

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université MOULOUD MAMMERRI de Tizi –Ouzou (UMMTO)



Faculté des Sciences biologiques et des Sciences agronomiques



Département agronomie

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Science Alimentaire

Spécialité: Sécurité agroalimentaire et assurance qualité

Thème :

Contribution à la mise en place du système HACCP sur la ligne de production du camembert au niveau de la fromagerie « ESSENDU »

Realisé par :

M^{elle} HAMMACHE Lydia

M^{elle} SMAILI Lamia

Devant le jury :

Président :M^r HOUALI .K

Professeur UMMTO

Promoteur :M^r SEBBANE.H

MACA UMMTO

Examinatrice :M^{me} ABDOUNE-OUALIS

MACA UMMTO

Promotion :2018/2019

Remerciement

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

En second lieu, nous tenons à remercier notre encadreur le Professeur : HILLAL SEBBANE, a son précieux conseil et son aide durant toute la période du travail. Merci pour votre disponibilité et de la confiance que vous nous avez accordée. Ça fait plaisir de travailler avec vous.

Nous remercions Mr GADI AMER le gérant de l'unité ESSENDOU qui nous a permis de réaliser ce mémoire dans son entreprise.

Nos remercions vont aussi à tous ceux (celles) qui nous ont aidées et qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.



Dédicace

En premier lieu je remercie Allah le tout puissant de m'avoir donné la volonté, la santé et le
Courage pour réaliser ce travail.

Je dédié ce travail à la mémoire de mon père que j'aimerais pour toujours, qu'*ALLAH* ait pitié
de son âme et l'accueil dans son vaste paradis.

A ma chère mère *Razika* qui m'a transmis la vie, l'amour et le courage,
je le souhaite une longue vie.

A ma grand-mère *Fatima* à qui je souhaite une longue vie.

A mes sœurs : *Hassiba, Sonia, Lamia et Nawel.*

A mes frères : *Yacine, Daoud et Adel et sa femme Kahina.*

A mon oncle *Kamel* et sa famille.

A mes amies : *Katia, Lamia, Katia, Yasmine, wassila, Djamila et Silina.*

A ma chère binôme *Lamia.*

Lydia

Dédicace

Je dédie du fond de mon cœur ce modeste travail à :

Celui qui m'a offert tout le soutien dont j'ai besoin, celui qui m'a
donné le tout depuis ma naissance et à qui je souhaite une très
longue vie ; à mon très cher père Ali

A mon modèle de sacrifice, d'amour et de générosité, la lumière de
mon chemin, l'étoile de ma vie et à qui je souhaite aussi une très
longue vie ; à ma chère mère Chabha.

A ma chère grand-mère a qui je souhaite une longue vie.

A mes frères : Mohamed, Mourad et sa femme Chabha.

A mes sœurs : Samia et son mari Djamel, Karima et son mari Mohamed et surtout Fazia.

A mes chers neveux et nièces : Tinhinane, Yassine, Younes, Rayane et Ariane.

A tous (tes) mes amis(es) en particuliers : Ouiza, Sonia, Lydia, Katia, Yasmine, Hanane.

Et a toi chère Lydia.

LAMIA

Résumé

L'objectif de secteur agroalimentaire est de produire et de distribuer des aliments sains, pour atteindre cet objectif, l'industrie agroalimentaire doit adopter un processus pour assurer la salubrité des aliments notamment le HACCP qui est une méthode qui permet d'identifier les dangers susceptible d'affecter la sécurité d'un produit alimentaire. Cette étude avait pour objectif de contribuer à la mise en place du système HACCP sur la ligne de fabrication du camembert produit par l'unité ESSENDU, tout en passant par une évaluation de BPH et de BPF. L'analyse des dangers a permis de détecter quatre CCPs qui sont liés aux développement des levures et moisissures, contamination croisée par le personnel, contamination par le personnel et présence des germes pathogènes dans l'eau. Des mesures correctives et préventives sont proposées pour maîtriser ces CCPs. L'entreprise est encore dans la première phase du système HACCP, car le niveau de base d'hygiène est insuffisant. Donc elle doit d'abord respecter les règles des BPH afin d'améliorer leur système HACCP.

Mots clés : qualité, HACCP, danger, CCP, BPH, BPF, maîtrise.

Abstract

The agri-food sector's objective is to produce and distribute healthy food, and to achieve this object food industry must adopt a process to assure the salubrity of food. As the HACCP system which is a method which allows to identify danger touchy of affecting the security of a foodstuff. The present work had as objective to contribute to the implementation of the HACCP system on the Camembert production line produced by the ESSENDU unit, while passing through a GHP and GMP. The analysis of danger allowed discerning four CCP which are: development of yeasts and mildew, contamination crossed by the personnel, contamination by the personnel and presence of the pathogenic germs in water. At the end, a corrective and precautionary measurement is offered to control these CCP. The company is incurring in phase one of the HACCP system, because the basic level of hygiene is incurring insufficient. So first she must comply with the GHP rules to improve their HACCP system.

Kay words: quality, HACCP, danger, CCP, GHP, GMP, control.

Glossaire

Action corrective : Action visant à éliminer la cause d'une non-conformité et à éviter qu'elle ne réapparaisse pas.

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

Audit : Processus méthodique, indépendant et documenté, permettant d'obtenir des preuves objectives et de les évaluer de manière objective pour déterminer dans quelle mesure les critères d'audit sont satisfaits.

Danger : Tout agent biologique, chimique ou physique présent dans les denrées alimentaires pouvant avoir un effet néfaste sur la santé.

Désinfection : Réduction au moyens d'agents chimiques au de méthodes physiques, du nombre de microorganismes présent dans l'environnement jusqu'à l'obtention d'un niveau ne risquant pas de compromettre la sécurité ou la salubrité des denrées alimentaires.

Gestion de la qualité : Partie de la gestion générale de l'entreprise consacrée à la qualité, elle détermine la politique qualité et la met en œuvre.

Gravité : Importance d'un danger.

Hygiène alimentaire : L'ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité et la salubrité des aliments a toutes les étapes de la chaîne alimentaire.

Limites critiques : Critère qui distingue l'acceptabilité du non acceptabilité.

Maitriser : Prendre toutes les mesures nécessaires pour garantir et maintenir la conformité aux critères prédéfinis.

Marche en avant : Le principe de la marche en avant consiste à éviter les intervenants sales en se déplaçant des zones à risque vers les zones les moins sensibles.

Nettoyage : Elimination des souillures, des résidus d'aliments, de la saleté, de la graisse ou de toute autre matière indésirable.

Plan HACCP : Document préparé en conformité des principes HACCP en vue de maîtriser les dangers qui menacent la salubrité des aliments dans le segment de la chaîne alimentaire à l'étude.

Glossaire

Point critique pour la maîtrise (CCP) : Etape à laquelle une mesure peut être appliquée et est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la salubrité de l'aliment ou le ramener à un niveau acceptable.

Processus : Ensemble d'activités corrélées ou en interaction qui utilise des éléments d'entrée pour produire un résultat escompté.

Procédure : Manière spécifiée de réaliser une activité ou un processus.

Produit : Élément de sortie d'un organisme qui peut être produit sans transaction entre l'organisme et le client.

Risque : Fonction de la probabilité d'un effet néfaste pour la santé et de sa gravité, du fait de la présence d'un danger dans une denrée alimentaire.

Salubrité des aliments : Assurance que les denrées alimentaires sont de qualité acceptable pour la consommation humaine conformément à l'usage auquel elles sont destinées.

Sécurité alimentaire : Assurance que les denrées alimentaires sont sans danger pour le consommateur quand elles sont préparées et /ou consommées conformément à l'usage auquel elles sont destinées.

Surveiller : Procédure à une série programmé d'observation ou de mesures des paramètres afin de déterminer si un CCP est maîtrisé.

Traçabilité : Aptitude à retrouver l'historique, la mise en œuvre ou l'emplacement d'un objet.

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

Liste des abréviations

ACIA: Agence Canadienne d'Inspection des Aliments.

Aw: Activité de l'eau.

BPF: Bonnes pratiques de Fabrications.

BPH: Bonnes Pratiques d'Hygiènes.

CCP: Critical Control point.

DLC: Date Limite de Consommation.

DLUO: Date Limite d'Utilisation Optimale.

FIFO: First In First Out.

HACCP: Hazard Analysis Critical Control Point.

IAMFES: Association des Hygiénistes du lait, des Aliments et de l'environnement.

ICMSF: Commission International des Spécifications Microbiologiques pour les Aliments.

ISO: Organisation Internationale de Standardisation.

NASA: National Aeronautics and Space Administration.

PASA: Programme d'Amélioration de la Salubrité des Aliments.

PDCA: Plan, do, check, act. (Planifier, faire, vérifier et action).

pH: potentiel Hydrogène.

PME: Petits Moyens Entreprises.

PRP: Programmes Pré requis.

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

SMQ: Système Management de la Qualité.

USFDA: Food and Drug Administration des USA.

Liste des figures

Figure 1 : Diagramme en arête de poisson ou diagramme d'Ishikawa.....	03
Figure 2 : Roue de Deming	05
Figure3 : Exigences de management qualité.....	07
Figure4 : Les huit principes de système management qualité.....	08
Figure5 : les sept principes du système HACCP.....	13
Figure6 : Arbre de décision de codex alimentarius.....	18
Figure7 : Diagramme de fabrication du fromage à pâte molle type camembert « ESSENDU »	38

Liste des tableaux

Tableau I : Exemple de dangers à envisager pour une analyse de danger HACCP	15
Tableau II : Profile de l'entreprise.....	28
Tableau III : Evaluation des bonnes pratiques d'hygiènes au sein de l'unité	29
Tableau IV : Fiche techniques comportant les données relatives au poudre de lait	34
Tableau V : Fiche technique comportant les données relatives aux ferments	34
Tableau VI : Fiche technique comportant les données relatives au présure.....	35
Tableau VII : Fiche technique comportant les données relatives au CaCl_2	35
Tableau VIII : Fiche technique comportant les données relatives au NaCl	35
Tableau IX : Fiche technique comportant les données relatives au produit fini	36
Tableau X : Fiche technique de l'utilisation attendu du produit fini	37
Tableau XI : La méthode du système de cotation.....	39
Tableau XII : Analyse et évaluation des dangers des différentes étapes du procédé de fabrication du fromage à pâte molle type camembert et les mesures préventives	40
Tableau XIII : Détermination des CCPs	46
Tableau XIV : Tableau résume l'ensemble des limites critiques, système de surveillance et les actions correctives pour chaque CCP	48

Sommaire

Le résumé	
Glossaire	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction	1

Synthèse bibliographique

Chapitre I : Généralités sur la qualité

I.1. Notions de la qualité	2
I.1.1. Définition de la qualité.....	2
I.1.2. Composantes de la qualité	2
I.1.3. Outils de la qualité	3
I.1.3.1. Diagramme d'Ishikawa.....	3
I.1.3.2. Brainstorming	3
I.1.3.3. Audit qualité.....	4
I.1.3.4. Manuel qualité	4
I.1.3.5. Procédures	4
I.1.3.6. Roue de Deming	4
I.1.4. Système qualité	5
I.1.5. Politique qualité	6
I.1.6. Assurance qualité	6
I.1.7. Système management qualité.....	6
I.1.8. Qualité totale	8

Chapitre II : système HACCP

II.1. Historique	9
II.2. Définition du système HACCP.....	10
II.3. Avantages du système HACCP	10
II.4. Inconvénients du système HACCP.....	10
II.5. Buts et objectifs du système HACCP	11
II.6. Principes du système HACCP	11

Sommaire

II.7. Etapes de mise en place du système HACCP.....	12
II.8. HACCP et la norme ISO	19
II.8.1. Définition de la norme	19
II.8.2. Définition de l'ISO	20
II.9. HACCP et ISO 22000.....	20
II.9.1. Définition de la norme ISO 22000	20
II.9.2. Relation entre HACCP et ISO 22000	21

Chapitre III : Les préalables appliqués au système HACCP

III.1. Définition des programmes préalables	22
III.2. Définition des BPH	22
III.3. Définition des BPF	22
III.4. Les préalables appliqués à l'industrie agroalimentaire	22

Partie pratique

Chapitre I : Préparation de la démarche HACCP

I.1. Présentation de l'entreprise.....	28
I.2. But d'étude.....	28
I.3. Programmes préalables prérequis	28

Chapitre II : Préparation de l'étude HACCP

II.1. Etapes préliminaires	33
II.1.1. Constitution de l'équipe HACCP	33
II.1.2. Description du produit	34
II.1.2.3. Produit fini	36
II.1.3. Identification de l'usage prévue du produit	37
II.1.4. Etablissement du diagramme de fabrication.....	37
II.1.5. Confirmation sur site du diagramme de fabrication	37
II.2. Analyse des dangers et identification des points critiques	39
II.2.1. Détermination des dangers et les mesures préventives (principe 1).....	39
II.2.2. Détermination des points critiques (principe 2)	46
II.3. Surveillance des points critiques et actions correctives.....	46
II.3.1. Etablissement des limites critiques (principe 3)	46
II.3.2. Etablissement d'un système de surveillance (principe 4).....	46
II.3.3. Etablissement d'un plan d'actions correctives (principe 5).....	47

Sommaire

II.4. Etablissement des procédures de vérifications (principe 6)	50
II.5. Etablissement d'un système d'enregistrement et de documentation (principe 7)	50
Conclusion	55
Références bibliographiques	
Annexes	

Introduction

Synthèse bibliographique

Chapitre I : Généralités sur la qualité

Chapitre II : système HACCP

**Chapitre III : Les préalables
appliqués au système
HACCP**

Partie pratique

Chapitre I : Préparation de la démarche HACCP

Chapitre II : Préparation de l'étude HACCP

Conclusion

Références bibliographiques

Annexes

INTRODUCTION

Les produits alimentaires sont particulièrement délicats, puisqu'ils concernent la santé du consommateur, que ce soit du point de vue sanitaire ou commercial, ce genre de produit doit être soumis à des contrôles rigoureux, afin d'éviter toute fraude. Leur composition, emballage, transformation et étiquetage doivent être régis par des lois strictes qui permettent en cas de problème de suivre la traçabilité du produit. La conformité des produits alimentaires des différentes industries agroalimentaires se fait par les différentes structures et établissements de contrôle de la qualité pour la protection de la santé et de la sécurité du consommateur (**Boufenara, 2009**).

Parmi ces outils : Les bonnes pratiques de fabrications (BPF), les bonnes pratiques d'hygiènes (BPH) et le système HACCP sont les plus simples à mettre en œuvre y compris par les petites et moyennes entreprises (**Benyoub, 2017**).

HACCP est une méthode qui vise à garantir la sécurité sanitaire et la qualité des aliments, est désormais considéré à l'échelle internationale comme le système le plus rentable et le plus fiable existant. Il est fondé sur l'identification des risques qu'il minimise grâce à la conception et à la disposition de l'environnement matériel au sein duquel des règles rigoureuses d'hygiènes peuvent être garanties, définit des normes mesurables et établit des systèmes de contrôle. Il établit également des procédures permettant de vérifier si le système fonctionne efficacement (**FAO, 2001**). En ce moment le système HACCP n'est pas systématiquement utilisé en tant qu'outil de gestion de la sécurité sanitaire des aliments par les PME agroalimentaires Algériennes.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre étude, elle consiste à la contribution à la mise en place du système HACCP au niveau de l'atelier du fromage à pâte molle type camembert au sein de l'unité ESSENDU Tizi Ouzou.

Notre étude est structurée de manière suivante :

- ✓ Une partie bibliographique composée de trois chapitres : Généralités sur la qualité, la démarche HACCP et Programmes préalables.
- ✓ Une partie pratique qui présente une évaluation des bonnes pratiques d'hygiènes et une contribution à l'implantation du système HACCP au niveau de la fromagerie ESSENDU.

I.1. Notion de la qualité**I.1.1. Définition de la qualité**

La qualité peut se définir de différents points de vue. Pour le client, la qualité est liée à sa satisfaction. Elle est le résultat de la comparaison entre ce qu'il perçoit d'un produit ou d'un service et ce qu'il en attend. Dans une entreprise, la qualité répond davantage à un objectif d'évaluation de la conformité d'un produit à des spécifications. À partir des attentes des clients, il s'agit de concevoir puis de réaliser un produit conforme aux spécifications (**Canard, 2009**). La normalisation (ISO 9000) tient compte de ces deux perspectives en définissant la qualité comme « l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un service ou d'un produit qui lui confère l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites » (**Anonyme, 1994**).

I.1.2. Composantes de la qualité

D'après Bariller (1997), la qualité d'un produit alimentaire peut se décrire par la règle des 4S :

- ✓ Satisfaction : Le produit alimentaire doit satisfaire le consommateur au niveau des sens ;
- ✓ Service : Dans ce critère on pense à la praticité d'utilisation du produit ;
- ✓ Santé : Ce critère se traduit par le besoin d'une nourriture plus naturelle et surtout plus saine ;
- ✓ Sécurité : La sécurité alimentaire se définit comme étant la maîtrise de la santé et de la sécurité du consommateur.

