				Plan de maintenance préventive Sensibilisation des opérateurs sur le respect des bonnes pratiques de fabrication

	Milieu	Non respect des consignes d'hygiène par le personnel Ouvertures sur les tanks : trous d'hommes Ouverture sur le bac de lancement			Formation et qualification du personnel Affichage des consignes d'hygiène et de lavage des mains au niveau de chaque entrée d'atelier Charte hygiène
--	---------------	---	--	--	--

	Chimique	Matériel	Mauvais rinçage: Résidus des produits lessiviels Altération chimique : huile des moteurs	5	1	5	Respect du protocole de nettoyage Utilisation d'huile apte au contact (certificat d'alimentarité)
			Non respect des cahiers des charges par les fournisseurs: Matières premières (eau de ville et lait cru) contaminées				Analyse physico-chimique sur matières premières
		Matière	Présence d'allergènes dans le lait de vache Présence d'antibiotique dans le lait de vache				Cahier des charges fournisseur Analyse antibiotique au laboratoire de réception Formation et sensibilisation du personnel sur les allergènes
		Méthode	Résidus des produits lessiviels				Formation et qualification du personnel sur les protocoles de nettoyage
Pasteurisation	Physique	Matériel	Pasteurisateurs défectueux: Joints des plaques usés Mauvaise étanchéité des plaques Ouverture sur le bac de lancement Joints du bac de lancement, des pompes et des vannes défectueux	10	5	50	Plan de MTN préventive Vérification hebdomadaire de l'intégrité du filtre et le remplacer en cas de désintégration fermeture du bac de lancement check liste verre et plastiques durs Visualisation par l'opérateur si fuite
		Matière	Introduction de corps étranger lors de l'incorporation du LPC dans le bac de lancement (recyclage)				Respect des BPH et BPF lors du recyclage du LPC Formation et sensibilisation des opérateurs sur les risques des corps étranger Protection des bacs de recyclage LPC par un sachet en plastique Mise en place d'un tamis microperforé (filtre) au niveau du bac de lancement lors d'incorporation du lait de réemploi dans le bac de lancement

Biologique	Matériel	Pasteuriseurs et bac de lancement sales Mauvaise étanchéité des plaques Non respect de la procédure de nettoyage des bacs de recyclage LPC	5	5	25	Respect du protocole de nettoyage Prélèvement sur l'EDR => (analyse microbiologique) Ouverture des pasteuriseurs une fois par an Test d'intégrité Maintenance préventive
	Matière	LPC recyclé contaminé				Respect de la procédure de recyclage LPC : double pasteurisation
	M.O	Non respect des PBH et BPF lors du remplissage des bacs de recyclage LPC				
Chimique	Matériel	Rinçage insuffisant du circuit de pasteurisation et du pasteurisateur Dysfonctionnement du CIP	5	5	25	Contrôleurs de débitmètres retour CIP Etalonnage régulier des conductivimètres et des sondes de température
	Matière	Additifs utilisés ne répondent à la réglementation FDA 21 CFR173310				Additifs utilisés répondent à la réglementation FDA 21 CFR173310
		Traces d'additifs suite à un surdosage de l'eau de réseau				Prélèvement hebdomadaire sur l'eau de process =>(analyse physico-chimique)
	Méthode	Mauvais rinçage				Formation et qualification du personnel Prélèvement des eaux de rinçage final
Biologique	Matériel	Echangeur à plaque et bac de lancement sales Plaques percées, joints usés Mauvaise étanchéité des plaques Température de sortie de pasteurisateur non atteinte	5	5	25	Nettoyage équipement par CIP Respect du plan de nettoyage Prélèvement sur l'eau de rinçage final Nettoyage de la station NEP 1fois/semaine Plan de MTN préventive
Chimique	Matériel	Rinçage insuffisant du circuit de pasteurisation et du pasteurisateur Dysfonctionnement du CIP	5	1	5	Contrôleurs de débitmètres retour CIP Prélèvements sur l'eau de rinçage finale Etalonnage des

							conductivimètres et des sondes de température
		Matière	Plaques du pasteurisateur perforées Eau glacée contaminée				Plan de MTN préventive
		Méthode	Mauvais rinçage				Formation et qualification du personnel
Maturation	Physique	Matériel	Présence de trous d'homme sur les tanks, joints de trous d'hommes défectueux Présence de viseurs risque de bris de verre	10	5	50	Maintenance préventive
		Matière	Ferments et présure contiennent un corps étrangers				Respect de la charte par fournisseur
		M.O	Non respect des consignes d'hygiène par le personnel lors d'ensemencement des ferments				Formation et qualification du personnel Affichage des consignes d'hygiène et de lavage des mains au niveau de chaque atelier
		Méthode	Non respect des BPH et BPF lors d'ensemencement des ferments et préparation de la présure				Respect des BPH et BPL lors de la préparation et l'ensemencement des ferments
	Chimique	Matériel	Présence de traces de détergents et désinfectants après nettoyage	5	1	5	Contrôleurs de débitmètres retour CIP Etalonnage régulier des conductivimètres et des sondes de température
		Matière	LPC recyclé contaminé				Respect de la procédure de recyclage LPC : double pasteurisation
		M.O	Non respect des PBH et BPF lors du remplissages des bacs de recyclage LPC				
	Chimique	Matériel	Rinçage insuffisant du circuit de pasteurisation et du pasteurisateur Dysfonctionnement du CIP	5	5	25	Contrôleurs de débitmètres retour CIP Etalonnage régulier des conductivimètres et des sondes de température
		Matière	Additifs utilisés ne répondent à la réglementation FDA 21 CFR173310				Additifs utilisés répondent à la réglementation FDA 21 CFR173310
			Traces d'additifs suite à un surdosage de l'eau de réseau				Prélèvement hebdomadaire sur l'eau

							de process =>(analyse physico-chimique)
		Méthode	Mauvais rinçage				Formation et qualification du personnel Prélèvement des eaux de rinçage final
Remplissage bassine/ emprésurage/coagulation	Physique	Matériel	Introduction de corps étrangers: fragments de joints du circuit remplissage bassine	5	10	50	Démontage et vérification des joints et filtres après chaque production
		Matière	Filtre de maturation secondaire obstrué				Démontage et vérification des joints et filtres après chaque production
		M.O	Introduction de corps étrangers : Chute d'effet personnel : bijoux, cheveux, bris de verre, indésirables et autres				Formation du personnel aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication Charte hygiène
		Milieu	Introduction de corps étrangers : bris de verre Présence des indésirables : insectes, rongeurs				Fermeture des portes Mise en place des insectocuteurs, Contrôle régulier des insectocuteurs, Contrat avec une société externe pour la dératisation
		Méthode	Non respect des BPH et BPF				Formation du personnel aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication Charte hygiène
	Biologique	Matériel	Tanks de maturation secondaires et circuit remplissage bassine mal nettoyés Mauvais fonctionnement du tunnel bassine	5	5	25	Prélèvements EDR des tanks et circuit bassine pour analyse FMAR Contrôle du dosage et de la température de la lessive Etalonnage régulier des conductivimètres et des sondes de température
		Matière	Présure périmée ou contaminée Mauvais stockage de la présure Contamination de la présure lors de son dosage				Gestion des stocks en FIFO Gestion du temps de travail Respect des bonnes pratiques lors de la préparation de la présure