En plus de ces 4S, trois autres qualités d'un produit sont ajoutées à ces composantes qui sont moins apparentes et moins concrètes, mais essentielles pour le consommateur. Selon M'hatef (2009), ces trois composantes sont :

- ✓ Régularité : La qualité ne se paie pas si elle n'est pas reproductible. Le contrôle de qualité et l'assurance qualité s'attachent à cette régularité pour donner un produit constant ;
- ✓ Rêve : Certains consommateurs recherchent le naturel (produits bio) ou le traditionnel. C'est ce qu'on appelle des caractéristiques transférées ou l'imaginaire qui est le symbolique pour faire rêver le consommateur. Cette qualité transférée est renforcée

par la publicité, le style du point de vente (animation en grande surface, décoration du magasin), mais aussi par la proximité (réseau, famille, bouche à oreille) ;

- ✓ Technologie : Aptitude à la transformation et à la distribution.

La définition de la qualité parle de la satisfaction de tous les utilisateurs. Non seulement le consommateur y compris aussi les transformateurs artisans, industriels, et les distributeurs magasins et grandes surfaces.

I.1.3. Outils de la qualité

Il existe une centaine d'outils de la qualité qui permettent d'alimenter et de faire vivre un système qualité ; parmi ces outils on a cité les plus importants :

I.1.3.1. Diagramme d'Ishikawa

Cet outil permet d'identifier les causes multiples d'un problème et de les classer par catégorie. Chaque hypothèse est affectée dans une des familles appartenant au 5M (Matières, Main d'œuvre, Méthodes, Milieu et Machine/ Matériel) (Prevost, 2016). Cette arborescence est illustrée sous la forme d'un diagramme en arête de poisson (Figure1).

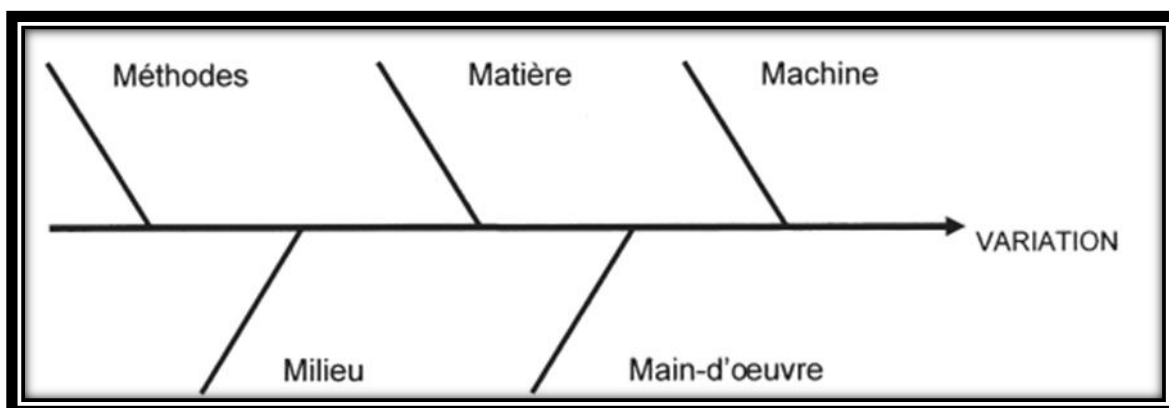


Figure 1 : Diagramme en arête de poisson ou diagramme d'Ishikawa (Canard, 2009).

I.1.3.2. Brainstorming

Qui signifie en français remue-méninge, est une réunion de travail avec une dizaine de personnes. Cette méthode élaborée dans les années 30, se focalise sur la dynamique du groupe et la créativité, en laissant chacun s'exprime librement (Buisine, 2016).

I.1.3.3. Audit qualité

Se définit comme un examen méthodique et indépendant en vue de déterminer si les activités et les résultats relatifs à la qualité satisfont aux dispositions préétablies ; si ces dispositions sont mises en œuvre de façon efficace et qu'ils sont aptes à atteindre les objectifs.

Il existe 2 types d'audits :

- **Audits internes** : réalisés par un ou plusieurs membres faisant partie de l'entreprise auditée.
- **Audits externes** : effectués par des intervenants extérieurs, qui sont généralement mis en charge dans le cadre d'accréditation (**Multon et al, 1985**).

I.1.3.4. Manuel qualité

Manuel qualité est un document qui énonce de la politique qualité, du système qualité et des pratiques qualités. La rédaction du manuel est la première des missions de la cellule d'assurance qualité. C'est l'élément visible du système qualité. Il doit répondre à 3 points :

- Fixer les règles de qualité et indiquer les objectifs pour en maintenir le niveau ;
- Décrire les responsabilités et l'organigramme des personnes ;
- Décrire de manière générale les procédures techniques (**Feinberg, 2001**).

I.1.3.5. Procédures

C'est une manière spécifiée pour effectuer une activité ou un processus qui peuvent ou non faire l'objet d'un document. Lorsqu'une procédure fait l'objet d'un document, deux termes sont utilisés « procédure écrite », « procédure documentée ». Le document contenant une procédure peut être appelé un document de la procédure (**ISO, 2005**).

I.1.3.6. Roue de Deming

La roue de Deming est aussi cycle PDCA. A été créé par William Edwards Deming. C'est une méthode qui peut se définir comme une démarche reposante sur quatre étapes et dont l'objectif principale est l'amélioration continue de toute activité. Ces étapes sont symbolisées par les lettres PDCA (Figure 2).

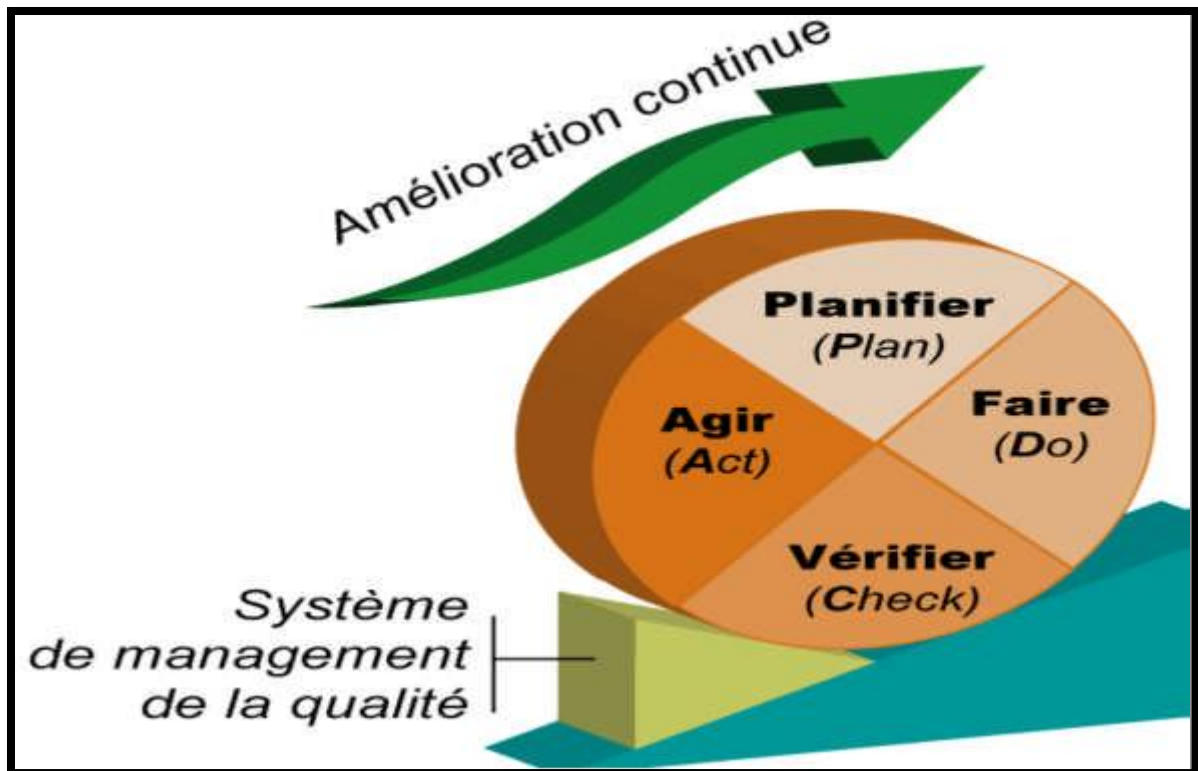


Figure 2 : Roue de Deming (Anonyme, 2013).

L'étape « Plan » consiste à bien définir le sujet ou le problème, afin d'identifier des solutions pérennes. Cette étape est finalisée par un plan d'actions incluant leur planification et les acteurs. L'étape « Do » correspond à une instruction et la réalisation d'un produit. L'étape « check » vise à vérifier l'efficacité des actions menées, ceci peut se faire par le biais de mesures, d'indicateurs ou d'observations. Des ajustements doivent être réalisés, si nécessaire en revenant à l'étape « P » lorsque des actions se révèlent inefficaces. La dernière étape « Act » permet de finaliser la démarche afin d'assurer la pérennité des résultats, des actions mises en œuvre. Il s'agit le plus souvent d'élaborer ou mettre à jour des documents, tels que procédures, processus, guides de bonnes pratiques ou formulaires. Il s'agit également d'identifier des améliorations, en revenant à l'étape « P » pour les mettre en œuvre (Anonyme, 2015).

I.1.4. Système qualité

Selon la norme ISO 8402 (1994), le système qualité s'agit de l'ensemble de l'organisation des procédures, des processus et des moyens nécessaires pour mettre en œuvre le management de la qualité. Les exigences spécifiées peuvent concernées :

- ✓ Soit la conception, le développement, la production, l'installation et les prestations associées ;

- ✓ Soit la production, l'installation et la prestation associées ;
- ✓ Soit enfin les contrôles et essais finals (**Sebilo et Vertigheim, 1997**).

I.1.5. Politique qualité

Selon la norme ISO 9000 (2005), la politique qualité est définie comme étant les orientations et les intentions générales d'un organisme relatif à la qualité, telles qu'elles sont officiellement formulées par la direction. La politique qualité est généralement cohérente avec la politique générale de l'organisme et fournit un cadre pour fixer des objectives qualités. Aussi la politique qualité peut s'appuyer sur les principes de management de la qualité (**Slaimi, 2016**).

I.1.6. Assurance qualité

D'après La norme ISO 8402 (1995), l'assurance qualité est défini comme un ensemble des actions préétablies et systématiques mises en œuvre dans le cadre du système qualité et démontrées en tant que de besoin pour donner la confiance appropriée en ce qu'un produit ou un service satisfera aux exigences données relatives à la qualité.

L'assurance qualité est obtenue en appliquant 3 règles, à savoir :

- Ecrire ce que l'on fait : Décrire les pratiques de l'entreprise ;
- Faire ce que l'on écrit : Mettre en œuvre ces pratiques ;
- Ecrire ce que l'on a fait : Prouver cette mise en œuvre par des enregistrements.

Cette démarche englobe :

- Les actions préventives permettant de garantir que la politique, le système et la structure qualité permettent de réaliser les objectifs de la qualité fixés par l'entité ;
- L'analyse des lacunes découvertes ;
- La mise en œuvre de dispositions correctives pour améliorer la performance ;
- Le suivi à nouveau de la mesure de la qualité pour évaluer l'adéquation des corrections apportées (**Alioua, 2012**).

I.1.7. Système management qualité

La mise en œuvre d'un système de management de la qualité (SMQ) est nécessaire pour diriger avec succès un organisme. La norme ISO 9001(2015) définit un système de

management de la qualité comme un « système de management permettant d'orienter et de contrôler un organisme en matière de qualité ».

L'objectif d'un système qualité permet de démontrer la capacité d'un organisme à satisfaire les exigences des clients, de la réglementation et règles internes (**Ben Ali, 2017**) Comme elle montre la figure 3.

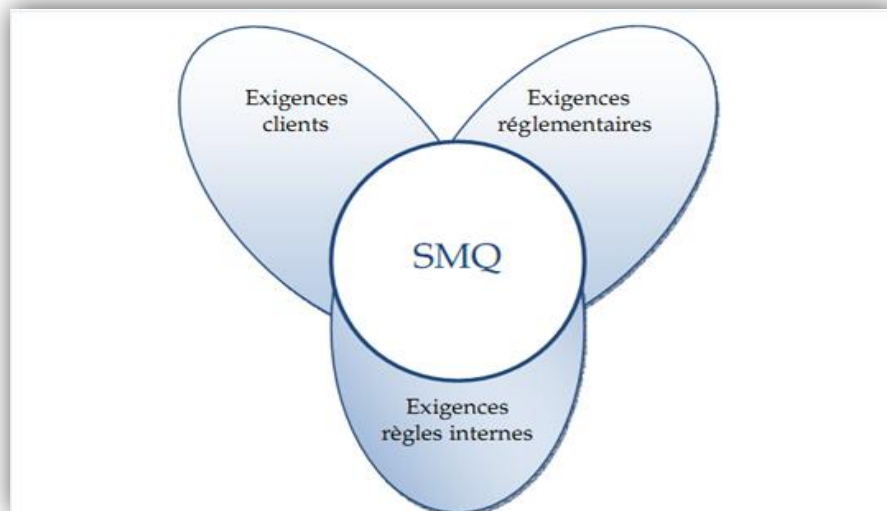


Figure 3 : Exigences de management qualité (**Alioua, 2012**).

Le management de la qualité s'appuie sur huit principes (figure4) définis dans la norme ISO 9004 version 2000, appelés lignes directrices pour l'amélioration des performances .Une utilisation réussie de ces huit principes de management par une entité procurera des avantages pour les parties intéressées, tel que des retours financiers plus importants, la création de valeur et une plus grande stabilité (**Alioua, 2012**).



Figure 4 : Les huit principes de système management qualité (Haoues et Saifi, 2015).

I.1.8. Qualité totale

La qualité totale est définie comme un mode de management d'un organisme, centré sur la qualité, basé sur la participation de tous ses membres et visant au succès à long terme par la satisfaction du client et à des avantages pour les membres de l'organisme et pour la société.

La qualité totale pour une entreprise est une politique qui tend à la mobilisation permanente de tous ses membres pour améliorer :

- La qualité de ses produits et services ;
- La qualité de son fonctionnement ;
- La qualité de ses objectifs en relation avec l'évolution de son environnement (Ernoul, 2010).

II.1. Historique

Le système HACCP a été créé dans les années 60 par la société Pillsbury suite à la demande de la NASA, pour assurer la salubrité des aliments destinés aux astronautes lors de leurs missions spatiales (**Troy et al, 2005**).

La NASA voulait un programme de «Zéro défaut». À cet effet, la société Pillsbury a développé le système HACCP comme système offrant la plus grande sécurité possible tout en réduisant la dépendance vis-à-vis de l'inspection et du contrôle des produits finis (**Anonyme, 2001**).

La société Pillsbury a présenté les principes du HACCP en 1971 lors d'une conférence sur la protection des aliments (**Luzembo, 2012**).

L'utilisation des principes du système HACCP pour l'élaboration de la réglementation sanitaire des produits faiblement acides fut achevée en 1974 par la Food and Drug Administration des USA (USFDA). À partir des années 80 plusieurs autres sociétés agro-alimentaires ont suivi et adopté cette approche.

En 1985, l'académie nationale des sciences des États-Unis a établi que l'approche HACCP constituait la base de l'assurance de la sécurité sanitaire des aliments dans l'industrie alimentaire. Récemment plusieurs associations professionnelles telle que la Commission internationale des spécifications microbiologiques pour les aliments (ICMSF) et l'Association des hygiénistes du lait, des aliments et de l'environnement (IAMFES) ont recommandé la généralisation du système HACCP pour assurer la sécurité sanitaire des aliments (**Anonyme, 2001**).

L'utilisation de la méthode HACCP pour assurer la sécurité des aliments est obligatoire dans les industries agro-alimentaires depuis la directive 93/43/CEE du 14 Juin 1993, mais ce n'est que le 8 juin 2001 que la décision 2001/471/CE la rend obligatoire.

La méthode HACCP a été progressivement étendue à l'ensemble des industries fabricant des produits alimentaires, d'abord aux USA puis en Europe (**Merle, 2005**).

En Algérie, l'HACCP figure dans le JORA N°17 du 14 Mars 2010 dans le décret exécutif N° 10-90 du 10 Mars 2010 complétant le décret exécutif N° 04- 82 du 18 Mars 2004 fixant des conditions et modalités d'agrément sanitaire des établissements dont l'activité est

liée aux animaux, produit animaux et d'origine animale ainsi que de leur transport (**JORA, 2010**).

II.2. Définition du système HACCP

HACCP est un sigle provenant de l'anglais (Hazard Analysis Critical Control Point) signifiant (analyse des dangers et des points critiques pour leur maîtrise) (**Boutou, 2008**).

Il s'agit d'un système de salubrité des aliments reconnu dans le monde entier et fondé sur des données scientifiques, qui est employé pour que la préparation des produits alimentaires se fasse en toute sécurité. Ce système vise à prévenir, réduire ou éliminer les risques biologiques, chimiques et physiques possibles pour la salubrité des aliments, y compris ceux qui découlent de la contamination croisée (**Troy et al, 2005**).

II.3. Avantages du système HACCP

Les entreprises qui appliquent le système HACCP ont plusieurs avantages par rapport aux autres, parmi ces avantages :

- ✓ Amélioration de la qualité et de l'uniformité des produits ;
- ✓ Amélioration de la confiance des acheteurs et des consommateurs ;
- ✓ Réduction du gaspillage ;
- ✓ Surveillance efficace ;
- ✓ Sensibilisation accrue à la salubrité des aliments ;
- ✓ Maintien ou amélioration de l'accès aux marchés ;
- ✓ Protection contre la responsabilité civile ;
- ✓ Réduction des frais d'exploitation (**Troy et al, 2005**).

II.4. Inconvénients du système HACCP

- ✓ Ne garantis pas le zéro défaut ;
- ✓ Nécessite des connaissances techniques et scientifiques n'existant pas toujours en interne et non recherché ailleurs (organisme spécialisé) ;
- ✓ Tous les dangers ne sont pas pris en compte du fait du travail important à réaliser pendant l'étude ;
- ✓ Les causes liées à l'organisation, au management et aux comportements sont rarement analysées ;

- ✓ La mise en application d'une méthode HACCP impose de nombreuses dépenses que les établissements doivent assumer sans aide financières (**Bouali, 2010**).

II.5. Buts et objectifs du système HACCP

De nos jours le système HACCP permet de gérer la sécurité et la qualité de toutes les denrées alimentaires. Il vise à contrôler la fabrication du produit depuis la réception des matières premières jusqu'au produit fini. C'est également un moyen de preuve pour répondre aux attentes des clients et favoriser le dialogue entre les partenaires d'une même filière et permet aussi d'établir de nouvelles relations entre l'entreprise et les pouvoirs publics.

Le HACCP est une approche documentée et vérifiable pour l'identification des points critiques et pour la mise en œuvre d'un système de surveillance (**Yaiche, 2013**).

II.6. Principes du système HACCP

Le HACCP comprend sept principes illustrés dans la figure 5 qui permettent d'établir et de mettre en œuvre un plan HACCP.

II.6.1. Analyse des dangers

L'analyse des dangers c'est d'identifier tous les dangers éventuels associés à tous les stades de la production, en utilisant une graphique d'évolution des étapes du processus. Évaluer pour chaque danger la probabilité qu'ils se concrétisent et la gravité de leurs effets (**Boutou, 2008**).

II.6.2. Déterminer les points critiques (CCPs)

Un point critique ou CCP (Critical Control Point) est un stade auquel une surveillance peut être exercée et est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la sécurité d'un aliment ou le ramener à un niveau acceptable (**Claire, 2014**).

II.6.3. Etablir les limites critiques

Le seuil critique est le critère qui distingue l'acceptabilité de non acceptabilité. Ils doivent impliquer un paramètre mesurable et peuvent être considéré comme le seuil ou la limite de sécurité absolue pour les CCPs (**Benoit, 2005**).

II.6.4. Mise en place d'un système de surveillance des CCPs

Le système de surveillance doit permettre d'assurer la maîtrise effective des CCPs. Il s'agit de surveiller par des séries programmées d'observation ou de mesure des paramètres que les limites critiques ne sont pas dépassées. Ces autocontrôles doivent être définis et mis en place et leurs conditions de réalisation doivent être déterminées et documentées (Scalabrino, 2006).

II.6.5. Déterminer les mesures correctives

Déterminer les mesures correctives à prendre lorsque la surveillance indique qu'un CCP donné n'est pas maîtrisé. Les procédures et les responsabilités relatives aux mesures correctives doivent être spécifiées (Boutou, 2008).

II.6.6. Appliquer des procédures de vérification

La vérification est l'application des méthodes, des procédures, des tests et d'autres évaluations, en plus de la surveillance pour déterminer la conformité au plan HACCP. La vérification confirme que le plan HACCP fonctionne efficacement, conformément aux procédures prévues (Troy et al, 2005).

II.6.7. Etablir des procédures de tenue de registre et de documentation

Constituer un dossier dans lequel figurera toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en application (Koundoul, 2004).

II.7. Etapes de mise en place du système HACCP**II.7.1. Constituer l'équipe HACCP**

L'équipe HACCP est le groupe de personnes qui sont responsables de l'élaboration, de la mise en œuvre et de la tenue à jour du système HACCP. Le nombre de personnes qui en font partie variera selon la complexité du processus et le nombre d'employés. Elle devrait se composer d'au moins d'une personne qui supervisera l'élaboration de l'ensemble du système HACCP. Évidemment, la personne qui jouera ce rôle devrait avoir une connaissance approfondie de l'établissement, de ses produits ainsi que du HACCP (Troy et al, 2005).

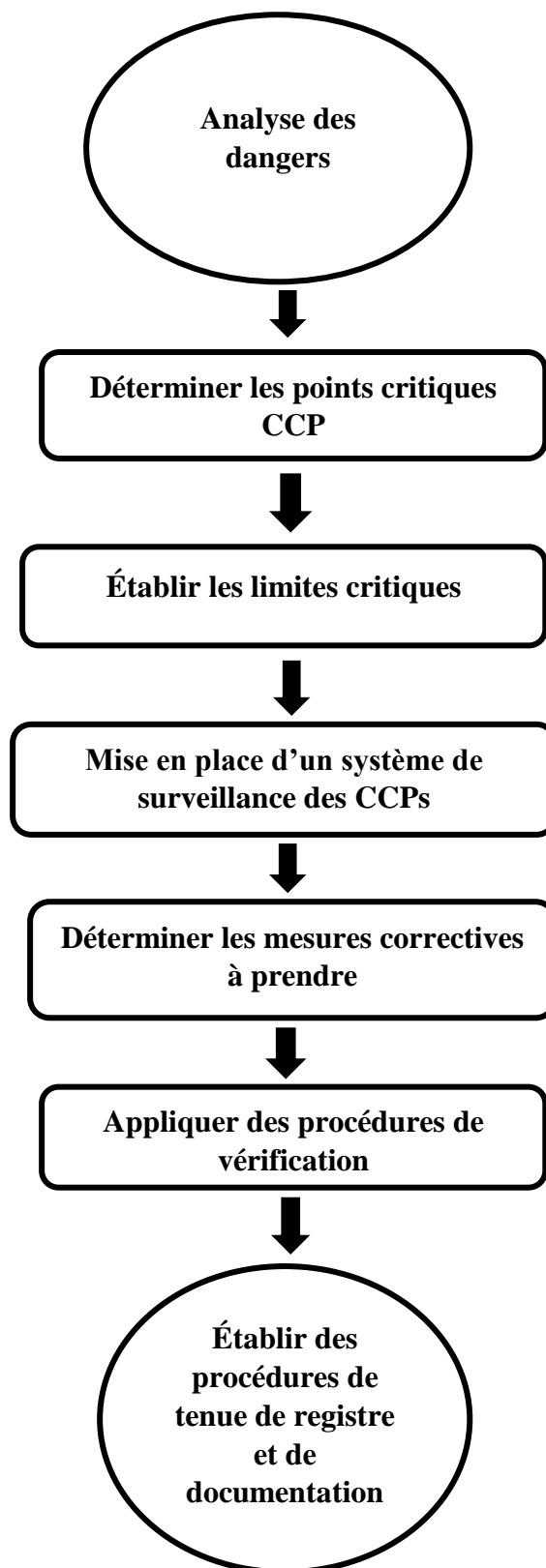


Figure 5 : Les sept principes du système HACCP (Arvanitoyannis, 2009).

II.7.2. Décrire le produit

Il est nécessaire de procéder à une description complète du produit, notamment de donner des instructions concernant sa sécurité d'emploi telles que composition, structure physique/chimique (y compris A_w , pH, etc.), traitements microbicides/statiques (par ex. traitements thermiques, congélation, saumure, salaison, etc.), emballage, durabilité, conditions d'entreposage et méthodes de distribution (**Codex alimentarius, 2011**).

II.7.3. Identifier l'utilisation prévue

Cette étape complète la précédente, elle conduit notamment à la formalisation des conditions de stockage, de distribution et d'utilisation du produit par l'utilisateur final, qui est soit le consommateur, soit le transformateur utilisant le produit comme ingrédient (**Boutou, 2008**).

II.7.4. Elaborer un diagramme de fabrication

Le diagramme de fabrication devrait être construit par l'équipe HACCP qui devrait être parfaitement au courant des processus, il doit couvrir toutes les étapes de l'opération et peut également inclure les étapes avant et après le traitement effectué dans l'établissement (**Arvanitoyannis, 2009**).

II.7.5. Vérification sur place du diagramme de fabrication

Cette étape est indispensable pour s'assurer à la fois de la fiabilité du diagramme élaboré à l'étape précédente et de l'exclusivité des informations recueillies. Elle aura lieu sur site, pour chacune des étapes élémentaires identifiées et aux heures de fonctionnement de l'atelier ou de la chaîne. Elle permet de faire le point sur les distorsions qui existent souvent entre ce que l'on croit faire et ce que l'on fait réellement (**Scalabrino, 2006**).

II.7.6. Analyse des dangers

Cette sixième étape constitue le premier principe énoncé par le codex alimentarius. Sous le terme danger, il faut considérer les agents pathogènes de nature biologique, chimique ou physique (tableau I) susceptibles de représenter un danger potentiel à l'égard de la santé publique pour l'utilisateur ou le consommateur final (**Scalabrino, 2006**).

Tableau I : Exemple des dangers à envisager pour une analyse de danger HACCP (Boutou, 2008).

Dangers biologiques	Dangers chimiques	Dangers physiques
Bactéries	-Composés chimiques naturels (Allergènes, Mycotoxines). -Contaminants chimiques industriels (pesticides, antibiotique). -Contaminants provenant de l'emballage (Composés de plastification).	Verre
Moisissures		Bois
Parasites		Pierres
Virus		Métaux
		Isolants
		Os

L'étape de l'analyse des dangers consiste à identifier les dangers, évaluer les risques et établir des mesures préventives.

➤ **Identification des dangers**

C'est la première étape de l'analyse d'un danger, il convient d'énumérer tous les dangers biologiques, chimiques et physiques auxquels on peut raisonnablement s'attendre vu la nature et les caractéristiques du produit fini et de son procédé de fabrication. Après l'énumération des dangers, l'équipe doit reprendre l'analyse étape par étape pour chaque danger afin d'identifier les conditions de sa présence à chaque étape. En ce qui concerne les dangers microbiologiques, les conditions à étudier sont la présence, la contamination (ou recontamination), la multiplication ou la survie. Il est nécessaire de déterminer à chaque étape les facteurs ou activités (matières premières, ingrédients, façon de faire, etc.) susceptibles de conduire à la présence, la contamination, la multiplication ou la survie de chaque danger.

L'identification des dangers s'appuie sur la recherche préalable d'un maximum d'informations sur les dangers significatifs par rapport aux produits et aux procédés (Harami, 2009).

➤ **Evaluation des dangers**

Il s'agit d'évaluer à la fois les dangers et leurs causes. L'évaluation des dangers consiste à apprécier qualitativement ou de préférence quantitativement pour chaque danger et pour chaque condition identifiée (présence, contamination, multiplication ou survie pour les dangers microbiologiques). Un danger s'évalue par rapport à sa :

- Gravité : sévérité des conséquences pour le consommateur ;
- Fréquence : lorsque celle-ci a été constatée sinon la probabilité d'apparition en considérant que telle opération se déroule dans des conditions mal maîtrisées.

Le risque associé à chaque danger peut alors être calculé en multipliant la gravité par la fréquence. Cette méthode dite méthode de cotation (annexe I) permet d'établir des priorités d'intervention.

L'analyse des causes des dangers fait également partie de l'analyse des dangers. Là aussi, une systématique appropriée doit être suivie. Concrètement il est recommandé de déterminer les causes en utilisant la méthode des « 5M » (Mains d'œuvre, Mode opératoire, Matériel, Matière première et Milieu) (figure 1 page 03), puis d'identifier les conditions d'apparition des dangers (présence, contamination, multiplication ou survie) (**Scalabrino, 2006**).

➤ **Identification des mesures préventives**

Les mesures de maîtrise ou mesures préventives sont la dernière étape de l'analyse des dangers qui correspondent aux activités, actions ou techniques qui peuvent être utilisés pour prévenir chaque danger, l'éliminer ou seulement en réduire l'impact (gravité, fréquence, probabilité d'apparition) à un niveau acceptable.

L'équipe HACCP doit dresser la liste en sachant que plus d'une mesure préventive peuvent maîtriser un danger donné et que plusieurs dangers peuvent être maîtrisés par une même mesure préventive (**Harami, 2009**).

II.7.7. Déterminer les points critiques

Un CCP ou point critique est un point, procédure ou étape où la perte de maîtrise entraîne un risque inacceptable. Il faut retenir que globalement un CCP est une opération pour laquelle en cas de perte de maîtrise, aucune opération ne viendra compenser la déviation qui s'est produite (**Benyoub, 2017**).

Un point ne peut être qualifié de CCP seulement s'il remplit les trois critères suivants :

- Possibilité de mise en place d'une mesure de maîtrise spécifique qui permettra d'éliminer le danger ou de le réduire à un niveau acceptable ;
- L'application de cette mesure de maîtrise doit être mesurable ou observable idéalement en continu ou tout du moins en temps réel ; il est donc possible de mesurer un critère dont la valeur est corrélée à la probabilité de maîtrise du danger à un niveau acceptable pour la santé du consommateur ;
- La valeur mesurée du critère doit pouvoir être raccordée à un plusieurs lots de fabrication.

L'identification des CCPs n'est pas toujours évidentes, pour aider à l'identification de ces CCPs, il existe un outil « l'arbre de décision » qui consiste à se poser une succession logique de questions (figure 6) (Scalabrino, 2006).

II.7.8. Etablir des limites critiques pour chaque CCP

Une limite critique est la valeur qui sépare l'acceptable de l'inacceptable, elle correspond aux valeurs extrêmes acceptables au regard de la sécurité du produit. Pour chaque CCP, il faut établir des limites critiques qui doivent être illustrées par des paramètres mesurables. Parmi les paramètres les plus fréquemment utilisés on note les mesures de température, du temps, d'humidité, du pH, d'acidité et des paramètres sensoriels tels que l'aspect visuel et la texture (Meghrebi et Allali, 2016).

II.7.9. Etablir un système de surveillance pour chaque CCP

Il s'agit de vérifier les exigences formulées pour le CCP. La surveillance est souvent discontinue, elle peut s'agir par l'observation visuelle (nettoyage), des mesures physico-chimiques ou des analyses microbiologiques. Le système de surveillance doit être constitué de modes opératoires, d'instruction et d'enregistrements pertinents couvrant les points suivants : les mesures ou observations fournissant des résultats dans un intervalle du temps approprié (Yaiche, 2013).

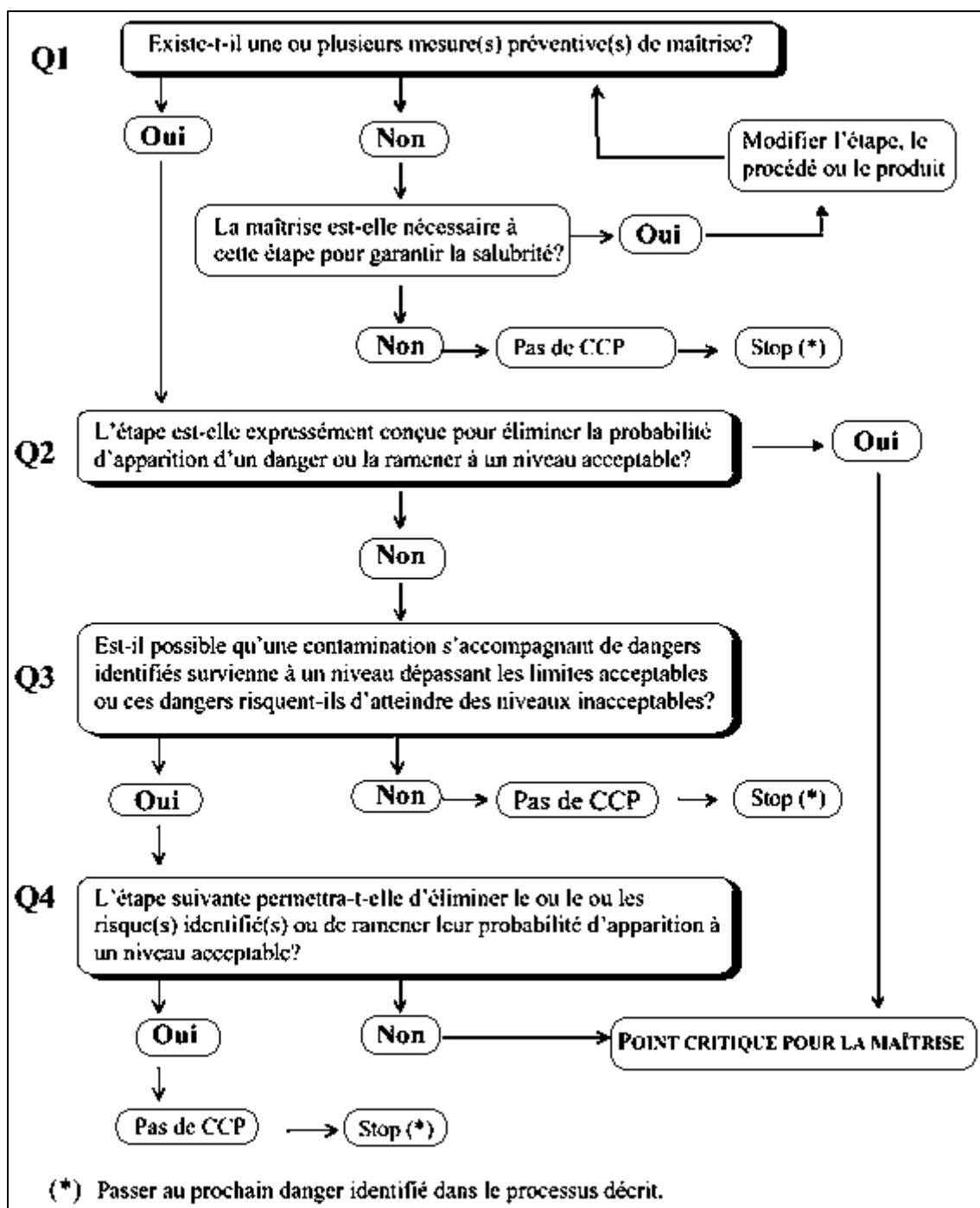


Figure 6 : Exemple d'arbre de décision permettant de déterminer les CCPs (répondre aux questions dans l'ordre) selon le Codex alimentarius.