		M.O	Non respect des consignes d'hygiène par le personnel lors du dosage et l'ajout des ferments				Formation et qualification du personnel Affichage des consignes d'hygiène et de lavage des mains au niveau de chaque atelier
		Milieu	Environnement sale				Respect du protocole de nettoyage et désinfection Test d'ambiance pour analyse levures et moisissure
		Méthode	Non respect des BPH et BPF lors de la préparation de la présure				Formation et qualification du personnel Respect des BPH et BPF
	Chimique	Matériel	Présence de traces de détergents sur les bassines en sortie tunnel				5
Tranchage caillé/décantation/brassage manuel	Physique	Matériel	Introduction de corps étrangers:ressort de tranches caillé	5	10	50	Détection de métaux à l'emballage
		Matière	Filtre de maturation secondaire obstrué				Démontage et vérification des joints et filtres après chaque production
		M.O	Introduction de corps étrangers : Chute d'effet personnel : bijoux, cheveux, bris de verre, indésirables et autres				Formation du personnel aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication Charte hygiène
		Milieu	Introduction de corps étrangers : bris de verre Présence des indésirables : insectes, rongeurs				Fermeture des portes Mise en place des insectocuteurs Contrôle régulier des insectocuteurs Contrat avec une société externe pour la dératisation
		Méthode	Non respect des BPH et BPF				Formation du personnel aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication Charte hygiène
	Biologique	Matériel	Tranches caillé mal lavé	5	5	25	Frottis sur les tranches caillé avant utilisation
	M.O	Non respect des consignes d'hygiène par le personnel lors du tranchage/brassage	Formation et qualification du personnel sur les BPF				

		Milieu	Environnement sale				Respect du protocole de nettoyage et désinfection Test d'ambiance pour analyse levures et moisissure
		Méthode	Non respect des BPH et BPF lors de tranchage/brassage				Formation et qualification du personnel Respect des BPH et BPF
	Chimique	Matériel	Présence de traces de détergents sur les tranches caillées	1	5	5	Contrôleurs des buses du tunnel avant l'autoclavage
Soutirage sérum/Brassage automatique	Physique	Matériel	Introduction de corps étrangers: débris de joint du répartiteur	5	10	50	Détection de métaux à l'emballage
		M.O	Introduction de corps étrangers : Chute d'effet personnel : bijoux, cheveux, bris de verre				Formation du personnel aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication Charte hygiène
		Milieu	Introduction de corps étrangers : bris de verre Présence des indésirables : insectes, rongeurs				Fermeture des portes Mise en place des insectocuteurs Contrôle régulier des insectocuteurs Contrat avec une société externe pour la dératisation
		Méthode	Non respect des BPH et BPF				Formation du personnel aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication Charte hygiène
	Biologique	Matériel	Tranches caillées mal lavées	5	5	25	Frottis sur les tranches caillé avant utilisation
		Matière	Contamination du caillé par le matériel de répartition manuel				/
		M.O	Non respect des consignes d'hygiène par le personnel lors du moulage/brassage				Formation et qualification du personnel sur les BPF
		Milieu	Environnement sale				Respect du protocole de nettoyage et désinfection (désinfection d'ambiance par voie aérienne) Test d'ambiance pour analyse levures et moisissure

		Méthode	Non respect des BPH et BPF lors du moulage /brassage				Formation et qualification du personnel Respect des BPH et BPF
	Chimique	Matériel	Présence de traces de détergents sur l'équipement de moulage/brassage	5	1	5	Contrôleurs des buses du tunnel avant l'autoclavage Veiller sur le respect des protocole de nettoyage (rinçage)
M o	Physique	Matériel	Introduction de corps étrangers: débris de joint du répartiteur	5	10	50	Détection de métaux à l'emballage
		M.O	Introduction de corps étrangers : Chute d'effet personnel : bijoux, cheveux, bris de verre				Formation du personnel aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication Charte hygiène
		Milieu	Introduction de corps étrangers : bris de verre Présence des indésirables : insectes, rongeurs				Fermeture des portes Mise en place des insectocuteurs Contrôle régulier des insectocuteurs Contrat avec une société externe pour la dératisation
		Méthode	Non respect des BPH et BPF				Formation du personnel aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication Charte hygiène
	Biologique	Matériel	blocs moule mal lavé	5	10	50	Frottis sur les blocs moules
		Matière	Contamination par le contact avec le bloc moule				Frottis sur les blocs moules
		M.O	Non respect des consignes d'hygiène par le personnel lors du moulage/brassage				Formation et qualification du personnel sur les BPF
		Milieu	Environnement sale				Respect du protocole de nettoyage et désinfection (désinfection d'ambiance par voie aérienne) Test d'ambiance pour analyse levures et moisissure

		Méthode	Non respect des BPH et BPF lors du moulage/brassage				Formation et qualification du personnel Respect des BPH et BPF
Egouttage en salle	Chimique	Matériel	Présence de traces de détergents sur les blocs moules	1	5	5	Contrôleurs des buses du tunnel avant l'autoclavage Veiller sur le respect des protocoles de nettoyage (rinçage)
	Physique	Matériel	Introduction de corps étrangers: Débris de stores	5	5	25	Détection de métaux à l'emballage
		M.O	Introduction de corps étrangers : Chute d'effet personnel : bijoux, cheveux, bris de verre				Formation du personnel aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication Check liste verre et plastique Charte hygiène
		Milieu	Introduction de corps étrangers : bris de verre Présence des indésirables : insectes, rongeurs				Fermeture des portes Mise en place des insectocuteurs Contrôle régulier des insectocuteurs Contrat avec une société externe pour la dératisation
		M.O	Non respect des consignes d'hygiène par le personnel lors du retournement				Formation et qualification du personnel sur les BPF Frotis sur les mains des opérateurs de la retourne
		Milieu	Environnement sale				Respect du protocole de nettoyage et désinfection des salles d'égouttage Test d'ambiance pour analyse levures et moisissure
		Méthode	Non respect des BPH et BPF lors du retournement				Formation et qualification du personnel Respect des BPH et BPF
Dé m	Physique	Matériel	Introduction de corps étrangers: débris de la chaîne du convoyeur	5	10	50	Détection de métaux à l'emballage

		M.O	Introduction de corps étrangers : Chute d'effet personnel : bijoux, cheveux, bris de verre				Formation du personnel aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication, Charte hygiène
		Milieu	Introduction de corps étrangers : Bris de verre Présence des indésirables : Insectes, rongeurs				Fermeture des portes Mise en place des insectocuteurs Contrôle régulier des insectocuteurs Contrat avec une société externe pour la dératisation
		Méthode	Non respect des BPH et BPF				Formation du personnel aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication Charte hygiène
	Biologique	Matériel	Claies mal lavé	5	10	50	Frottis sur les claies
		Matière	Contamination par le contact avec le bloc moule				Frottis sur les blocs moules
		M.O	Non respect des consignes d'hygiène par le personnel du démoulage				Formation et qualification du personnel sur les BPF
		Milieu	Environnement sale				Respect du protocole de nettoyage et désinfection Test d'ambiance pour analyse levures et moisissure
		Méthode	Non respect des BPH et BPF lors du démoulage				Formation et qualification du personnel Respect des BPH et BPF
	Chimique	Matériel	Présence de traces de détergents sur les blocs moules	5	1	5	Contrôleurs des buses du tunnel avant l'autoclavage, Veiller sur le respect des protocole de nettoyage (rinçage)
S 3	Physique	Matériel	Introduction de corps étrangers: Débris de joints, de plastique ou autre de la machine à sel	5	5	25	Détection de métaux à l'emballage
		M.O	Introduction de corps étrangers : Chute d'effet personnel : Bijoux, cheveux, bris de verre				Formation du personnel aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication Charte hygiène