II.7.10. Etablir les actions correctives

Les actions correctives doivent être mises en œuvre dès que la surveillance révèle que le CCP n'est pas maîtrisé. Elles comprennent des actions permettant aux mesures de maîtrise d'être de nouveau efficaces. Ces actions doivent être prévues et formalisées dans des procédures et doivent être définies pour chaque CCP. Les non-respects des limites critiques

ainsi que les actions correctives engagées doivent faire l'objet d'enregistrement (**Castanier, 2004**).

II.7.11. Etablir des procédures de vérification

Les procédures de vérification permettent de confirmer le fonctionnement efficace des plans HACCP mis en œuvre. Ces procédures prévoient notamment une revue de la documentation du système HACCP pour assurer qu'elle est à jour. Les activités de vérification sont habituellement moins fréquentes que les procédures de surveillance et confiées à du personnel autre que celui qui exerce les activités de surveillance.

Les activités de vérification comprennent par exemple :

- L'examen du système HACCP et de ses documents ;
- L'examen des écarts et la destination donnée aux produits ;
- La confirmation que les CCPs sont bien maîtrisés ;
- La revalidation des limites critiques établies (**Bekada, 2007**).

II.7.12. Etablir un système d'enregistrement et de documentation

La documentation comporte trois volets qui sont : le plan, les procédures et les enregistrements.

- Le plan HACCP : c'est l'étude elle-même et sa vérification ;
- Les procédures : sont les instructions correspondantes aux compositions des produits, aux opérations du diagramme, aux systèmes de surveillance des CCPs et aux mesures préventives et correctives ;
- Les enregistrements : sont les valeurs surveillées, contrôle de fabrication...ect.

Ces enregistrements s'accumulent au fur et à mesure et l'on doit prévoir leurs archives (**Bouali, 2010**).

II.8. HACCP et la norme ISO

II.8.1. Définition de la norme

C'est un document écrit, accessible au public, établissant une règle du jeu évolutive concernant des lignes directrices ou des spécifications techniques, dont l'observation n'est pas obligatoire élaborée par un organisme reconnu dans un cadre faisant intervenir l'accord de

toutes les parties concernées, destinée à une application répétitive et continue et visant à l'avantage optimal de la communauté dans son ensemble (**Multon et al, 1985**).

II.8.2. Définition de l'ISO

C'est l'Organisation internationale de normalisation qui signifie en anglais (International Organization for Standardization). Elle a été créée en 1947, son secrétariat se trouve à Genève en Suisse. C'est une organisation non gouvernementale représentant un réseau d'instituts nationaux de 158 pays. Elle a pour but de produire des normes internationales dans les domaines industriels et commerciaux appelées normes ISO qui sont utiles aux organisations industrielles et économiques de tout type aux gouvernements, aux instances de réglementation, aux dirigeants de l'économie, aux professionnels de l'évaluation de la conformité, aux fournisseurs et acheteurs du produits et de services, dans les secteurs tant public que privé et en fin de compte elles servent les intérêts du public en général, lorsque celui-ci agit en qualité du consommateur et utilisateur (**Anonyme, 2002**).

Parmi les normes ISO, on cite celle d'ISO 9000 qui servent à construire, à compléter et à améliorer les systèmes qualités dans tous types d'entreprise en vue de donner l'assurance qualité à ces clients et à sa direction. Les normes actuelles de cette série sont :

- **ISO 9001** : Modèle pour l'assurance de la qualité en conception, développement, production, installation et prestation associée ;
- **ISO 9003** : Modèle pour l'assurance de la qualité en contrôle et essais finaux (**Grimault, 2000**) ;
- **ISO 9004** : Systèmes de management de la qualité – lignes directrices pour l'amélioration des performances ;
- **ISO 19011** : Lignes directrices relatives aux audits de système de management qualité et environnemental (**Lérat-pytlak, 2002**).

II.9. HACCP et ISO 22000

II.9.1. Définition de la norme ISO 22000

La norme ISO 22000 a été publiée le 2 septembre 2005. Elle vise à créer et à maintenir un système de management de la sécurité des denrées alimentaires (SMDA). Elle comprend trois exigences : la mise en place de bonnes pratiques de fabrications, de la méthode HACCP selon les principes établis dans le Codex Alimentarius ainsi que d'un système de management

de la qualité. Le format de cette norme est sensiblement le même que celui de la norme ISO 9001, ce qui peut permettre l'intégration du système d'analyse des risques agro-alimentaires au système de management de la qualité (**Canard, 2009**).

II.9.2. Relation entre HACCP et ISO 22000

La conception et la mise en œuvre du système de gestion de sécurité alimentaire de l'organisation sont influencées par les différents facteurs de risques de sécurité alimentaire. Cette spécialité technique fournit des indications sur l'utilisation d'ISO 22000, qui repose sur les principes du système HACCP, tel que décrit par la Commission du Codex Alimentarius et est conçu pour être appliqué ainsi que les normes pertinentes, publiées par cette organisation. ISO 22000 combinera dynamiquement les principes HACCP et les étapes de l'application avec PRP, à l'aide de l'analyse des risques afin de déterminer la stratégie à utiliser pour la maîtrise des risques en combinant le PRP et le plan HACCP (**Arvanitoyannis, 2009**).

III.1. Définition des programmes préalables

Selon la PASA (2007), les programmes préalables sont des procédures ou étapes à caractère universel qui régissent les conditions opérationnelles à l'intérieur d'un établissement de transformation alimentaire et créent des conditions ambiantes propices à la production d'aliment salubre.

Parmi les programmes préalables à la mise en place d'un système HACCP, les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrications (BPH et BPF) sont les éléments les plus importants.

III.2. Définition des BPH

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

III.3. Définition des BPF

Bonnes pratiques de fabrications (BPF) définissent les moyens et les actions appropriés à mettre en œuvre pour la maîtrise des procédés de fabrication (**Anonyme, 2005**).

III.4. Préalables appliqués à l'industrie agroalimentaire

Avant d'élaborer un plan HACCP, chaque établissement doit établir des programmes préalables écrits et il doit les surveiller et vérifier qu'ils respectent toutes les exigences prévues dans la réglementation et dans les programmes (**ACIA, 2007**). Le respect de ces exigences assure des conditions favorables à la production ou à la fabrication d'aliment salubre et par conséquent soutiennent l'implantation du système HACCP (**Boutou, 2008**).

Les programmes préalables selon la PASA sont : les locaux, le transport et l'entreposage, l'équipement, le personnel, l'assainissement et la lutte contre les nuisibles, retrait ou le rappel du produit.

III.4.1. Locaux

La conception, la construction et l'entretien du bâtiment et de ses environs doivent être de nature à prévenir toute condition susceptible d'entraîner la contamination des aliments. Les locaux englobent tous les éléments présents dans le bâtiment et dans ses environs (le terrain,

les routes, le drainage, la conception et la construction du bâtiment, l'acheminement des produits, les installations sanitaires ainsi que l'eau) (**Harami, 2009**).

III.4.1.1. Bâtiments

Les bâtiments sont bien construits et entretenus et ne présentent aucun danger chimique, microbiologique ou physique pour les aliments. Chaque bâtiment est conçu pour :

- Offrir les conditions ambiantes voulues ;
- Permettre un nettoyage et un assainissement satisfaisant ;
- Minimiser la contamination par des matières étrangères ;
- Empêcher la vermine d'y pénétrer ;
- Offrir un espace suffisant pour l'exécution satisfaisante de toutes les opérations (**ACIA, 2007**).

La construction et l'aménagement des bâtiments sont conformes aux plans et devis approuvés, le cas échéant.

Les planchers, les murs et les plafonds sont faits de matériaux durables, imperméables, lisses, faciles à nettoyer et adaptés aux activités de production mises en œuvre. Le cas échéant, les joints sont scellés et les coins sont finis avec un cavet pour prévenir la contamination et faciliter le nettoyage. La pente des planchers est suffisante pour permettre l'écoulement des liquides vers des bouches d'évacuation munies de siphons.

Les fenêtres sont scellées ou munies de grillages bien ajustés. Lorsque le bris de fenêtres en verre risque d'engendrer une contamination des aliments, les fenêtres sont construites avec un matériau autre que le verre ou sont adéquatement protégées.

Le caractère hygiénique des opérations est favorisé par un ordonnancement approprié des opérations et ce depuis l'arrivée des ingrédients crus jusqu'à l'expédition des produits finis. Une séparation physique ou opérationnelle des activités permet de prévenir la contamination des aliments résultant de la circulation des employés, de l'acheminement des produits et de l'équipement. Les circuits qu'empruntent le personnel et les visiteurs préviennent la contamination croisée des produits alimentaires. Les plans et devis sont accessibles sur demande (**ACIA, 2007**).

III.4.1.2. Eclairage

Un éclairage naturel ou artificiel adéquat devrait être assuré pour permettre à l'entreprise d'opérer dans des conditions d'hygiène et il ne devrait pas être en couleur ; Son intensité devrait être adaptée à la nature de l'opération. Les dispositifs d'éclairage doivent être protégés de façon à empêcher la contamination des aliments en cas de bris (**Codex, 1997**).

III.4.1.3. Qualité de l'air et de ventilation

Une ventilation adéquate naturelle ou mécanique devrait être prévue, en particulier pour :

- Minimiser la contamination d'origine atmosphérique des produits alimentaires ;
- Contrôler la température ambiante ;
- Eviter les odeurs susceptibles d'affecter la comestibilité des aliments ;
- Empêcher l'humidité, s'il y a lieu, afin de garantir la sécurité et la salubrité des aliments.

Les dispositifs de ventilation devraient être conçus et construits de telle manière que le courant d'air n'aille jamais d'une zone contaminée vers une zone propre et qu'au besoin ils puissent être convenablement entretenus et nettoyés (**Codex, 1997**).

III.4.1.4. Eaux

L'eau utilisée pour des fins de production doit être conforme aux exigences normatives en vigueur. Il peut représenter entre 95 à 99 % de la solution de lavage, il est important de vérifier ses qualités microbiologiques et chimiques. Les facteurs qui influencent la qualité de l'eau sont la dureté de l'eau, le pH, la présence de minéraux métalliques (fer, manganèse) et la contamination microbiologique (**Vignola, 2002**).

III.4.2. Transport et entreposage

- Transport

Les établissements doivent s'assurer que les ingrédients, les matériaux d'emballage et autres matériaux reçus de l'extérieur sont transportés, manutentionnés et entreposés d'une façon qui permet de prévenir des conditions susceptibles d'entraîner la contamination des aliments. Les établissements doivent avoir en place un programme satisfaisant de contrôle et de maîtrise de tous les éléments visés par la présente section et doivent tenir les dossiers nécessaires (**Dupuis et al, 2002**).

La finalité est de protéger les aliments jusqu'à la remise au client. Pour ce faire, il convient de définir :

- Les spécialisations des véhicules et autres conteneurs ;
- L'utilisation et leur entretien (**Boutou, 2008**).
 - Entreposage

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

III.4.3. Equipement

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

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

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

Les ustensiles sont faits de matériaux non toxiques, ne présentent pas de dangers de matières étrangères susceptibles de contaminer les aliments et sont faciles à nettoyer et à assainir (**Benyoub, 2017**).

III.4.4. Personnel

L'établissement doit assurer que tous ses employés adoptent des pratiques de manipulation sanitaire des aliments, pour cela il doit leur offrir une formation continue en terme :

- Formation générale en hygiène alimentaire

L'établissement offre à ses employés une formation appropriée dans le domaine de l'hygiène personnelle et de la manipulation sanitaire des aliments. La formation en hygiène alimentaire est offerte au moment de l'embauche et est renforcée/mise à jour à des intervalles appropriés.

- Propreté et comportement des employés

L'établissement a mis en place et fait respecter une politique visant à assurer une bonne hygiène personnelle ainsi qu'un comportement et des habitudes hygiéniques qui préviennent la contamination des produits alimentaires. Cette politique inclut des exigences sur le lavage et ou la désinfection des mains (annexe III), le port de vêtements de protection et l'hygiène personnelle (annexe IV).

- Hygiène de santé (blessures et maladies transmissibles)

L'établissement exige de ses employés qu'ils avertissent leurs supérieurs lorsqu'ils sont atteints d'une maladie transmissible pouvant être propagée par les aliments. Une personne ne peut travailler dans une zone où sont manipulés des aliments si elle sait être atteinte ou porteuse d'une maladie transmissible par les aliments.

Il est interdit à un employé présentant une plaie infectée, une infection cutanée, une lésion ou une diarrhée de travailler dans une zone où sont manipulés des aliments qui risquent d'être contaminés. Il est aussi interdit à un employé présentant une coupure ou une plaie ouverte de manipuler des aliments ou des surfaces alimentaires, à moins que la blessure ne soit complètement recouverte par un revêtement imperméable fiable (**ACIA ,2007**).

III.4.5. Assainissement et lutte contre les nuisibles

L'établissement doit avoir un programme pour le nettoyage et l'assainissement des équipements et des locaux, principalement pour les zones de production, de transformation et d'entreposage des aliments. Ce programme définit les exigences applicables aux équipements et locaux à nettoyer, les produits chimiques utilisés et la concentration nécessaire, les instructions de démontage et de remontage s'il y a lieu. Il prévoit des précautions à prendre pour éviter la contamination des aliments et des surfaces alimentaires avec les résidus des produits chimiques et lorsque cela s'applique les activités de transformation ne commencent que lorsqu'on a l'assurance de respecter les exigences d'assainissement (**Depuis et al, 2002**).

III.4.6. Retrait ou rappel du produit

Un retrait est toute mesure visant à empêcher la distribution et l'exposition d'un produit dangereux ainsi que son offre au consommateur (**Anonyme, 2004**).

Un rappel est toute mesure visant à obtenir le retour d'un produit dangereux que le producteur ou le distributeur a déjà fourni au consommateur ou mis à sa disposition (**anonyme, 2004**).

Le programme du rappel indique les procédures que l'établissement doit mettre en œuvre en cas de rappel. L'objectif de ce programme est d'assurer le retrait rapide et efficace du marché de tout aliment une fois qu'il a été jugé impropre à la consommation humaine. L'efficacité du programme de rappel doit être vérifiée de façon périodique (**ACIA, 2007**).

I.1. Présentation de l'entreprise

L'unité de transformation laitière « ESSENDU » ayant fait l'objet de notre étude a été créée en 1992, elle se situe à 11 Km à l'ouest de la ville de Tizi Ouzou et occupe une superficie de 2000 m². Elle a commencé son activité à Draa Ben Khedda en 2010.

Cette unité traite 20000 L de lait par jour. Elle produit du fromage à pâte molle type camembert avec ces 3 types (petit 125 g, moyen 250 g et la galette 350 g).

Le profil de l'entreprise est présenté dans le tableau suivant :

Tableau II: profils de l'entreprise

Forme juridique	SNC
Siège social	Lot n°113, zone d'activité D.B.K, Tizi Ouzou
Début d'activité	01/10/2010
Propriétaires	GADI Rezki BOURBIA Fetta
Nombres d'employés	75
Clients principaux	NUMIDIS SPA, grossistes producteurs laitiers, SNC METNA
Exportation	Néant
Certification	HACCP en cours

I.2. But d'étude

Le but de notre étude est la contribution à la mise en place du système HACCP sur la chaîne de fabrication du fromage à pâte molle type camembert.

Elle consiste d'abord à étudier les préalables au système HACCP en vérifiant les BPH et BPF au sein de l'unité, puis de réaliser les étapes de la démarche HACCP en vue d'identifier, d'analyser et de maîtriser les dangers qui peuvent porter préjudice à la qualité.

Cette étude englobe le processus de fabrication depuis la réception de la matière première jusqu'à la vente.

I.3. Programmes préalables

Bonnes pratiques d'hygiène et bonnes pratiques de fabrications :

Avant d'appliquer le système HACCP à un secteur quelconque de la chaîne alimentaire, il faut que ce secteur fasse appel à des programmes préalables tels que les BPH et BPF.

Pour étudier la mise en œuvre de ces BPH et BPF dans le contexte du HACCP nous avons utilisé un questionnaire sur l'hygiène de l'entreprise (annexe V). Ceci a été réalisé suite à des visites dans les différents ateliers de production pour déterminer les sources des dangers et évaluer les BPH et BPF pour proposer des solutions nécessaires à fin d'assurer la salubrité des produits (tableau III).

Tableau III : Evaluation des bonnes pratiques d'hygiène au sein de l'unité

Bâtiment	Caractères		Constatations	Recommandations (actions préventives)
Infrastructure du bâtiment	Environnement		-L'entreprise est située dans une zone industrielle.	/
	Surfaces	sol	-Le matériau de sol est adéquat (lavable, lisse, étanche). -Présence d'inclinaison et de siphons.	/
		Mur	-Les murs sont clairs, lavables, lisses (faïence). -Présence des fissures dans certains endroits de l'atelier.	/ -Réparer les endroits où il y a présence des fissures.
		Plafond	- Le plafond clair et lisse. -Présence des gouttelettes d'eau dans la salle de production, favorise la prolifération microbienne. -La peinture anti fongique utilisée n'est pas de meilleure qualité.	/ -Installer un système de ventilation. -Utiliser une peinture de meilleure qualité.

		Les jonctions	-Absence des jonctions arrondies mur-mur, sol-mur, mur-plafond dans la salle de production.	-Installation des jonctions en gorges arrondies entre les murs, sol et plafond.
	Conception et instruction		- Absences de SAS. -Présence de pédiluve à l'entrée de la salle de production.	-Concevoir des SAS pour prévenir de toute contamination extérieure.
	Eclairage		-Le niveau d'éclairage est suffisant dans les différentes salles de l'atelier. -Les caches étanches constituent des lieux d'accumulation des débris de poussières.	/ -Dépoussièrerie régulièrement.
	Ventilation		-Absence du système de ventilation et de la filtration d'air.	-Installer un système de ventilation et de filtration d'air.
Matériel et équipements	Machines et équipements		-Les machines et le matériel sont fabriqués en acier inoxydable, et sont faciles à nettoyer et à désinfecter.	/

	Equipement sanitaire	<ul style="list-style-type: none"> -Les vestiaires et les toilettes sont séparés des zones de production. -Nombre insuffisant de poste de lavage des mains. -Absence des essuies mains. -Les lavabos sont alimentés uniquement en eau froide. 	<p style="text-align: center;">/</p> <ul style="list-style-type: none"> -Assurer un nombre suffisant de poste de lavage des mains. -Assurer des essuies main dans chaque poste de lavage. -Alimenter les lavabos en eau chaude et froide.
Evaluation générale du personnel	Circulation du personnel	<ul style="list-style-type: none"> -Le non-respect de la marche en avant par le personnel dans la salle de production. 	<ul style="list-style-type: none"> -Informer le personnel sur l'importance de respecter la marche en avant.
	Hygiène (comportement et habitude)	<ul style="list-style-type: none"> -Absence d'affichage concernant l'hygiène générale. -La tenue vestimentaire n'est pas différencier. -Certaines femmes portent du maquillage. -Présence de quelques éléments non rasés. 	<ul style="list-style-type: none"> -Affichage des consignes d'hygiène dans les différents ateliers de fabrication. -Différencier la tenue vestimentaire des ouvriers.

Nettoyage et désinfection	Nettoyage et désinfection	<ul style="list-style-type: none"> -Absence de contrôles de l'efficacité de nettoyage et de désinfection des surfaces, des locaux et des équipements. -Absence de personnel spécifique pour les opérations de nettoyages. -L'entreprise ne fait pas appel à une société de service pour le nettoyage et la désinfection. -Absence de l'opération de séchage après le nettoyage de matériaux. 	<ul style="list-style-type: none"> -Des contrôles bactériologiques et physicochimiques doivent être effectués. -Former le personnel pour ces opérations de nettoyage et mettre un responsable. -Afficher des consignes et instruction de ce travail pour un meilleur entretien. -Réaliser un séchage après chaque nettoyage et désinfection des matériaux.
Lutte contre les nuisibles		-Absence de programme de lutte contre les nuisibles.	-Mise en place d'un programme de lutte contre les nuisibles.

II.1. Première phase: Étapes préliminaires

II.1.1. Etape 1 : Constitution de l'équipe HACCP

Pour élaborer le manuel HACCP afin de créer les conditions nécessaires pour sa mise en œuvre, une équipe a été constituée d'un personnel pluridisciplinaire. Chacun de ces membres est responsable de l'exécution de ou des éléments relevant de ses compétences sous la supervision du responsable qualité. Cette équipe comprend :

- **Directeur de l'unité:** L'engagement de la direction doit être plein et formel parce que c'est elle qui doit décider sur la mise en place du système, financer le projet et soutenir la démarche ;
- **Responsable de la qualité:** La supervision quotidienne du personnel pour assurer une application rigoureuse des règles d'hygiène corporelle et vestimentaire élaborées par ESSENDU ; la supervision des fonctions de contrôle qualité, en relation avec l'approvisionnement, le transport, la production, l'hygiène des locaux, de l'équipement et du personnel ;
- **Responsable de laboratoire:** La centralisation et l'analyse des plaintes des clients et des services sanitaires, après concertation avec le conseiller technique si nécessaire. La supervision des actions de sensibilisation ou formation du personnel sur place; la vérification et l'analyse quotidienne des résultats d'analyses et la coordination de leur traçabilité ;
- **Responsable de la production:** Rassemblant l'expérience et les capacités nécessaires, il supervise le travail des employés, définit les responsabilités d'exécution et les tâches de chacun et peut intervenir à n'importe quelle étape de production ;
- **Responsable de l'atelier de conditionnement:** La révision des listes des fournisseurs agréés par ESSENDU, notamment pour la poudre de lait, les ferments lactiques, la présure et l'emballage, la révision du programme HACCP en collaboration avec le conseiller technique, pour y inclure toute nouvelle norme ou méthode de contrôle plus performante ;
- **Conseiller technique:** La révision du manuel HACCP, l'assistance technique en matière de formation et d'acquisition d'équipements et de méthodes de contrôle.

II.1.2. Etape 2 : Description du produit

Les données relatives aux différentes matières premières, ingrédients ainsi que le produit fini sont rapportées ci-dessous sous forme de fiches techniques.

II.1.2.1. Matières premières

La matière première utilisée dans le processus de fabrication du fromage à pâte molle type camembert dans la laiterie ESSENDU est la poudre de lait présentée dans la fiche technique rapportée dans le tableau ci-dessous.

Tableau IV: Fiche technique comportant les données relatives au poudre de lait.

Objet	Description
Nom de la matière première	Poudre de lait
Matière grasse	28 %
Fabrication	27/12/2018
Expiration	25/12/2020
Conservation	Froid et sec
Composition	Lactose (39%) ;minéraux(5,8 %) ;matières grasse(28 %) ;humidité (3,1%).

II.1.2.2. Ingrédients

Les ingrédients utilisés dans la préparation du camembert sont : les ferments, la présure, chlorure de calcium (CaCl₂) et le chlorure de sodium (NaCl). Les fiches techniques de ces ingrédients sont représentées dans les tableaux ci-dessous :

II.1.2.2.1. Ferments

Tableau V: Fiche technique comportant les données relatives au ferment.

Nom de l'ingrédient	Ferments
Composition	Flore technique(Thermophiles-mésophiles)
Traitement	Lyophilisation
Méthode de conditionnement	Sachet isotherme
Condition de stockage	-18° C
Durée de vie	2ans de la date de fabrication

II.1.2.2.2 Présure

Tableau VI: Fiche technique comportant les données relatives au présure.

Nom de l'ingrédient	Présure
Composition	Chlorure de sodium, chymosine, caséine peptone
Traitement	Lyophilisation
Méthode de conditionnement	Boîte de 500g
Stockage	< 2°C
Durée de vie	2ans après la date de fabrication

II.1.2.2.3. Chlorure de calcium (CaCl₂)**Tableau VII:** Fiche technique comportant les données relatives au CaCl₂.

Objet	Description
Nom de produit	Chlorure de calcium (CaCl ₂)
Méthode de conditionnement	Solution aqueuse de concentration de 500g/l
Condition de stockage	A basse température
Durée de vie	2 ans après la date de fabrication

II.1.2.2.4. Chlorure de sodium (NaCl)

Tableau VIII : Fiche technique comportant les données relatives au NaCl.

Objet	Description
Nom de l'ingrédient	Chlorure de sodium NaCl
Méthode de conditionnement	Sac en plastique de 1kg
Condition de stockage	A l'abri de l'humidité
Durée de vie	2ans après la date de fabrication

II.1.2.3. Produit fini

Le produit fini qu'est le camembert défini dans le tableau suivant

Tableau IX : Fiche technique comportant les données relatives au produit fini.

Fromage à pâte molle type camembert « ESSENDU » sous différentes formes et tailles de conditionnement	
Couleur	Blanc jaunâtre d'intensité variable
Compositions	Lait pasteurisé, sel, ferments, présure, penicillium, chlorure de calcium
Caractéristiques physico- chimiques	pH: 5,2 minimum. Extrait sec 44% Matière grasse sur matière sèche 40% minimum
Caractéristiques microbiologiques	Qualité microbiologique conforme à l'arrêté du 27 /05/1999 Coliformes totaux: 10 ² UFC /g, Coliformes fécaux:10UFC/g, Staphylococcus aureus: Absence. Salmonella: absence, Listeria monocytogène: absence Clostridium sulfito réducteurs à 46°C :1 UFC/g
Emballage	Emballage Avec du papier cellulosique Suremballage boite en carton.
Durée de conservation	45 jours à partir de la date de conditionnement à une température de 6°C dans son emballage
Dispositif de contrôle	Analyse sensorielle ; Analyse microbiologique ; Analyse physico chimique
Etiquetage	Heure et date de fabrication ; Date de péremption Ingrédient Poids Inscription en arabe et en français Lieu de fabrication Teneur en matière grasse N° d'agrément sanitaire
Méthode de distribution	Camions frigorifiques

II.1.3. Etape 3: Identification de l'usage prévue du produit

Le camembert fabriqué par l'unité « ESSENDU » est destiné à être consommé sans aucun traitement ultérieur après sa production, il est destiné à la consommation humaine sauf les nourrissons et les personnes avec un régime sans sel. Il est commercialisé à travers le territoire national. Le tableau ci-dessous indique l'utilisation attendue de ce produit.

Tableau X: Fiche technique de l'utilisation attendue du produit fini.

Objet	Description
Durée d'utilisation par le consommateur	Durée de conservation 45 jours.
Conditions de conservation pour le consommateur	Réfrigération à une température de 6°C.
Conditions de conservation pour le distributeur	Réfrigération à une température de 6°C
Population ciblée par le produit	A toutes catégories de consommateurs sauf les nourrissons, les personnes avec un régime sans sel
Utilisation attendue par le consommateur	Consommation directe. Utilisation dans les préparations culinaires.

II.1.4. Etape 4: Etablissement du diagramme de fabrication

Les étapes du diagramme de fabrication du fromage à pâte molle type camembert, depuis la réception de la matière première jusqu'au produit fini sont illustrées dans la (figure7).

II.1.5. Etape 5: Confirmation sur site du diagramme de fabrication

Le diagramme a été vérifié et confirmé sur le terrain par le responsable de production pendant le fonctionnement de la chaîne de la production, par une visite sur place afin de compléter ou apporter des précisions utiles.

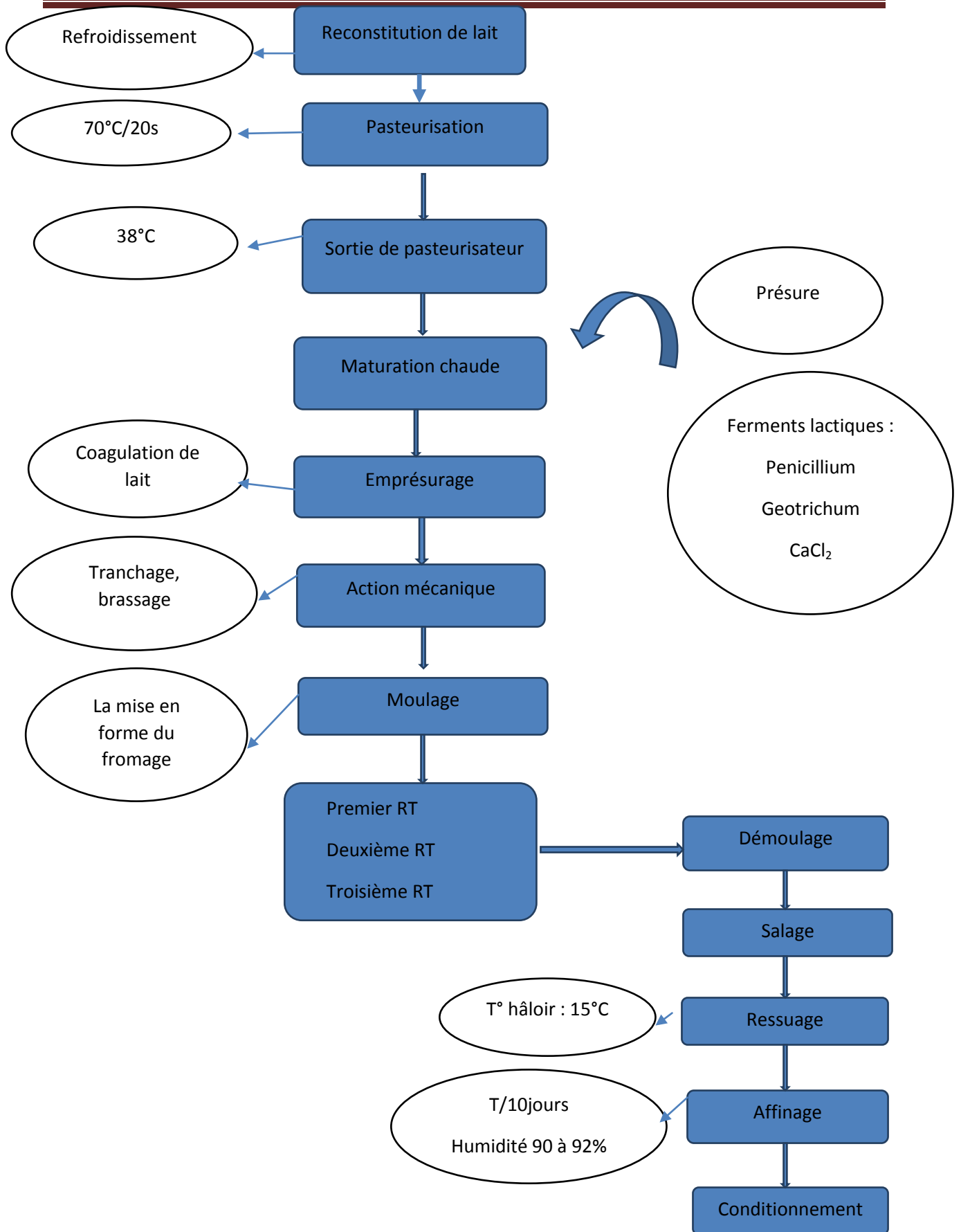


Figure7 : Diagramme de fabrication du fromage à pâte molle type camembert « ESSENDU ».

II.2. Deuxième phase: Analyse des dangers et identification des points critiques

II.2.1. Etape 6: Détermination des dangers et les mesures préventives (principe 1)

A partir de l'étape précédente sur l'évaluation d'hygiène et par l'utilisation du diagramme d'Ishikawa (page 03), on a identifié les différents dangers qui se trouvent dans les différentes étapes de fabrication du camembert.

Ensuite pour l'évaluation de ces dangers on utilise un système de cotation (tableau XI) qui est une méthode d'évaluation qualitative (conséquence, gravité) et éventuellement quantitative (probabilité d'apparition, fréquence) des dangers qui doit être effectuée pour évaluer le degré du risque.

Tableau XI: La méthode du système de cotation.

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

Criticité = (Gravité du danger) X (Fréquence d'apparition de la cause de danger) X

(Détectabilité du danger) : $C = G \times F \times D$

Maximum : 125 points

Minimum : 1 point.

Dans notre cas, nous avons fixé la valeur de seuil critique à 15. Tous les dangers dont $C \geq 15$ peuvent être des CCPs, ils doivent donc passer par l'arbre de décision.

Après avoir déterminé tous les dangers (microbiologiques, chimiques et physiques) existants dans les différentes étapes du procédé de fabrication. Les dangers sont analysés pour identifier les CCPs éventuels grâce aux paramètres de cotation évalués. Les résultats de ces analyses sont illustrés dans le tableau XII.

Tableau XII: Analyse et évaluation des dangers des différentes étapes du procédé de fabrication du fromage à pâte molle type camembert et les mesures préventives.

	Danger	Type de danger				Cause	Evaluation				Mesures préventives
		M	P	C	B		D	G	F	C	
Réception et stockage de la matière première	Contamination microbienne	+			+	<ul style="list-style-type: none"> - Matière première non conforme à l'origine. - Condition de transport inadéquat. - Aération insuffisante dans les salles de stockage. - Le non-respect de BPH et les conditions de stockage. - Présence des nuisibles. 	3	5	3	45	<ul style="list-style-type: none"> - Cahier de charges - Effectuer des contrôles pour la matière première comme les analyses visuelles et olfactives, un prélèvement d'échantillon destiné au laboratoire. - Contrôle de température et l'humidité dans les salles de stockage. - Mise en place d'un programme de lutte contre les nuisibles.
Reconstitution de lait en poudre		+		+		<ul style="list-style-type: none"> - Mal nettoyage du matériel. - Contamination par le personnel. 	3	5	5	75	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser un système de nettoyage efficace. - Former le personnel pour les opérations de nettoyage.