		Milieu	Introduction de corps étrangers : Bris de verre Présence des indésirables : Insectes, rongeurs				Fermeture des portes Mise en place des insectocuteurs Contrôle régulier des insectocuteurs Contrat avec une société externe pour la dératisation
--	--	---------------	---	--	--	--	---

		Méthode	Non respect des BPH et BPF				Formation du personnel aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication Charte hygiène
		Matière	Contamination par le sel				Certificat de conformité matière première
		M.O	Non respect des consignes d'hygiène par le personnel de salage				Formation et qualification du personnel sur les BPF
		Milieu	Environnement sale				Respect du protocole de nettoyage et désinfection Test d'ambiance pour analyse levures et moisissure
		Méthode	Non respect des BPH et BPF lors du démoulage				Formation et qualification du personnel Respect des BPH et BPF
Chimique	Matériel	Présence de traces de détergents sur les claies	5	1	5	Contrôleurs des buses de la laveuse avant l'autoclavage Veiller sur le respect des protocole de nettoyage (rinçage des claies avant utilisation)	
Ressuyage/ affinage en	Physique	Matériel	Introduction de corps étrangers: débris de claies	5	5	25	Détection de métaux à l'emballage
		Milieu	Introduction de corps étrangers: Bris de verre Présence des indésirables : Insectes, rongeurs				Fermeture des portes Mise en place des insectocuteurs Contrôle régulier des insectocuteurs Contrat avec une société externe pour la dératisation

		Milieu	Environnement sale				Respect du protocole de nettoyage et désinfection Test d'ambiance pour analyse levures et moisissure
		Méthode	Non respect du protocole de lavage et désinfection des hâloirs				Formation et qualification du personnel de lavage
Habillage/ mise en boîte	Physique	Matériel	Introduction de corps étrangers: Débris d'emballage (papiers, cartons, ...)	5	5	25	
	Biologique	Matériel	Pièces de la conditionneuse mal lavées	5	5	25	Respect du protocole de nettoyage et désinfection de la machine
		Matière	Contamination du produit par le contact direct avec le papier d'habillage				
		Méthode	Non respect du protocole de lavage et désinfection de l'atelier emballage				Formation et qualification du personnel de lavage Test d'ambiance Frottis sur les pièces au remontage
	Chimique	Matériel	Résidus des produits lessiviels suite au mauvais rinçage du tapis	5	1	5	Respect du protocole de nettoyage et désinfection: rinçage et séchage du tapis

15. Détermination des CCP et PRPo:

Le tableau -12- présente la détermination des CCP (Points Critiques pour la Maîtrise)

et des PRPo (Points de Régulation Préliminaire) pour le traitement des pâtes molles. Cette analyse détaille les risques physiques, chimiques et biologiques tout au long du processus de fabrication, en identifiant les étapes critiques nécessitant une surveillance et des mesures spécifiques pour garantir la sécurité et la qualité des produits finis (**Annexe II : Arbre de décision**).

Tableau -12-: Détermination des CCP et PRPo

Etape de fabrication	Danger	Risque	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	CCP/PRPo
Standardisation du lait	Physique	100	Ou	No n	Ou	Ou i	/	/	/
	Biologique	25	Ou	No n	Ou	Ou i	/	/	/
	Chimique	25			CCF Ré c e p t i o n				
Filtration du lait	Physique	50	Ou	Ou	No n	/	No n	/	PRP o
	Biologique	25	Ou	No	Ou	Ou i	/	/	/
	Chimique	25	Ou	No n	Ou	Ou i	/	/	/
Echange /récupération	Physique	50	Ou	No n	Ou	Ou i	/	/	/
	Biologique	25	Ou	No n	Ou	Ou i	/	/	/
	Chimique	25	Ou	No n	Ou	Ou i	/	/	/
Injection du MGLA	Physique	50	Ou	No n	Ou	Ou i	/	/	/
	Biologique	25	Ou	No n	Ou	Ou i	/	/	/
Homogénéisation/diffusion sta tique	Physique	25	Ou	No n	Ou	Ou i	/	/	/
	Biologique	25	Ou	No n	Ou	Ou i	/	/	/
	Chimique	25	Ou	No n	Ou	Ou i	/	/	/
Echange/récupération	Physique	25	Ou	No n	Ou	Ou i	/	/	/
	Biologique	25	Ou	No n	Ou	Ou i	/	/	/
	Chimique	25	Ou	No n	Ou	Ou i	/	/	/
Dégazage	Physique	25	Ou	No n	Ou	Ou i	/	/	/
	Biologique	50	Ou	No n	Ou	Ou i	/	/	/
	Chimique	25	Ou	No n	Ou	Ou i	/	/	/
Echange/récupération	Physique	25	Ou	No n	Ou	Ou i	/	/	/
	Biologique	25	Ou	No n	Ou	Ou i	/	/	/
	Chimique	25	Ou	No n	Ou	Ou i	/	/	/
Pasteurisation 1	Physique	50	Ou	No n	Ou	Ou i	/	/	/
	Biologique	100	Ou	Ou	/	/	Ou i	/	CCP 1

	Chimique	25	Ou	No n	Ou	Ou	/	/	/
Echange/ récupération	Physique	25	Ou	No n	Ou	Ou	/	/	/
	Biologique	25	Ou	No n	Ou	Ou	/	/	/
	Chimique	25	Ou	No n	Ou	Ou	/	/	/
Refroidissement	Physique	50	Ou	Ou	/	/	No n	/	PRPo1
	Biologique	50	Ou	No n	Ou	Ou	/	/	/

	Chimique	25	Ou	No n	Ou	Ou	/	/	/
Maturation primaire	Physique	25	Ou	No n	Ou	Ou	/	/	/
	Biologique	25	Ou	No n	Ou	Ou	/	/	/
	Chimique	25	Ou	No n	Ou	Ou	/	/	/
Pasteurisation2	Physique	25	Ou	No n	Ou	Ou	/	/	/
	Biologique	100	Ou	Ou	/	/	Ou	/	CCP2
	Chimique	25	Ou	No n	Ou	Ou	/	/	/
Maturation secondaire	Physique	50	Ou	No n	Ou	Ou	/	/	/
	Biologique	50	Ou	No n	No n	/	/	/	/
	Chimique	25	Ou	No n	Ou	Ou	/	/	/
Remplissage bassine/emprésurage/coagulation	Physique	50	Ou	Ou	/	/	No n	/	PRPo2
	Biologique	50	Ou	No n	No n	/	/	/	/
	Chimique	50	Ou	No n	No n	/	/	/	/
Tranchage/décantation/brassage manuel	Physique	50	O ui	No n	No n	/	/	/	/
	Biologique	50	O ui	No n	No n	/	/	/	/
	Chimique	25	O ui	No n	No n	/	/	/	/

Soutirage sérum/brassage automatique	Physique	50	Ou i	Non	Non	/	/	/	/
	Biologique	25	Ou i	Non	Non	/	/	/	/
	Chimique	25	Ou i	Non	Non	/	/	/	/
Moulage/Ge rbage	Physique	50	Ou i	Non	Non	/	/	/	/
	Biologique	50	Ou i	Non	Non	/	/	/	/
	Chimique	25	Ou i	Non	Non	/	/	/	/
Egouttage/reto urnement	Physique	25	Ou i	Non	/	/	/	/	/
	Biologique	50	Ou i	Non	/	/	/	/	/
	Chimique	25	Ou i	Non	/	/	/	/	/
Démoulage	Physique	25	Ou	Non	Non	/	/	/	/