<p>Pasteurisation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Survie des microorganismes pathogènes. - Possibilité de multiplication des germes indésirables après la pasteurisation. 	<p>+</p>		<p>+</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La température de lait à la pasteurisation n'est pas vérifiée. - Un refroidissement trop lent. 	<p>3</p>	<p>5</p>	<p>1</p>	<p>15</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Equiper le pasteurisateur d'un automate qui contrôle le barème de pasteurisation. - Refroidir rapidement le lait pasteurisé.
-----------------------	--	----------	--	----------	---	----------	----------	----------	-----------	---

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Ensemencement, maturation et coagulation</p>	<p>-Développement des germes indésirables. -Développement des levures et moisissures.</p>	+	+	+	+	<ul style="list-style-type: none"> - Acidification insuffisante (température inadéquate). - Contamination par le matériel due à un mauvais nettoyage. - Contamination par les résidus des détergents (un rinçage mal conduit). - Contamination par l'air ambiant. - Absence des jonctions arrondies mur-mur, sol-mur, mur-plafond (formation des niches microbiennes). - Absence des lampes insecticides. - L'utilisation d'une peinture anti fongique de mauvaise qualité. 	3	5	3	45	<ul style="list-style-type: none"> - Application de BPH. - Vérifier l'efficacité du nettoyage du matériel de préparation. - Vérification du pH de rinçage final. - Mise en place d'un système de filtration d'air. - Les accords des murs entre eux seront réalisés de préférence en gorges arrondies. - Placer des lampes insecticides à l'entrée de la salle de production. - Utiliser une peinture anti fongique de meilleure qualité.
---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	----	--

Moulage	<p>-Possibilité de contamination de produit par le matériel ou le fromager.</p> <p>- Contamination croisée par le personnel.</p>	+	+		+	<ul style="list-style-type: none"> - Matériel mal lavé. - Contamination du produit en cours de fabrication par des germes fécaux due au contact humain (les ouvriers ne portent pas les gants). - Nombre insuffisant de poste de lavage des mains. - Non-respect de la marche en avant par le personnel. - Absence des essuies mains. - Absence de SAS à l'entrée de la salle de production. 	3	5	3	45	<ul style="list-style-type: none"> - Un bon nettoyage de matériel. - Propreté corporelle et vestimentaire de fromager. - Installer des postes de lavage des mains dans chaque zone de production. - Alimenter les laves mains en eau chaude et froide. - Assurer des lingettes hygiéniques à usage unique ou des essuies mains. - Mettre à la disposition du personnel des brosses à ongles leur rappelant de l'importance de leur usage. - Installer des SAS dans différentes zones de fabrication.
---------	--	---	---	--	---	--	---	---	---	----	---

Egouttage et démoulage	Le développement des germes indésirables.	+	+			- Un mauvais égouttage. - Contamination du caillé lors de la manipulation.	3	3	1	9	- Maintenir une température d'égouttage adaptée. - Lavage soigneux et fréquent des mains du fromager avant de commencer le travail.
Salage, ressuage	Contamination de produit fini par le non maîtrise de l'opération de salage.	+		+		- Salage non homogène des pièces de fromage. - Contamination par les produits de nettoyage et de désinfection.	3	3	1	9	- L'installation d'un nouvel équipement pour un salage homogène de fromage. - Respect des BPH.
Affinage	Risque d'une contamination microbienne.	+		+		- Le non-respect de la température et de l'humidité dans les salles d'affinages.	3	5	3	45	- Surveillance de la température et de l'humidité au sein des salles d'affinage.
Conditionnement	Contamination après emballage	+		+		- Contamination par le personnel lors de conditionnement manuel. - Emballage non traité et mal stocké.	5	3	1	15	- De préférence d'utiliser une machine de conditionnement pour minimiser les risques de contamination. - Réaliser des contrôles pour l'emballage avant l'utilisation. - Stockage des emballages dans des bons conditionnements.

Transport	Risque d'une contamination lors de transport.	+		+		<ul style="list-style-type: none"> - Le non-respect de la température recommandée. - Mal nettoyage des camions. 	3	3	1	9	<ul style="list-style-type: none"> - Surveiller la température des camions. - Mettre en place un programme régulier de nettoyage et désinfection.
-----------	---	---	--	---	--	---	---	---	---	---	---

II.2.2. Etape 7: Détermination des points critiques (principe 2)

C'est une étape à laquelle une mesure de maîtrise peut être appliquée afin de prévenir, d'éliminer un danger ou le réduire à un niveau acceptable afin d'assurer la salubrité d'un aliment.

La détermination d'un CCP est facilitée par l'application d'un arbre de décision (figure 6 page 18).

Tableau XIII: Liste des CCPs obtenus.

CCP	Etape	Danger
CCP1	Moulage	Développement des levures et moisissures.
CCP2	Moulage	Contamination croisée par le personnel.
CCP3	Moulage et conditionnement	Contamination par le personnel
CCP4	/	Présence des germes pathogènes dans l'eau.

II.3.Troisième phase : Surveillance des points critiques et actions correctives

II.3.1. Etape 8: Etablissement des limites critiques (principe 3)

Des limites critiques doivent être déterminées pour surveiller chaque CCP. Les limites correspondent aux valeurs extrêmes acceptables au regard de la sécurité du produit et de la réglementation.

Elles séparent l'acceptabilité du non acceptabilité et s'expriment sous la forme de paramètres observables qui peuvent facilement démontrer la maîtrise du point critiques. Dans notre cas les limites critiques sont représentées par des normes.

II.3.2. Etape 9: Etablissement d'un système de surveillance (principe 4)

Pour assurer que les limites critiques ne dépassent pas les normes, des méthodes d'analyses microbiologiques (annexe VI) et physicochimiques, des contrôles visuels sont effectuées. Cette surveillance est sous la responsabilité d'un personnel qui veille à la bonne conduite de ces analyses.

II.3.3. Etape 10 : Etablissement d'un plan d'actions correctives (principe 5)

Des actions correctives doivent être établies dès que la surveillance détecte une perte de maîtrise des CCPs. En ce qui concerne notre cas ces actions sont effectuées selon les résultats obtenues (annexe VII) dans l'étape 9.

Ces trois étapes (étape 8, 9, 10) sont englobées dans le tableau XIV qui renferme la démarche globale retenue dans notre cas.

Tableau XIV: Tableau résume l'ensemble des limites critiques, système de surveillance et les actions correctives pour chaque CCP.

Etablissement des Limites critiques				Etablissement d'un Système de surveillance				Etablissement d'un plan d'Action correctives
CCP N°	Etape de processus	Dangers	Limites critiques	Procédure (comment)	Fréquence (quand)	Personne responsable (Qui)	Enregistrement	
CCP1	Moulage et conditionnement.	Développement des levures et moisissures.	Abs	Analyse microbiologique Boite de pétries ouvertes pendant 15 mn avec des mouvements de huit.	Systématiquement	Responsable de laboratoire.	-Fiche d'enregistrement des résultats d'analyses microbiologiques.	-Installation d'un système de filtration d'air et de ventilation.
CCP2	Moulage	Contamination croisée par le personnel.	Abs	Un contrôle visuel.	Systématiquement	Responsable de la production.	-Fiche d'enregistrement des résultats d'analyse.	-Informers le personnel sur l'importance de respecter la marche en avant. -Interdire les déplacements inappropriés du personnel. -Avoir une propreté corporelle.

CCP3	Moulage, démoulage et conditionnement	Contamination par le personnel	Abs	Analyses microbiologiques (écouvillonnage) Contrôle visuel	systematiquement	Responsable de laboratoire. Responsable de la production.	-Fiche d'enregistrement des résultats d'analyse.	-Avoir un nombre suffisant de poste de lavage des mains. -Poste de lavage à gel à base d'alcool. -Des affichages expliquant les bonnes pratiques de lavage des mains. -L'apport des gants.
CCP4	/	Présence des germes pathogènes dans l'eau.	Abs dans 250 ml	Analyses microbiologiques (Ensemencement en masse)	systematiquement	Responsable de laboratoire. Responsable de vérification de filtration d'eau.	-Fiche d'enregistrement des résultats d'analyses microbiologiques. -Fiches de vérification des filtres.	-Vérification de l'efficacité des opérations de filtration d'eau.

II.4. Etape 11: Etablissement des procédures de vérification (principe 6)

Les procédures de vérification sont les méthodes, procédures, tests et autres évaluations utilisés pour déterminer la conformité au plan HACCP. Les activités de vérification sont exécutées pour veiller à ce que le plan HACCP soit respecté et que les registres requis soient remplis. Comme les procédures de surveillance, les procédures de vérification sont exécutées à des intervalles préétablis mais moins souvent. Par un manque de temps on n'a pas pu réaliser cette étape, mais on vous présente quelques activités élaborées lors d'un système de vérification :

- L'examen du système HACCP et de ses documents ;
- L'examen des écarts et la destination donnée aux produits ;
- La confirmation que les CCPs sont bien maîtrisés ;
- La revalidation des limites critiques établies.

II.5. Etape 12: Etablissement d'un système d'enregistrement et de documentation (principe 7)

De nombreux registres seront élaborés une fois que le système HACCP sera implanté. Les registres sont la preuve dont l'entreprise aura besoin lors d'un audit ou en cas de problèmes de défaillance de la qualité. Ils montrent que le système fonctionne efficacement, et que les risques identifiés ont été contrôlé convenablement. Une traçabilité des matières premières jusqu'au distributeur doit être mise en place à l'aide d'un système d'enregistrement.

Le système de documentation qu'on propose concernant l'implantation du système HACCP présenté sous forme des fiches.

Diagramme de production	Formulaire 1
Nom(s) du produit :	

Date _____

Approuvé par : _____

Liste des ingrédients et des matériaux reçus de l'extérieur		Formulaire 2
Nom du produit :		

Date _____

Approuvé par : _____

Description des matières premières et ingrédients		Formulaire 3
Description :	
Conditions de transport :	
Conditionnement :	
Traitement (avant réception)	
% utilisé dans le process	
Caractéristiques	Valeurs	Références (réglementaires, internes...)
Générales		
pH		
A _w		
T° de réception (°C)		
T° de conservation (°C)		
DLC/DLUO		
En relation avec la sécurité		
concentration dans le produit fini		
critères microbiologiques A/B, C		
critères chimiques A/B/C		
critères physiques A/B/C		
contaminants		
Préparé par.....	Le (date)	(signature).....
Approuvé par.....	Le (date)	(signature).....

Description du produit		Formulaire 4
Nom du type de procédé/de produit :		
1. Nom(s) du produit		
2. Importantes caractéristiques du produit (a_w, pH, agents de conservation, etc.)		
3. Utilisation prévue		
4. Emballage		
5. Durée de conservation		
6. Où le produit sera vendu		
7. Instructions d'étiquetage		
8. Maîtrise spéciale lors de la distribution		

Date _____

Approuvé par : _____

Conclusion

Le développement de la production agro-alimentaire doit pouvoir s'inscrire dans une démarche globale de développement durable, qui conjugue la santé publique, le respect de l'environnement et l'emploi de la qualité.

Le système HACCP en tant qu'outil de gestion de la qualité se base sur la maîtrise des points critiques durant la préparation des aliments, afin de prévenir les problèmes de la qualité et de la salubrité du produit fini. Cette étude est une contribution à la mise en place du système HACCP au niveau de la fromagerie ESSENDU, évaluation des programmes préalables notamment BPH et BPF, est une étape indispensable afin d'assurer le bon fonctionnement du HACCP.

Dans ce contexte nous nous sommes servis d'un questionnaire qui vise les six aspects suivant : Infrastructure et bâtiment, matériel et équipement de l'entreprise, le personnel, nettoyage et désinfection, matière première, produit fini et emballage et lutte contre les nuisibles pour déterminer toutes les défaillances hygiéniques.

En suite nous avons appliqué les étapes du système HACCP afin d'identifier, d'évaluer les dangers et de déterminer les CCPs de chaque étape du processus de fabrication du camembert. L'analyse des dangers nous a conduit à détecter et confirmer quatre CCPs qu'il faudra maîtriser ; il s'agit de développement des levures et moisissures, contamination croisée par le personnel, contamination par le personnel et présence des germes pathogènes dans l'eau. D'après les CCPs qu'on a trouvé on déduit que l'entreprise n'a pas encore arriver à maîtriser les conditions d'hygiène en particulier l'hygiène de personnel pour cela on a proposé quelques recommandations :

- Réaliser une surveillance sévère sur le personnel en contacte directe avec le produit ;
- Former le personnel sur les bonnes pratiques d'hygiènes avant l'embauche ;
- Installer des affichages sur les bonnes pratiques de lavage des mains ;
- Installer un système de filtration d'air.

Références bibliographiques

A

Alioua A., 2012. La revue annuelle qualité du produit [une démarche managériale vers une extension normative ISO 9001]. Université Mohammed v-souissi, faculté de médecine et de pharmacie. Rabat.

Aouadi N.et Chabani A., 2017. Contribution à l'étude du système HACCP au niveau de l'entreprise de production du jus « NCA-Rouïba ». Mémoire de fin d'étude. Université M'Hamed Bougara. Boumerdès.

Arvanitoyannis I., 2009. HACCP and ISO 22000, Application to Foods of Animal Origin. Edition Blackwell Publishing United Kingdom. ISBN 978-1-4051-5366-9.

B

Bariller J., 1997. Sécurité alimentaire et HACCP, in « *microbiologie alimentaire* ». Édition LARPENT, techniques documentaires, Lavoisier, Paris.

Ben Ali A., 2017. Mise en place d'un système de management de la qualité selon la norme ISO 9001 version 2015. Mémoire de stage de fin d'étude. Lieu de stage Afif Charity. Qatar.

Bekada A., 2007. Modélisation et mise en place d'un plan HACCP pour la lutte contre le Mucor dans un fromage à pâte molle type camembert. Thèse de doctorat en science biologique. Université d'Oran.

Benoit Ir H., 2005. Guide d'application HACCP, version2, p5.

Benyoub F., 2017. Contribution a la mise en place de système haccp au niveau de la laiterie SARL halib ennadjah-Maghnia.

Bouali W., 2010. Contribution à la mise en place d'un plan HACCP dans une unité de fabrication d'aliments pour animaux. Mémoire de fin d'étude. Université d'Oran.

Boufenara M., 2009. Gestion de la qualité des aliments. Mémoire de stage. Université Mentouri. Costontine.

Boutou O., 2008. De l'HACCP à l'ISO 22000. Management de la sécurité des aliments. 2^{ème} édition .Ed AFNOR. ISBN : 978-2-12-440111-6.

Références bibliographiques

Buisnil L., 2016. La qualité et son management en industrie pharmaceutique : s'imposer un cadre restrictif ou plutôt s'ouvrir à de nouveaux horizons ?. Thèse de doctorat en pharmacie. Université de Lorraine. France.

C

Canard F., 2009. Management de la qualité. Lextenso éditions. Paris. P 131. ISBN 978 - 2 - 297 - 01 1 - 11 2.

Claire B V S., 2014. Contribution à la mise en place d'une démarche HACCP en abattoir de porc : cas de ; la Société Ivoirienne d'Abattage et de Charcuterie (SIVAC) à Abidjan-Côte D'ivoire. Mémoire de diplôme de master. L'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV) de Dakar.

Castanier F., 2004. Conception de bonnes pratiques d'hygiènes en activité grossiste de produit alimentaire, basées sur l'approche HACCP. Elaboration de guide de bons pratiques rayons adaptes au personnel d'exécution. Thèse de doctorat vétérinaire. Université de Medecine de Creteil.

Codex alimentarius., 1997. Code d'usage international recommandé-principes généraux d'hygiènes alimentaire CAC/RCPP 1-1969, rév.3(1997), amendé en 1999.

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

D

Dupuis C., Tardif R., Verge J., 2002. Hygiène et sécurité dans l'industrie laitière, Ed. Polytechnique, Québec, Canada.

E

Ernoul R., 2010. Le grand livre de la qualité. Management par la qualité dans l'industrie, une affaire de méthode. Ed AFNOUR. Saint Denis. France. P10. ISBN 978-2-12-465232-7.

Références bibliographiques

F

Feinberg M., 2001. L'assurance qualité dans les laboratoires agroalimentaires et pharmaceutiques. 2^{ème} édition. France. P 5. ISBN : 2-7430-0458-4.

G

Grimault L., 2000. Etude de faisabilité : application de la démarche HACCP au compostage des boues de station d'épuration. Stage. École nationale de la santé publique. Rennes.

H

Haoues D. et Saifi F., 2015. La mise en place d'une démarche qualité selon la norme ISO 9001 version 2008. Mémoire de fin d'étude. Université Hadj-Lekhdar. Batna.

Harami A., 2009. Etude préliminaire pour la mise en place du système HACCP au sein de la laiterie « NUMIDIA ».Mémoire de stage. Université Mentouri. Constantine.

J

JORA., 1999. Journal officiel de la république Algérienne N° 37.

JORA., 2010. Journal officiel de la république Algérienne N° 17.

K

Koundoul M., 2004. Etude comparative des systèmes de traçabilité dans la filière bovine et des produits d'origines bovines. Mémoire de fin d'étude. Université du Québec.