	Biologique	25	Ou i	Non	Non	/	/	/	/
	Chimique	25	Ou i	Non	Non	/	/	/	/
	Physique	50	Ou i	Non	Non	/	/	/	/
Salage	Biologique	50	Ou i	Non	Non	/	/	/	/
	Chimique	25	Ou i	Non	Non	/	/	/	/
	Physique	25	Ou i	Non	Non	/	/	/	/
Ressuage/Affinag e enhâloirs/Retour nement/Ressua ge avant emballage	Physique	25	oui	Non	Oui	Oui	/	/	/
	Biologique	100	Ou i	/	Oui	/	Oui	/	CCP 3
	Chimique	25	Ou i	Non	Oui	Oui	/	/	/
Approvisionne ment machine	Physique	25	Ou i	Non	Oui	Oui	/	/	/
	Biologique	25	Ou i	Non	Non	/	/	/	/
	Chimique	25	Ou i	Non	Non	/	/	/	/
Détection métallique	Physique	100	Ou i	Oui	/	/	Oui	/	CCP 4
	Biologique	25	Ou i	Non	Non	/	/	/	/
Habillage /mise En boîte	Physique	25	Ou i	Non	Non	/	/	/	/

16. .Fixation d'un seuil critique pour chaque CCP et PRPo :

Il est crucial de définir des limites critiques pour garantir la sécurité des aliments, particulièrement dans le cadre de l'HACCP. L'équipe HACCP est chargée d'établir ces seuils pour chaque point critique de contrôle (CCP) et chaque point de maîtrise préventive (PRPo). Ces critères mesurables permettent de s'assurer que chaque étape du processus est contrôlée de manière adéquate. La mise en place d'un système de surveillance pour chaque CCP est indispensable pour vérifier que les limites critiques sont respectées et que la sécurité des produits alimentaires est maintenue.

Mise en place d'un système de surveillance/mesures correctives/procédures de vérification/enregistrements :

Le tableau-13- présente le système de surveillance des CCP et PRPo, ainsi que les actions correctives, les procédures de vérification et les enregistrements nécessaires pour assurer la maîtrise des dangers dans le processus de fabrication. Ce système est essentiel pour garantir la conformité et la sécurité des produits, en définissant des critères clairs et des objectifs précis pour chaque étape critique de la production.

				vérification de l'ouverture de la vanne de dérivation					
CCP2 Danger Physique Détection métallique	Ferreux : 1,5 mm Non ferreux : 2 mm Inox : 1,5 mm	< aux limites de détection	Surveillance automatique en continu Passage de barrettes seules (ferreux, non ferreux et inox) Passage des barrettes avec les produits Lecture sur le détecteur : Si éjection du produit avec émission du signal MD NG :	Passage des barrettes seules avant chaque emballage Passage des barrettes avec produits (conforme en poids) à chaque prise de poste	C O N D U C T E U R C O N D I T I O N N E M E N T	Blocage du conditionnement depuis le dernier test ! Isolement du produit avec une étiquette rouge de non-conformité ! Alerte responsable emballage et responsabilité !	Le corps étranger est enlevé du camber pour analyse par le laboratoire et le produit est détruit Recherche de l'origine et recherche des causes du corps étranger	Audit interne Réunion HACCP	
PRPo Danger Physique Filtration	?	Intégrité et propreté du filtre	Démontage en fin de production	En fin de production avant CIP	conducteur CIP	Isolement du produit avec une étiquette de non-conformité (orange) de la production de la journée	Changement du Filtre	Audit Nettoyage !	

17. Application des procédures de vérification :

Cette étape, basée sur les principes n°6 et n°7 de l'HACCP, vise à établir des procédures périodiques pour vérifier l'efficacité des mesures définies précédemment. En plus des enregistrements et des audits internes, des prélèvements de surface sont effectués par des techniciens spécialisés, et des analyses bactériologiques sont réalisées dans un laboratoire microbiologique. Par exemple, la recherche de microorganismes aérobies à 30°C permet

d'évaluer la charge bactérienne globale, tandis que les coliformes à 30°C servent d'indicateurs pour mesurer l'efficacité du nettoyage des matériels et des équipements. Parmi les analyses effectuées, on trouve notamment :

Tableau -14-: Surveillance Microbiologique et Prélèvements dans le Processus de Production

Prlvmt /Bacteries recherchée	C T	C F	FMA T	E.coli	Sallmonel e	Strepto	Entéro	SAG	L/M
Personnels: (agents)	✓								
-Ag. salage	✓								
-Ag. démoulage	✓								
-Ag. égalisateur	✓								
-Ag. tranchage	✓								
-Ag. emprésurage	✓								
-Ag. conditionnement	✓								
-Ag. entr/sortbassine									
-Ag. retournhaloir									
-Ag. retourn égout-tage									
Matériels: *chaquejour	✓		✓	✓					
-Bassine	✓		✓	✓					
-tranchecaillé	✓		✓	✓					
-puiseur	✓			✓					
-répartiteur	✓			✓					
-brasseur	✓		✓	✓					
-plateaux nettoyés	✓		✓						
-plateaux stockés	✓								
-clairesàutilisation	✓								
-balancesalage	✓								
-pédiluve									
-lave bottes									

*1 fois/semaine(Analab)				✓	✓				
-chariot démoulage				✓	✓				
-chariot emballage				✓	✓				
-tapis conditionneus				✓	✓				
-hâloirs +couloirs									
Matières premières:									
-lait cru	✓		✓			✓		✓	✓
-caséine présure								✓	
-MGV								✓	
-PDL	✓		✓			✓	✓		✓
Produit finis :									
-camembert	✓	✓							
Eau de rinçage			✓						

✓ : réalisée

(Ag : agent ; /CT : coliformes totaux ; /CF : coliformes fécaux ; /FMAT : flore mésophile aérobie to-tale;/E.coli:Escherichia.coli/SAG:sporesanaérobiesgazogènes;/LM:levure et moisissure).

Mise à jour du plan HACCP :

La révision du recueil HACCP est effectuée annuellement, et en cas de changement (recette, processus, équipe SMSDA).

18. Système de traçabilité :

Pour garantir la sécurité sanitaire des denrées alimentaires, il est crucial de maintenir une chaîne d'information efficace tout au long de la filière alimentaire. C'est pourquoi le Plan de Maîtrise Sanitaire (PMS) inclut une composante essentielle dédiée à la traçabilité et à la gestion des produits non conformes.

Cette exigence se traduit par la documentation des éléments de contrôle tels que les températures, les dates de péremption (DLC), les dates de durabilité minimale (DLUO) et les DLC secondaires. De plus, il implique la traçabilité des produits à travers des documents tels que les bons de livraison, les registres de déconditionnement et les échantillons de produits, en spécifiant leur durée de conservation à chaque étape de la

Production, depuis la réception des matières premières jusqu'à la livraison des produits finis.

De même, il est nécessaire de mettre en place des procédures de rappel et de retrait, ainsi que de notifier les autorités compétentes en cas de non-conformité. Des vignettes sont souvent utilisées pour faciliter la gestion des produits.

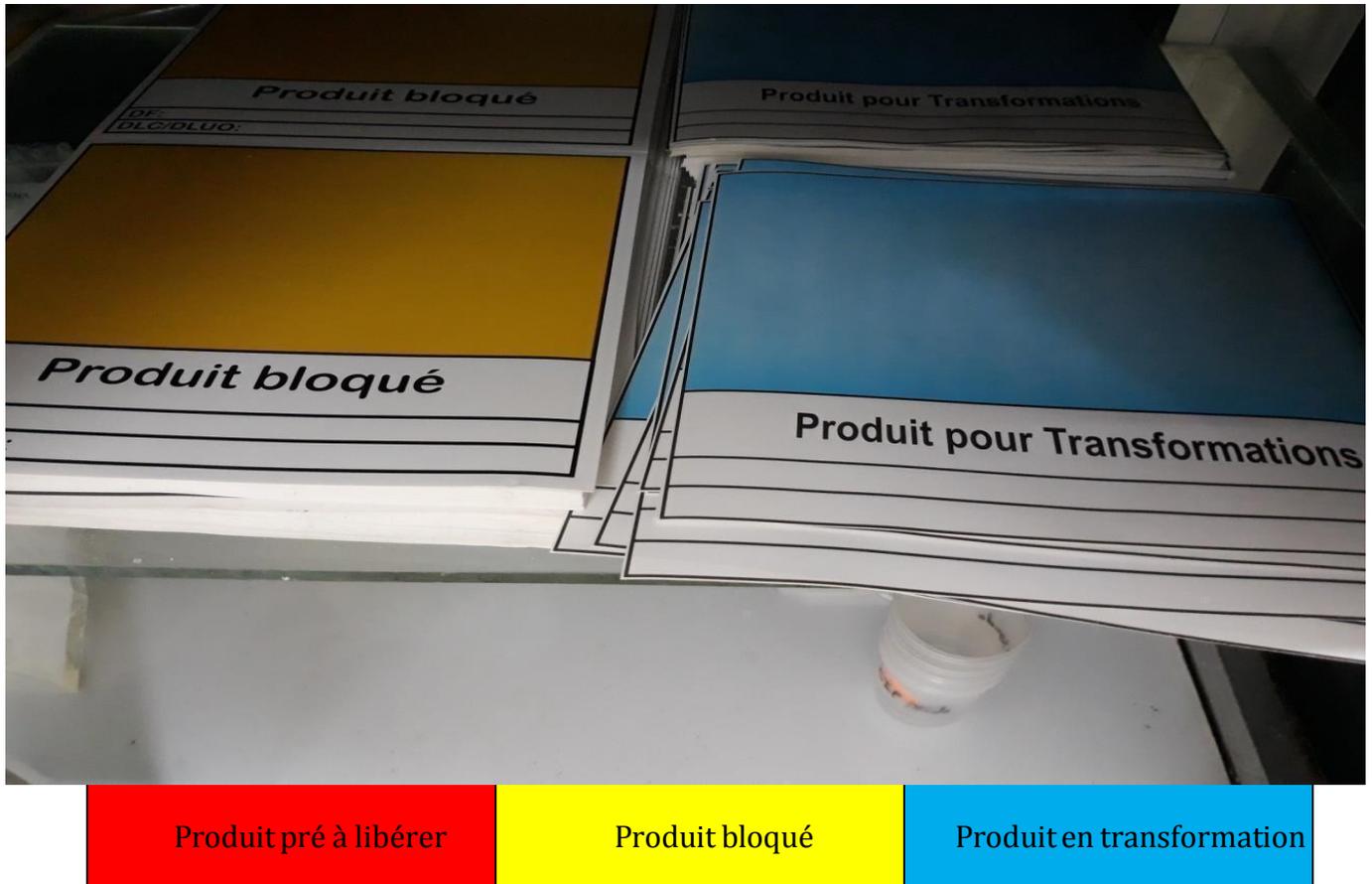


Figure -04-: Des vignettes utilisées pour faciliter la gestion des produits.

Discussion :

❖ Discussion :

I -les principes de HACCP :

1- Principe 1 : selon (70), Identifier tout danger qu'il y a lieu de prévenir, d'éliminer ou de ramener à un niveau acceptable » : c'est ce que l'on décrit également comme « analyser les dangers

». Ce principe s'avère respecté au niveau de la laiterie de Beni Tamou. Blida. D'après les résultats obtenus (**étape analyse des dangers**).

2- Principe 2 (47)**Identifier** les points critiques aux niveaux desquels un contrôle est indispensable pour prévenir ou éliminer un danger ou pour le ramener à un niveau acceptable.; (70)En effet la mise en œuvre de ce principe se traduit par l'évaluation et la classification des mesures de maîtrise dans un tableau

3- Principe 3:selon [(70)Etablir, aux points critiques de maîtrise, les limites critiques qui différencient l'acceptabilité de l'in acceptabilité pour la prévention, l'élimination ou la réduction des dangers identifiés D'après les résultats Obtenus la laiteriede Beni Tamou a établi des limites de surveillance pour les programmes près requis opérationnels (**PRPo**) et des limites critiques pour les points critiques (**CCP**).

4- Principe 4 : selon (47)établir un système de surveillance permettant de s'assurer de la maîtrise effective et efficace des **CCP** La surveillance des **CCP** et des **PRPo** est rigoureusement assurée au sein de la laiterie de Beni Tamou.

5- Principe 5 : selon (47)Etablir des actions correctives à mettre en œuvre lorsque la surveillance révèle qu'un **CCP** donné n'est pas ou plus maîtrisé En fait, comme le montrent les résultats ; les différents **CCP** et **PRPo** subissent régulièrement desactions correctives en cas de dépassement de leur limite critique et de leur limite de surveillance respectivement.

5-Principe 6 : selon (47)Etablir des procédures spécifiques pour la vérification destinées à confirmer que le système HACCP fonctionne effectivement et efficacement Selon le tableau de vérification des CCP et PRPo les procédures de vérification sont mise en œuvre.

7-Principe 7 : (47)établir un système documentaire (procédures et enregistrements) approprié, couvrant l'application des 6 principes précédents. Au sein de la laiterie de Beni Tamou le système documentaire est représenté par des

Enregistrements mentionnés dans les résultats.

II- Discussion des étapes :

1- Etape 1 : Constitution d'une équipe HACCP :

L'équipe HACCP doit être constituée de personnes compétentes et pluridisciplinaires ayant des connaissances en matière de la mise en œuvre du système HACCP, les produits fournis par l'organisme, les procédés, les équipements et les dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires (68); (71) Ces recommandations sont corroborées au niveau de la société par la désignation d'une équipe (tableau 04) ayant des connaissances dans les domaines cités ci-dessus.

2- Etape 2 : Description du produit :

La description du produit doit inclure toutes les matières premières, les ingrédients, les matériaux en contact avec le produit fini (68) Cette description était conforme.

3- Etape 3 : Usage prévu :

Certaines conditions d'utilisation peuvent avoir une incidence sur la sécurité du produit c'est pourquoi il faut tenir compte de son devenir après son départ du site de fabrication (70). Il s'agit de décrire : la durabilité, les modalités d'utilisation, les instructions d'utilisation, les déviations prévisibles, le stockage et les groupes de consommateurs (47) D'après nos résultats la laiterie de Beni Tamou répond conformément à ces exigences.

4- Etape 4 : Etablir un diagramme de fabrication :

Selon (72) le diagramme de fabrication doit représenter schématiquement toutes les étapes de fabrication depuis la réception des matières premières jusqu'à l'expédition du produit fini, ainsi que leurs interactions- être clair et suffisamment détaillé, contenir tous intrants, le contact et les points de recyclage.

Selon la figure 2 ces exigences sont parfaitement prises en compte au niveau de la laiterie.