L

Lérat-pytlak J., 2002. Le passage d'une certification ISO 9001 à un management par la qualité totale. Thèse de Doctorat en Sciences de Gestion. Université de Toulouse.

Lightfoot N. F. et Maier E. A., 2002. Analyse microbiologique des aliments et de l'eau. Ed 9, rue du château d'eau. Paris. P 3. ISBN : 2-84703-008-5.

Luzembo F., 2012. Analyse de la qualité par le système HACCP des cossettes de manioc produites à Kisantu au sein de la fondation LZB. Mémoire de fin d'étude. Université pédagogique nationale.

Références bibliographiques

M

Megherbi H. et Allali R., 2016. Evaluation de la mise en place du système HACCP au sein de l'unité de fabrication de jus "ZIMA". Mémoire de fin d'étude. Université M'hamed Bougara Boumerdés.

Merle E., 2005. Application de la méthode HACCP en abattoir : bilan de deux années de mise en œuvre. These pour obtenir le grade de docteur veterinaire. Université de Toulouse.

M'hatef M., 2009.gestion de la qualité des aliments. Mémoire de stage. Université Mentouri. Constantine.

Multon J-L., Arthaud J-F.et Soroste A., 1985. La qualité des produits alimentaires politique, incitations, gestion et contrôle.1 ère édition 11, rue Lavoisier-F75384 Paris Codex 08. P 255, 368.ISBN : 2-85206-840-0.

O

Ouheb F. et Seddar N., 2014. Contribution à la mise en place du système HACCP sur la ligne de fabrication du camembert- Laiterie fromagerie « Pâturage d'Algérie ».mémoire de fin d'étude. Université Mouloud Mammeri de Tizi –Ouzou.

P

PASA., 2007. Manuel Programme d'Amélioration de la Salubrité des Aliments. Chapitre 2.

Prevost S., 2016. L'Assurance Qualité en support de la production et mise en application lors de la mise en place d'une nouvelle ligne de production d'ampoules buvables. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. Université de Poitiers.

S

Scalabrino A., 2006. La méthode HACCP dans le plan de maitrise sanitaire : mise en place et contrôle officiel. Thèse vétérinaire. Université de Lyon.

Sebilo D. et Vertigthem C., 1997. De la qualité à l'assurance qualité. Ed DUMAS, 42100 Saint-Étienne. P 6.

Références bibliographiques

Slaimi F., 2016. Condition et modes d'implication des ressources humaines dans un système de management de la qualité. Thèse de doctorat en management des organisations. Université Abou Bekr Belkaid. Tlemcen.

T

Troy J., Molly E., Cynthia M et Heather K., 2005. Advantage de HACCP document d'accompagnement. Edition Imprimeur de la Reine pour l'Ontario. Canada. ISBN 0-7794-7117-2.

V

Vignola C.L., 2002. Science et technologie du lait. Tec et Doc. Lavoisier. Paris

Y

Yaiche A., 2013. L'application de la méthode HACCP au sein de l'unité margarinerie du complexe agro-alimentaire « CEVITAL ». Mémoire de fin d'étude. Université Abderrahmane Mira. Bejaia.

Webographie

Anonyme., 1994. <http://www.certification-iso-9001.fr/définition/pdca/>

Anonyme., 2013. <http://www.kaizen-skills.com/pdca-la-roue-de-deming/>

Anonyme., 2015. <http://www.certification-qsq.com/cycle-pdca-roue-de-deming/>

Anonyme., 2001. Manuel de formation sur l'hygiène alimentaire et le système d'analyse des risques_ points critiques pour leur maitrise (HACCP). ISBN 92-5-204115-X.

Anonyme., 2002. Organisation international de normalisation version 1.2.

Anonyme., 2005. Les petites et moyennes entreprises alimentaires a l'heur de la qualité. Vienne.

Anonyme., 2004. Sécurité consommateur, qualité, traçabilité, gestion de crise. Éd ECR (Efficient Consumer Repens). France.

Annexes

Annexe I: Système de cotation

Gravité	Effet	Exemple
I. Catastrophique	Mort de l'homme ou séquelles durable.	-Listériose touchant un homme a risque botulisme. -Perforation intestinale par un corps étranger .
II. Critique	Nombreuses personne touchées ,et séquelles durable ou à long terme.	-Effet cancérogène de substances. - Encéphale spongiforme bovine.
III. Grave	Nombreuses personne touchées mais aucune séquelles durable.	-Salmonelloses. -Toxiinfection ou toxine. -Staphylocoque. -Allergie ou résidus d'antibiotique.
IV. Marginale	Cas isolé et aucune séquelle durable.	-Dents cassées par un corps étranger sans risque de perforation intestinale.
V. Négligeable	Il n'y a pas de danger pour la santé publique, le danger n'est plus présent au moment de la consommation.	-Corps étranger volumineux. -Moisissures visibles , altération de couleur et ou d'odeur.

Tableau de probabilité et de fréquence

Probabilité	Fréquence
A. Très fréquent	1 fois /semaine
B. Fréquent	1 fois/mois
C. Occasionnelle	1 fois/semestre
D. Rare	1 fois/an
E. Improbable	1 fois/3ans
F. Pratiquement impossible	1 fois/10ans

Probabilité	A						
	B						
	C						
	D						
	E						
	F						
		V	IV	III	II	I	
		Gravité					

Danger	
Maitrisé	
Sérieux	
Inacceptable	

Annexes

Tableau de la méthode du système de cotation

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

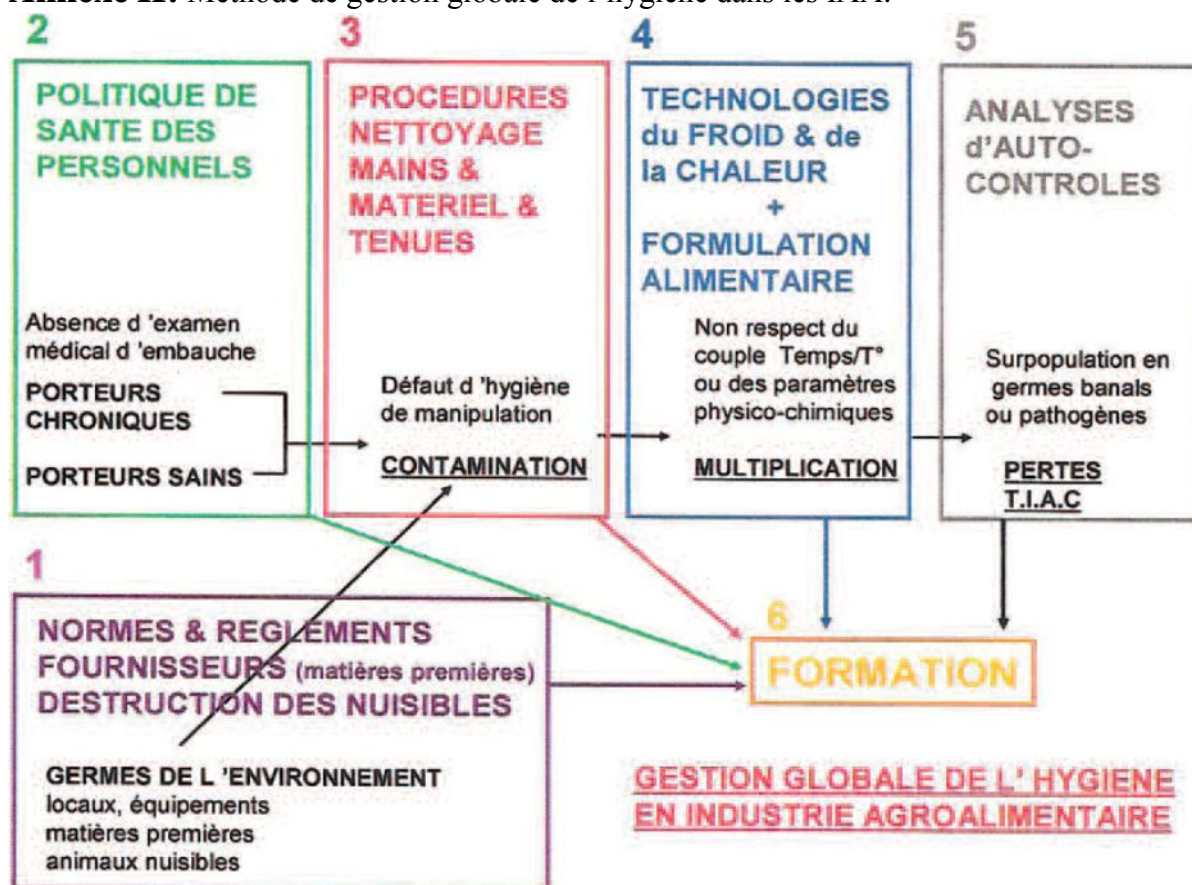
Criticité = (gravité du danger) X (fréquence d'apparition de la cause de danger) X

(Détectabilité du danger) : $C = G \times F \times D$

Maximum : 125 points

Minimum : 1 point

Annexe II: Méthode de gestion globale de l'hygiène dans les IAA.

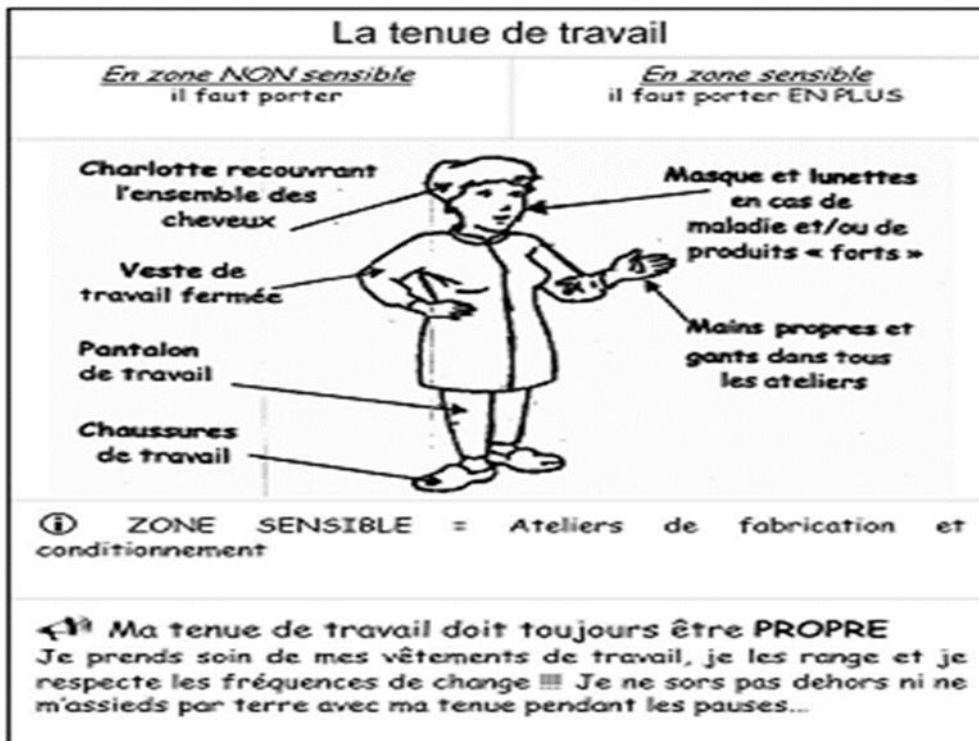


Annexes

Annexe III: Bonnes pratiques de lavage des mains



Annexe IV :



Annexes

Annexe V: Questionnaire sur l'évaluation d'hygiène Questionnaire relatif à l'infrastructure et bâtiment

Question N°	Questions	Réponses	
		OUI	NON
1	L'entreprise est-elle située : a. Dans une zone industrielle ? b. Près d'un cours d'eau ? c. Près d'une zone boisée ? d. Près d'une zone urbaine ? e. Près d'une autoroute ?	X	X X X X
2	Le pourtour de l'unité est-il situé dans une zone de stockage de déchets ?		X
3	L'infrastructure du bâtiment applique les règles de marche en avant ?(prévention de contamination croisées)sont-elles respectées ?	X	
4	Le matériau utilisé pour le sol, plafond et mur est-il : a. Lavable ? b. Lisse ? c. Etanche ?	X X X	
5	Les sols ont une pente pour l'évacuation des eaux usées et pour faciliter le nettoyage ?	X	
6	Existe-il des siphons dans le sol ? a. Sont-ils en acier inoxydable ? b. Sont-ils en nombre suffisant ?	X X	
7	La salle de production présente-elle des pédiluves à l'entrée ?	X	
8	Le matériau des murs : a. Etanche et non absorbant ? b. Nature des revêtements des murs (faïence) ? c. Présente-il des fissures ? d. La surface est-elle lavable ?	X X X	X
9	La peinture de revêtement des murs et plafond est- elle : a. Claire ? b. Anti fongique ? c. Anti fongique de meilleure qualité ?	X X	X
10	Les chemins de câbles électriques et la tuyauterie a constituent-ils des lieux d'accumulation de débris de poussières ?		X
11	Les murs possèdent –ils un revêtement en acier inoxydable aux coins et aux bas des murs ? Salle de production. Hâloirs.	X	X
12	Le système d'éclairage est-il protégé par un cache étanche ? Les caches étanches constituent-ils un lieu d'accumulation de débris et de poussière ?	X X	
13	Le niveau d'éclairage est-il adapté à la nature et à la précision des taches à exécuter ?	X	

Annexes

14	Existe-t-il des séparations entre les différentes zones de l'usine ?	X	
15	Existe-il des jonctions arrondies : a. Mur-mur ? b. Sol-mûr ? c. Mur-plafond ? (sauf dans les hâloirs)		X X X
16	L'ambiance (hygrométrie) permet-elle de limiter la croissance microbienne ?		X
17	Existe-il un SAS permettant l'accès du personnel à chaque zone de fabrication ?		X
18	Les escaliers sont-elles construites de manière à éviter toute contamination ?		
19	Les portes sont-elles : a. A surface lisse ? b. Non absorbante ? c. Automatique ? d. Vitrées ?	X X X	X
20	Existe-il des fenêtres ouvertes : a. Dans la salle de fabrication ? b. Dans la salle de conditionnement ? c. Dans la salle de lavage ?		X X X
21	Les fenêtres sont-elles : a. Hermétiques ? b. À double vitrage ? c. Avec rebords ? d. Bien ajustées ?	X X X	X
22	Existe-il des fenêtres brisées ?		X
23	Les sanitaires sont suffisamment éloignés des zones de fabrication ?	X	
24	Les sanitaires disposent-ils d'un système de ventilation adéquat ?		X
25	L'unité possède-t-elle des vestiaires ? a. Séparée de la zone de production ? b. En nombre suffisants ? c. équipés de douches ?	X X X	
26	Les lieux sont-ils bien ventilés ? Existe-il un système de filtration d'air ? L'air des locaux est-il traité ? Existe-il des extracteurs ?	X X	X X
27	Existe-il une salle de stockage pour la matière première ? Les conditions de stockage sont-elles favorables ?	X	
28	L'entreprise possède-t-elle un laboratoire interne ? Pour effectuer : a. Les analyses physicochimiques ? b. Les analyses microbiologiques ? Est-il espacé et équipé ?	X X X X	

Annexes

	les comptes rendus sont-ils conservés et archivés ?	X	
29	L'entreprise fait-elle appel à un laboratoire externe ?	X	
30	L'eau est-il traité avant l'utilisation ?	X	

Questionnaire relatif au matériel, appareillage et équipement de l'entreprise :

Question N°	Questions	Réponse	
		Oui	Non
1	Les locaux sociaux (réfectoires) sont-ils : a. En parfait état d'entretien et de propreté ? b. bien éclairés et ventilés ?	X X	
2	Existe-il un ou plusieurs postes de lavage des mains : a. Dans la zone de production ? b. Dans la zone d'emballage ? c. Devant les hâloirs ? d. Dans les toilettes ?	X X X X	
3	Les lavabos sont-ils alimentés en eau : a. Chaude ? b. Froide ? les robinets sont-ils à commande non manuelle ?	X X	X
4	Les lavabos sont-ils dotés de tuyaux d'évacuation à siphons reliés au réseau d'égout ?	X	
5	Existe-il des distributeurs de savon et/ou désinfectant au près de chaque poste de lavage des mains ? a. Savon antiseptique ? b. Savon doux ? c. solution alcoolisée ou gel alcoolisée ?	X X X X	
6	Existe-il des essuies main près de chaque poste de lavage des mains ?		X
7	Les essuies mains sont-ils à l'usage unique (papier hygiénique) ?	X	
8	Un programme de maintenance est-il déterminé pour : a. Les surfaces ? b. Le matériel ? c. Les machines ?	X X X	
9	Les machines et le matériel sont-ils fabriqués en matériaux résistants à la corrosion ?	X	
10	L'équipement est-il conçu avec des matériaux dont les surfaces et leurs accords sont lisses ?	X	
11	Les appareils de mesure de température : Sont-ils surveillés ? font-ils l'objet d'un enregistrement ?	X	X
12	Tous les appareils de mesure (thermomètre, pH mètre,...) font-ils l'objet d'un étalonnage ?	X	
13	Des dispositifs pour détecter et retirer tout corps étranger		X