5- Etape 5 : Vérification du diagramme de fabrication sur place :

Après l'établissement du diagramme de fabrication, en suivant la marche en avant, l'équipe HACCP doit vérifier ce dernier sur le terrain, en comparant la concordance des opérations réelles au diagramme établi, afin de corriger la présence d'éventuelles erreurs (72)(31) Cette vérification est réalisée au sein laiterie par l'équipe HACCP et les résultats indiquent que ce qui se passe sur le terrain concorde au diagramme établi.

6- Etape 6 : Analyse des dangers :

6.1- Identification des dangers :

L'équipe HACCP doit énumérer tous les dangers biologiques, chimique et physiques relatifs à la sécurité des denrées alimentaire, en relation avec le type de produit, le type de procédé ainsi que le type des installations de transformation, en se référant à [(68) et (48)

-En interne grâce aux connaissances de l'équipe HACCP et à l'expérience de l'entreprise (échecs, essais, contrôles, réclamation des clients) ; en externe grâce à la documentation :

- Les GBPH (Guides de Bonnes Pratiques d'Hygiène) ; Les données technologiques.
- Les publications d'experts, les données scientifiques et épidémiologiques.
- La réglementation et les avis de l'administration.

En réalité, les dangers susceptibles d'affecté la sécurité et la salubrité du pâte molle est identifiés par l'équipe HACCP comme le montrent les résultats (Identification des dangers).

6.1-Evaluation des dangers :

Après identification des dangers, l'équipe HACCP doit évaluer leurs risques, afin de déterminer pour chacun si son élimination ou sa réduction à des niveaux acceptables est essentielle pour assurer la sécurité du produit [(73); (31) (70)]. En se référant à une méthode d'évaluation des dangers, l'équipe HACCP de Celia évalue ces derniers en fonction de leur gravité et de la fréquence d'apparition des effets néfastes sur le consommateur pour aboutir à la déduction du niveau de maîtrise requis pour chaque danger (tableau 11).

Après évaluation des dangers, nous n'avons pas constaté de risques majeurs pour le produit. Cependant, vu le risque de pertes élevées lors d'une contamination et vu la réglementation en vigueur, nous avons convenu de faire l'analyse uniquement des dangers apparus dans la réglementation algérienne.

6.2-Identification et classification des mesures de maîtrise :

- **Identification des mesures de maîtrise :**

Après la sélection des mesures de maîtrise, ces dernières doivent être classées selon qu'elles nécessitent d'être gérées par l'intermédiaire du ou des PRP opérationnels ou par le plan HACCP (68)

Au sein de la laiterie de beni tamou, ces mesures de maîtrise sont classées selon qu'elles nécessitent d'être gérées par l'intermédiaire du ou des **PRP opérationnels** ou par **le plan HACCP** (Tableau 12) .En utilisant un arbre décisionnel (voir Annexe 02).

7- Etape 7 : Déterminer les CCP :

La détermination d'un CCP consiste à identifier l'étape du process où la maîtrise du danger est impérative pour assurer la sécurité du produit et à laquelle une ou des mesures de maîtrise peuvent être appliquées pour prévenir ou éliminer le danger ou le ramener à un niveau acceptable et surveillées (idéalement en continu) pour s'assurer de leur bon fonctionnement et permettre d'entreprendre immédiatement des corrections en cas de défaillance [(47); (68); (70)]. L'équipe HACCP de Celia détermine ces CCP en utilisant un arbre décisionnel (schémas arbre de décision),(voir Annexe 02).

8- Etape 8 : Fixer un seuil critique pour chaque CCP :

Pour chaque mesure de maîtrise associée à un CCP, l'équipe HACCP doit déterminer un paramètre mesurable ou observable et lui attribuer une valeur (limite critique qui distingue l'acceptabilité de la non acceptabilité) pour pouvoir surveiller le CCP et garantir le non dépassement du niveau acceptable identifié du danger dans le produit fini [(68), (31); (48) .Ces limites critiques sont obtenues au sein de la laiterie en se référant à une documentation diverse justifiant leur choix

9- Etape 9 : Mettre en place un Système de surveillance pour chaque CCP :

La surveillance consiste à effectuer des mesurages et observations pour chaque paramètre associé à un CCP afin d'évaluer si les mesures de maîtrises correspondantes fonctionnent comme prévu, de détecter au moment opportun toute perte de maîtrise du CCP correspondant (dépassement de la limite critique) et pouvoir donc entreprendre immédiatement des corrections et des actions correctives (68) ; (31)Celia met en place des systèmes de surveillance pour chaque CCP Tableau 12.

10- Etape 10 : Établir les corrections et les actions correctives :

Lorsqu'une limite critique d'un CCP est dépassée, des corrections et des mesures correctives doivent être mise en œuvre. Les corrections consistent à éliminer la non-conformité du produit, tandis que les actions correctives visent à traiter la cause de la non-conformité et éviter sa réapparition.

Dans le cas de non-conformité, le produit est considéré potentiellement dangereux donc il doit être identifié, isolé et bloqué (70)Au sein de la laiterie en cas de dépassement des limites critiques pour chaque **CCP**, des corrections et des actions correctives sont établies pour éliminer la non-conformité du produit, traiter la cause de cette dernière et éviter sa réapparition.

11- Etape 11 : Appliquer des procédures de vérification :

Afin de s'assurer du bon fonctionnement du plan HACCP, des procédures de vérification doivent être appliquées (47)Cette vérification s'avère effectuée selon le tableau 13

12- Etape 12 : Tenir des registres et constituer un dossier :

L'obtention d'un système documentaire est indispensable pour décrire les dispositions mise en place dans le cadre de la démarche HACCP et apporter la preuve que leur application est à la fois effective et efficace (47) ; (48) ; (74) Au niveau de la laiterie le système documentaire est représenté par les différents enregistrements mentionnés dans les résultats.

III Points négatifs identifiés et actions correctives :

- **Vestiaires :**

1. Non-respect des flux personnel == > un projet de conception d'un nouveau vestiaire en 2025 afin de respecter l'exigence de la norme HACCP.

- **Alimentation suffisante en énergie :**

1. Projet de rénovation de la station des utilités en cours (source eau chaude dans l'atelier pour permettre d'avoir l'eau chaude en continu)
2. Maintenance préventive des néons et des sources d'électricité (planning géré par le service maintenance).

- **Formation du personnel**

1. L'entreprise est inscrite dans un programme de certification FSSC 22000, un travail sur le plan formation du personnel en général et un budget est alloué pour l'ensemble du personnel.
2. Formation en qualité et sécurité est réalisé à l'embauche (induction qualité & sécurité)

- **Traitement des déchets :**

1. Une procédure de traitement des déchets est mise en place
2. Achat de bennes avec code de couleur afin de mettre en place le système de tri sélectif (déchets ménagers, plastique, carton, déchets spéciaux...)

- **Visite médicales :**

1. Un contrat de médecine de travail mise en place depuis 2021

Plan de visite médicales est mise en place avec un médecin de travail

Conclusion :

Conclusion :

Le constat sur le système HACCP au niveau de l'entreprise révèle une solide adhésion aux principes de sécurité alimentaire. Les étapes essentielles, telles que l'identification et la gestion des dangers, la surveillance des CCP et des PRPo, ainsi que l'établissement de limites critiques, sont rigoureusement appliquées. Malgré quelques points faibles, notamment en matière de vestiaires, d'alimentation en énergie et de gestion des déchets, l'entreprise a des projets en cours pour remédier à ces lacunes. Des initiatives comme la rénovation des installations, l'amélioration des programmes de formation du personnel, et l'instauration de procédures de tri sélectif montrent l'engagement de l'entreprise à améliorer continuellement ses standards. En s'appuyant sur un système documentaire bien structuré et des vérifications régulières, l'entreprise assure une maîtrise efficace des risques, garantissant ainsi la sécurité et la salubrité de ses produits.

Références bibliographiques

Références

1. **Carole, L.V. s.l.** *Science et technologie de lait, Transformation du lait.* s.l. : Tec & Doc., 2002. PP 3-67 89-90-123-349-364-369-371-375-394-600..
2. **Collet, Gelais et Tirard.** *Science et technologie du lait transformation du lait.* canada : ISBN, 2009.
3. **Eck, A et Gillis, J.C.** *Le fromage. Techniques et documentation 3ème édition.* Lavoisier. 1997.
4. **St-Gelais, D. Tirard-Collet P.** *Fromage.* s.l. : Tec & Doc, 2002. chapitre 6.
5. **Law BA, Tamime AY.** *Technology of cheesemaking.* london : John Wiley & Sons, 2010.
6. **Brulé, G., Lenoir, G., Remeuf, F.** *Le fromage Lavoisier.* paris : s.n., 1997.
7. **Romain Jeantet, Thomas Croguennec, Pierre Schucke, Gérard Brulé.** *Science des aliments, volume 2. Technologie des produits alimentaires.* s.l. : Tec et Doc, 2007. chapitre 1 du lait aux produits laitier.
8. **LE Jaouen, Jean-Claude.** *La Fabrication du fromage de chèvre fermier.* s.l. : ITOVIC, 1997.
9. **Mahaut, M., Jeantet, R et Brulé, G.** *Initiation à la technologie fromagère. Technique Et Documentation.* Lavoisier . 2003.
10. **Bennett, R., Johnston, K.** *General Aspects of Cheese Technology. Chemistry, Physics and Microbiology.* . 2004.
11. **J, Smith.** *Enzymatic Transformations During Cheese Ripening.* s.l. : journal of Dairy Science, 2010.
12. **P, Martin.** *Flavour Formation in Cheese : A Review.* *Food Chemistry, 107(3), 863-870.* 2008.
13. **Ercolini, D., Russo, F., Nasi A., Ferranti, P. et Villani, F. Ercolini, D., Russo, F., Nasi A.,** *Mesophilic and Psychrotrophic Bacteria from Meat and Their Spoilage Potential In Vitro and in Beef.* 2009.
14. **al, Randazzo C.L. et.** *Microbiological and biochemical properties of Pecorino Siciliano cheese during the ripening.* 2009.
15. **P.L., McSweeney.** *Biochemistry of Cheese Ripening: Introduction and Overview.* *In Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology (Vol. 1, PP. 343-364).* . . 2007.
16. **Alais, C., Linden, G. et Miclo L.** *Biochimie alimentaire.* paris : Dunod, 2008.
17. **al, Montel et.** *Traditional cheeses: Rich and diverse microbiota with associated benefits.* *International Journal of Food Microbiology.* 2005.
18. **G, Debry.** *Lait, nutrition et santé.* paris : Tec et Doc, 2001.
19. **Gerard.** *Lait nutrition et santé technique et documentation,* Lavoisier. . 2001.
20. **Mahaut, M., Jeantet, R., Brulé, G & Schuck, P.** *Les produits industriels laitiers.* paris : Tec & Doc, 2000.
21. **Frédot, Emilie.** *Connaissance des aliments, bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique.* . s.l. : Tec et DOC , 2005.
22. **Codex Alimentaire, (codex Stan 283-Amendé en 26).** *Norme générale codex pour le fromage-méthode d'échantillonnage d'analys.* 1978.
23. **irlinger.f, chamba .j.f.** *General Aspects of Cheese, chemistry, physics and microbiology,* london : academic press, 2004.
24. **ElShabassy, o.** <https://fr.slideshare.net/OmarElShabassy2/lanalyse-chimique-du-fromage>. 2017.
25. **Parente, E., et Cogan, T. M.** *Cheese : Chemistry, Physics and Microbiology, Vol. 1.* london : Chapman and Hall, 2004.
26. **Yildiz, F.** *Developpement and manufacture of yougurt and other dairy products,* s.l. : CRC Press Taylor & Francis Group, 2010.
27. **Nouari, L., et Bouziani, I.** *Essai de fabrication d'un fromage type camembert à l'unité de Wanis,* s.l. : mémoire de master, chapitre 2, PP19-20., 20018.
28. **Majdi, A.** *Séminaire sur les fromages.* Tunisie : AOP ET IGP. INAT. , 2009.
29. **H., Quittet c. et Nelis. ,** *HACCP pour PME : pour PME et artisans : secteurs produits laitiers. Tome 1.* s.l. : les presses agronomiques de Gembloux., 1999.
30. **Vierling.E.** *Aliments et boissons : Technologies et aspects réglementaires,* s.l. : doing, 1998.
31. **o, Boutou.** *De l'HACCP à l'iso 22000. 2eme Edition.* PARIS : PAFNOR, 2008.
32. **Canon, K.** *Plan de maîtrise sanitaire et HACCP ; rubrique agroalimentaire : Techniques de l'ingénieur.* 2009.
33. **T., Jenner.** *The HACCP Advantage Guidbook.* s.l. : Ministry of Agriculture and Food Toronto., 2005.
34. **M, El atygy.** *HACCP : Analyse des Risques - Points Critiques pour leur Maîtrise.* . 2005.
35. **OMS, FOA.** *Garantir la sécurité sanitaire et la qualité des aliments.* . s.l. : Directive pour le renforcement des systèmes nationaux de contrôle alimentaire., 2003.
36. **S.CAVALLI.** *Application de la méthode HACCP en établissement d'abatage : modèles théoriques et essai*

- de mise en place . Lyon : Thèse : Med Vêt.E.N.V.L ; Thèse n°14. p132. 2003., 2003.
37. **FOSSE J., MAGRAS C.** *Dangers biologiques et consommation des viandes* . paris : s.n., 2004.
38. **AGRICULTURE, UNITED STATES DEPARTEMENT OF.** *Food safety and inspection service, . Generic HACCP model for beef slaughter.* 2004 : s.n.
39. **GENESTIER, F.** *L'HACCP en 12 phases, principes et pratique.* s.l. : AFNOR,, 2002.
40. **L., Nicolaïdes.** *L'assurance qualité par le secteur privé : Des « Bonnes Pratiques » à la démarche HACCP a la gestion totale de qualité.* monpelier : s.n., 2000.
41. **Taylor, E. and Kane, K.** *Reducing the Burden of HACCP on SMEs.* s.l. : Journal of Food Control (16): 833- 839,, 2005.
42. **J, Barillet.** *Sécurité alimentaire et HACCP ; in : Microbiologie Alimentaire* . paris : Technique et Documentation,, 1997.
43. **AMGAR.** *la méthode HACCP et la sécurité alimentaire : un outil clé de la prévention dans les entreprises alimentaires.* . 2002.
44. **G., TUFFERY.** *Système de confiance, dispositif d'accréditation et de certification.* in : « Risques et crises alimentaires . paris : Technique et Documentation., 2005.
45. **Didier, Blanc.** *ISO 22000 HACCP et sécurité des aliments. Recommandations, outils, FAQ et retour de terrain. 2eme éd.* s.l. : AFNOR , 2007.
46. **M, FEDERIGHI.** *Méthode HACCP-Approche pragmatique, Techniques de l'ingénieur.* 2009.
47. **Bonne r., wright n., camberou l. Et boccas F.** *Lignes directrices sur le HACCP, les Bonnes Pratiques de Fabrication et les Bonnes Pratiques d'Hygiène pour les PME.* 2005.
48. **HARAMI.** *Etude préliminaire pour la mise en place du système HACCP au sein de la laiterie « NUMIDIA ».* s.l. : mémoire de stage pour obtention du diplôme de post-graduation spécialisée. p9], . 2009.
49. **Alimentarius., Codex.** *Code d'usages international recommandé, Principes généraux d'hygiène alimentaire.* 2003.
50. **JEANTET R., CROGUENNEC T., SCHUCK P., BRULE G.** *Science des aliments : biochimie- microbiologie - procédé – produits, (volume 1) : stabilisation biologique et physico-chimique.* s.l. : TEC et DOC., 2006.
51. **J.V, Bourgois .** *Techniques d'analyses dans les industries agroalimentaires, contrôle microbiologique .* s.l. : technique et documentation Lavoisier, 1980.
52. **Jouve.** *Le HACCP , un outil pour l'assurance de la sécurité des aliments . .* 1996.
53. **Boutou.o.** *Management de la sécurité des aliments, de l'HACCP à l'ISO 22 000. .* 2006.
54. **T.J., Billy.** „HACCP - a work in progress”. *Food Control 13 (6-7) : 359-362. .* s.l. : DOI, 2002.
55. **C, Cuinier..** *Hygiène en oenologie. .* PARIS : DUNOD, 2004.
56. **Boeri, D.** *Maîtriser la qualité et le management éthique, tout sur la certification. 3ème Ed.* 2006.
57. **N., MANFRED et MOLL.** *Précis des risques alimentaires.* Paris : documentation, Lavoisier, 2005.
58. **Feinberg, Max, Bertail, Patrice et Tressou, Jessica.** *Sciences et techniques alimentaires.* s.l. : Tec. et doc, 2006.
59. **FAO.** *Garantir la sécurité sanitaire et la qualité des aliments. Directive pour le renforcement des systèmes nationaux de contrôle alimentaire. .* 2003.
60. **OMS.** *La sécurité sanitaire des aliments, c'est l'affaire de tous.* 2019.
61. **JORADP.** *JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE.* 2017.
62. **Käferstein.f.** *Food safety in the 21st century.* 1999.
63. **OMS.** *Sécurité sanitaire des aliments.* s.l. : World Food Safety Day., 2021.
64. **ACIA.** *Manuel du programme d'amélioration de la salubrité des aliments.* 2014.
65. **Spyridon Mamalis, Dimitrios P. Kafetzopoulos Stamatis Aggelopoulos. . ,** *The New Food Safety Standard ISO 22000. Assessment, Comparison and Correlation with HACCP and ISO 9000.* 2009.
66. **Surak, J.** *Overview of ISO 22000 and international supply chain safety and quality management”.* 2006.
67. **Arvanitoyannis, I., Varzakas, T.** *Application of ISO 22000 and comparison with HACCP on industrial processing of common octopus .* s.l. : International Journal of Food Science and Technology,, 2009.
68. **ISO.** *Système de management de la sécurité des denrées alimentaires. Exigences pour tout organisme appartenant à la chaine alimentaire ISO 2200.* 2005.
69. **européenne, Journal Officiel de l'Union.** 2004.
70. **ATLA.** *Guide de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP pour la collecte du lait cru et les fabrications des produits laitiers.* 2012.
71. **A, Kaanane.** *Assurance qualité selon les démarches HACCP et PGQ. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA. Transfert de technologies en agriculture. P 1-4.* 2006.
72. **FAO.** *système de qualité et de sécurité sanitaire des aliments. manuel de formation sur l'hygiène alimentaire et le système d'analyse des risques-points critiques pour leur maitrise.* rome : s.n., 2001.
73. **N, KORSKAK.** *Cours 10, Le HACCP, vete 1024-1 Maitrise de la sécurité et de la qualité des aliments.,* s.l. :

université de Liège, 2007.

74. **Y, FEDALI.** . *Contribution au management des risques dans certains secteurs d'activité en Algérie-cas de l'agroalimentaire.* s.l. : Thèse pour l'obtention d'un doctorat en hygiène et sécurité industrielle. Université ELHADJ LAKHDAR-BATNA, 2014.

75. **Eck, A. et Gillis, J-C.** *Le fromage de la science à l'assurance qualité 3ème édition.* . 2006.

Annexes

Annexe 01 : Matériel d'analyse physico-chimique et bactériologique :

Les équipements et le petit matériel utilisés pour les analyses physicochimiques sont les suivants :

- PH mètre (HANNA)
- Lacto densimètre
- Centrifugeuse
- Butyromètre de Gerber avec bouchon de caoutchouc + poussoir
- Burette
- Dessiccateur à balance de type (SARTORIUS MA 35)
- Balance de précision
- **Les réactifs utilisés sont les suivants :**
- La soude (NaOH)
- L'alcool iso-amylique
- L'acide sulfurique (H₂SO₄)

- Le chlorure de calcium (CaCl₂)
- La phénolphtaléine

➤ **Matériels d'analyses microbiologiques et milieux de culture**

- ⊖ Pour les analyses microbiologiques, nous avons utilisé :
- ⊖ Stomacher
- ⊖ Bain marie
- ⊖ Étuves d'incubations bactériologiques
- ⊖ Bec de bunsen
- ⊖ Vortex
- ⊖ Réfrigérateurs

➤ **Les petits matériels utilisés pour les analyses microbiologiques comprennent :**

- ⊖ Une anse en plastique
- ⊖ Des tubes à essai
- ⊖ Des boîtes de Petri
- ⊖ Des écouvillons stériles
- ⊖ Des pipettes graduées stériles
- ⊖ Des pipettes stériles à usage unique avec embout jetable
- ⊖ Des erlenmeyers
- ⊖ Des portoirs

- ⊖ Des flacons stériles
- ⊖ Des éprouvettes
- ⊖ Des couteaux stériles

- ⊖ Une cuillère stérile
- ⊖ Des sachets stériles

- **Les milieux de culture utilisés sont les suivants :**
- ⊖ Gélose lactosée biliée au cristal violet et au rouge neutre (VRBL)
- ⊖ Gélose Hecktoen
- ⊖ Gélose Chapman
- ⊖ Bouillon eau peptone tamponné
- ⊖ Bouillon TSE
- ⊖ Bouillon eau physiologique
- ⊖ Bouillon Muller Kaufmann
- ⊖ Bouillon Rappaport Vassiliadis
- **Matériel utilisé au cours de la fabrication :**

Le matériel utilisé lors de la fabrication des fromages comprend :

- ⊖ Tank de stockage
- ⊖ Cuve de pasteurisation
- ⊖ Cuve de préparation
- ⊖ Moules
- ⊖ Presse
- ⊖ Bain de saumure
- ⊖ Salle d'affinage
- ⊖ Égouttoir
- ⊖ Cuve de salage
- ⊖ Chambre froide
- ⊖ Équipements de nettoyage et de désinfection
- ⊖ Équipements de pasteurisation : pasteurisateur, thermomètres, enregistreurs de température.
- ⊖ Équipements de production : cuves de coagulation, moules, chambres d'affinage.
- ⊖ Équipements de laboratoire : incubateurs, autoclaves, matériel de prélèvement et d'analyse microbiologique.
- ⊖ Matériel d'emballage : machines de conditionnement, matériaux d'emballage

ANNEXE 02 : arbre décisionnel