Annexes

	sont-ils mis en place ?		
14	Le matériel et les équipements sont-ils conçus pour être nettoyer et désinfecter facilement ?	X	
15	Un plan de maintenance préventive du matériel est-il mis en place ? Des contrats de maintenance sont-ils établis avec des prestataires extérieurs ?	X X	
16	En cas de panne d'un système frigorifique, l'intervention peut-elle être réaliser dans les 12 heures après détection de la panne ?	X	

Questionnaire sur le personnel

Question N°	Questions	Réponse	
		oui	Non
1	La formation de base est-elle réalisée à l'embauche ?	X	
2	Les règles ou consignes générales d'hygiène et de sécurité sont-elles correctement affichées ?		X
3	Le personnel de maintenance suit-il les consignes inhérentes au personnel de l'usine pour les conditions d'accès aux locaux de production ?	X	
4	Le schéma de circulation du personnel est-il satisfaisant ?		X
5	Est-il interdit de : a. Boire sauf dans les salles désignées à cette fin ? b. Manger des aliments dans la zone de production ? c. De fumer dans les zones de manipulation des denrées alimentaires ?	X X X	
6	Les vêtements des villes sont-ils déposés dans les zones de manipulation des denrées alimentaires ?		X
7	Le port des vêtements de travail et les accessoires appropriés (couvre barbe, gants, masque, couvre de cheveux, botte,...) sont-ils indispensable dans les locaux de manipulation des denrée alimentaire ?	X	
8	Existe-il des personnes travaillant : a. En tenue de ville ? b. Avec des chaussures de ville ?		X X
9	La tenue de travail est-elle composée de manière cohérente en fonction de la criticité de poste de travail ?	X	
10	Le lavage des vêtements est-il réalisé par : a. Une firme extérieure ? b. Une firme intérieure ? c. Le personnel à domicile ?	X X	X X
11	Est-ce que les gestes non hygiéniques suivants sont-ils interdits dans la zone de production : a. Cracher, tousser, éternuer ? b. Se gratter la tête, la figure, les oreilles ?	X X	

Annexes

	<ul style="list-style-type: none"> c. Se frotter le front ? d. Se mettre les doigts dans ou autour de la bouche ou le nez ? e. Le déplacement inutile des personnels ? 	<ul style="list-style-type: none"> X X X 	
12	Les filets à cheveux portés par le personnel couvrent-ils complètement la chevelure ?	X	
13	Le port d'accessoires (bijoux, montres, bracelets,)est-il interdit ?	X	
14	Existe-il des employés (femmes)qui portes du maquillages ?	X	
15	Les employés (homme) sont-ils bien rasés ?	X	
16	Existe-il un protocole de lavage des mains ?	X	
17	Existe-il un affichage qui recommande de laver les mains ?	X	
18	Les mains du personnel portent-elles des ongles coupés courts ?	X	
19	Le lavage et la désinfection des mains et des poignets sont-ils nécessaire : <ul style="list-style-type: none"> a. À l'arrivée et au retour de travail ? b. Après utilisation de toilettes ? c. À la sortie de réfectoire ou de bureau ? d. Après chaque absence de lieu de travail ? e. Après des gestes naturels, mais contaminants tels que :se moucher, toucher, éternuer ? f. Après avoir mangé et boire ? g. Après usage de tabac ? h. après des opérations contaminants telle que la manipulation des déchets, poubelle ? 	<ul style="list-style-type: none"> X X X X X X X X 	
20	Les personnes malades (rhume, angine, diarrhée,) sont-elles écartées des poste de travail sensibles ?	X	
21	Le personnel : Prend-il une douche chaque jour avant de commencer le travail Change –t-il des vêtements de travail chaque jour ?	<ul style="list-style-type: none"> X 	X
22	L'entreprise définie-t-elle une politique de santé qui impose un rapport médicale à l'embauche ?	X	
23	Le personnel est-il soumis à des consultation médicale régulière (annuelle) ?	X	
24	Le port correct de vêtement de travail est-il contrôlé ?	X	

Annexes

Questionnaire sur nettoyage et désinfection

QUESTION N°	Questions	Réponses	
		OUI	NON
1	Les locaux, équipements et matériel font ils objet d'un nettoyage et d'une désinfection ?	X	
2	Existe-il un plan de nettoyage et désinfection pour tous les : a. Locaux ? b. Équipement ? c. Matériel ?	X X X	
3	Les protocoles désinfection et de nettoyage pour chaque local et équipement comprennent-ils : a. Produit à utiliser ? b. Matériel a utilisé ? c. Concentration du produit ? d. Méthode de nettoyage ?	X X X X	
4	Existe-il un espace entre le sol et le mur et les équipements pour réaliser le nettoyage ?	X	
5	Existe-il un espace entre le sol, le produit stocké et les équipements pour faciliter le nettoyage du sol ?	X	
6	Les sols, murs, plafonds sont-ils nettoyés et désinfectés régulièrement ?	X	
7	Existe-il un plan de dépoussiérage régulier ?	X	
8	Après nettoyage et désinfection, les appareils, matériel et les surfaces sont-ils rincés avec l'eau potable ? Un séchage est-il réalisé ?	X	X
9	Existe-il un personnel spécifique pour les opérations de nettoyage ?		X
10	Les opérations de nettoyage ont-elles lieu : a. Chaque jour ? b. Chaque fin de lot ?	X X	
11	Le contrôle de l'eau de dernier rinçage est-il réalisé ? Type de contrôle : a. Bactériologique ? b. Physicochimique ?	X X	
12	Existe-il un système de nettoyage en place(NEP) Est-il bien maitrisé ?	X X	
13	Des analyses microbiologiques des surfaces des locaux et des équipements sont-elles réalisées ?	X	
14	Les surfaces en contact avec le produit sont-elles aptes au nettoyage et à la désinfection ?	X	
15	Les portes et les clenches de porte sont-elles nettoyées et désinfectées régulièrement ?	X	
16	Quelles techniques de nettoyage utilisez- vous pour		

Annexes

	le lavage des ustensiles et matériel de production ? a. Manuelle b. Lave-vaisselle c. Mécanique d. Tunnel de lavage e. Autre	X X	X X X
17	Les déchets sont-ils ramassés régulièrement ? a. Chaque jour ? b. Autre ?	X	
18	La zone des stockages des produits de nettoyage et de désinfection est-elle située à l'écart : a. Des matières premières ? b. Des produits finis ? c. Des articles de conditionnement ?	X X X	

Questionnaire relatif aux matières premières, produits fini, et emballage

Question N°	Questions	Réponses	
		OUI	NON
1	La matière première subit-elle des contrôles lors de la réception ?	X	
2	Les matières premières sont-elles maintenues à une température : a. Ambiante ? b. Réfrigéré ? c. Froid négatif ?	X X	X
3	Le produit est-il sujet à une recontamination après les opérations de fabrication et après emballage ?		X
4	Les adoucisseurs entrant dans la déminéralisation sont-ils contrôlés ?	X	
5	Le système FIFO (first in first out) est-il respecté pour la livraison et le stockage des matières et produits fini ?	X	
6	Existe-il un système de surveillance de l'humidité dans les salles ou l'humidité doit être maîtrisé ?		X
7	Des méthodes sont-elles mises en œuvre pour garantir l'intégrité de l'emballage ?	X	
8	Le produit fabriqué nécessite-il des condition particulière d'humidité dans : a. La salle de fabrication ? b. La salle de salage ? c. La salle d'affinage ? d. La salle d'emballage ?	X X X X	
9	Existe-il des autocontrôles : a. Pour la matière première ? b. Pour le produit en cours de fabrication ? c. Pour le produit fini ?	X X X	
10	Existe-il des vérification sur les produits avant	X	

Annexes

	expédition ?		
11	Existe-il un danger de contamination du produit fini pendant le transport ?	X	
12	La gestion des produits est-elle correctement réalisée pour garantir l'utilisation des produits dans les limites fixées par leurs DLC ou DLUO ?	X	
13	Le facteur activité de l'eau permet-il de stabiliser la qualité microbiologique du produit ?	X	
14	Le facteur pH permet-il de stabiliser la qualité microbiologique du produit ?	X	
15	Existe-il des traitements de l'eau : a. Chloration ? b. déchloration ? c. adoucissement ?	X X X	X
16	L'eau fait-elle l'objet d'un contrôle : a. Microbiologique ? b. Physicochimique ?	X X	

Questionnaire relatif à la lutte contre les nuisibles

Question N°	Questions	Réponses	
		OUI	NON
1	Existe-il des autocontrôles ?	X	
2	Le produit fabriqué nécessite-t-il des conditions particulières d'humidité ?	X	
3	Le laboratoire recherche-t-il des pathogènes dans le produit fini ?	X	
4	Le stockage des déchets : a. Des poubelles fermées b. À l'abri des animaux et insectes c. loin des zones de fabrication	X X X	
5	La prévention contre les rongeurs est suffisante ?	X	
6	La suppression des nids sont-elles pratiquées ?	X	
7	Les insecticides font l'objet pratiqué régulièrement ?	X	
8	Est-ce que les denrées ou les surfaces de travail sont protégées lors de la pulvérisation d'un pesticide dans un local ?	X	
9	Est-ce que l'entreprise possède un manuel ou il y a le plan de lutte contre les nuisibles et les fiches techniques de sécurité des produits ?	X	
10	L'espace entre les machines et le sol est-il de 40cm minimum (pour faciliter la lutte contre les nuisibles) ?	X	
11	Est-ce que l'entreprise fait un rapport régulier sur le programme de lutte contre les nuisibles (un relevé une fois /mois au moins) ?	X	

Annexes

Annexe VI: Analyses microbiologiques

Les germes recherchés sont :

1. Flore aérobie mésophile totale (FAMT) à 30°C

2. Les coliformes totaux (CT)

3. Les coliformes fécaux (CF) ;

4. Flore pathogène : -Salmonelle ;

- *Staphylococcus Aureus* (SA) ;

-*E. coli* ;

-Entérobactérie.

La composition des milieux de culture utilisé :

OGA(milieu) (gélose oxytétracycline-glucose)	
Extrait de levure	5g
Glucose	20g
Gélose	16g

pH 7 ; Autoclaver 20mn à 115°C.

Chapman « 110 » (milieu de Chapman –gélatine)	
Extrait de levure	2,5g
Peptone de caséine	10g
Gélatine	30g
Lactose	2g
Mannitol	10g
Chlorure de sodium	75g
Phosphate di potassique	5g
Gélose	12g

pH 7. Autoclaver 15mn à 120°C

VRBG (gélose) (= gélose bilée au cristal violet et au rouge neutre)	
Peptone	7g
Extrait de levure	5g
Sels biliaires	1,5g
Glucose	10g
Chlorure de sodium	5g
Rouge neutre	30mg
Cristal violet	2mg
Gélose	12g

pH 7,4. stériliser par 15mn d'ébullition (ne pas autoclaver)

Annexes

VRBL (gélose) (gélose lactosée biliée au cristal violet et au rouge neutre = violet red bile lactose agar).

Ce milieu a la même composition que le VRBG mais il contient du lactose au lieu de glucose.

PCA (Plate Count Agar)	
Peptone de caséine	5g
Extrait de levure	2,5g
Glucose	1g
Agar	15g

L'eau physiologie	
Chlorure de sodium	9g
L'eau distillé	1L

pH 7,3 ±0,2

pH final à 25°C : 7,0 ± 0,2. Autoclaver à 121°C pendant 15mn.

TBX (TRYPTONE BILE X GLUCURONIDE)	
Tryptone	20g
Sels biliaires n°3	1,5g
Agar	15g
5-bromo-4-chloro-3-indolylβ-D-glucuronid (BCIG)	0,075g

pH 7,2±0,2

La recherche et dénombrement de la flore mésophile

La flore totale aérobie mésophile (FTAM) est constituée d'un ensemble de microorganismes variés correspondant aux flores banales et de contamination.

Dans l'industrie agroalimentaire, l'adhésion de microorganismes contaminants sur les surfaces induit des effets néfastes à la fois en termes de qualité, d'hygiène et de santé publique.

➤ Mode opératoire

Les micro-organismes aérobies et anaérobies facultatifs se développent dans un milieu nutritif exempt d'inhibiteurs et d'indicateurs, le milieu utilisé est la gélose nutritive de préférence la gélose PCA. Nous avons réalisé les ensemencements en plaçant aseptiquement 1 ml de la dilution dans des boîtes de pétries vides, nous avons ajouté le milieu gélose nutritive liquéfié au préalable au bain marie, ensuite nous avons agité par mouvement circulaire les boîtes de

façon à repartir l'inoculum dans le milieu de culture, une fois le milieu solidifié, nous incubons les boîtes à 30°C pendant 72 h.

➤ Lecture et dénombrement

Les colonies examinées sont des colonies lenticulaires en masse, seules les boîtes dans le nombre de colonies est entre 30 et 300 sont prises en considération.

La recherche et dénombrement des coliformes

1. Les coliformes totaux

Sont des bactéries non sporulées à paroi Gram négatif, leur métabolisme est aéro-anaérobie facultatif. Elles sont capables de se multiplier en présence de sels biliaires ou d'autres agents ayant des propriétés équivalentes et capables de fermenter le lactose avec production d'acide et de gaz pendant 24h à une température de 30°C. En général, ces espèces ne sont pas dangereuses du point de vue sanitaire sauf en cas de prolifération extrêmement abondante. Le dénombrement des Coliformes est un critère qui permet d'apprécier la qualité bactériologique.

2. Les Coliformes fécaux

On appelle Coliformes thermo tolérants (et parfois « Coliformes fécaux » dans la réglementation), les Coliformes capables de se développer à 44°C. Cette flore est plus spécifique de la contamination fécale que les Coliformes totaux.

Les Coliformes fécaux sont des Coliformes mésophiles caractérisés par une croissance rapide en bouillon nutritif. La recherche des Coliformes fécaux notamment *Escherichia coli* est réalisée pour mettre en évidence la contamination d'origine fécale des aliments.

➤ Mode opératoire

Après la préparation des dilutions décimales, on porte 1 ml d'échantillon de tube 10^{-1} dans des boîtes de pétries stériles, puis nous ajoutons de la gélose VRBL et on fait des mouvements circulaires pour bien mélanger le milieu avec l'inoculum. On laisse les boîtes se solidifier sur la paillasse, après on les incube à :

30°C pendant 24h pour les Coliformes totaux.

44°C pendant 24h pour les Coliformes fécaux.

Annexes

➤ Lecture et dénombrement

Pour les ensemencements en milieu solide, la lecture de Coliformes totaux s'effectue directement sur les boîtes de pétries. En effet, les Coliformes apparaissent sous forme ovale et d'une couleur rouge.

Les Coliformes fécaux sont sous forme de colonies colorées (rouge foncé fluorescent), le nombre trouvé est multiplié par l'inverse de la dilution.

Recherche et dénombrement des Staphylocoques

Les Staphylocoques constituent avec les Microcoques, les deux principaux genres de la famille de Micrococaceae, se sont des coques à Gram positif, immobiles, sporulés, catalase positive, aéro-anaérobies facultatifs, alors que les Microcoques sont des aérobies stricts.

En bactériologie alimentaire seule les espèces capables de produire des entérotoxines sont considérées comme pathogènes. En effet, L'ingestion d'entérotoxine présente dans l'aliment provoque un syndrome gastro-intestinal ou toxi-infection alimentaire (T.I.A) à Staphylocoques.

Staphylococcus aureus est la principale espèce pathogène car elle cause le plus souvent des intoxications alimentaires qui peuvent être mortelles chez les nourrissons.

➤ Le mode opératoire

Le dénombrement des Staphylocoques est réalisé sur le milieu gélosé Chapman. A partir de chaque dilution décimale, on prend 1ml qui est porté aseptiquement dans une boîte de pétrie vide, préparé à cet usage puis complété avec environ 15 à 20ml de gélose Chapman. Une fois l'opération terminée on met le couvercle des boîtes en bas dans un incubateur de 37°C pendant 48 heures.

Pour le comptage, les Staphylocoques se développent sous forme de colonies jaunes.

Recherche et développement des levures et moisissures

Ce sont des champignons microscopiques, leur présence dans les produits alimentaires n'est pas souhaitée parce qu'ils altèrent les propriétés organoleptiques (goût, gonflement, mauvaise présentation) et diminuent par conséquent la durée de conservation d'un produit.

Annexes

➤ Mode opératoire

Nous prenons 2 boîtes de pétries codifiées et recouvertes de la gélose OGA fondue à 90°C, refroidie à 45°C et solidifiée à l'avance, ensuite on étale 0,1 ml de la suspension mère sur la surface et on les incube à 30°.

Les levures forment des colonies rondes, lisses, légèrement bombées, opaques, et parfois pigmentées en jaune, orange ou blanche, mais plus volumineuses que celles des bactéries. Par contre les colonies de moisissures sont veloutées et plus grandes. Les résultats sont exprimés par nombre de germes par gramme ou par ml de produit.

Recherche et dénombrement des entérobactéries

Sont des hôtes du tube digestif des animaux notamment de l'homme. Ce sont des bacilles (forme bâtonnet) à Gram négatif elles mesurent de 2 à 4 µm de long, par 0,4 à 0,6 de large. Certaines entérobactéries sont mobiles d'autre non.

➤ Mode opératoire

On met 1ml de l'eau dans une boîte de pétrie, puis on ajoute la gélose VRBG et on effectue des mouvements circulaires après incubation à une température de 37°C pendant 24h.

La recherche et dénombrement des *Escherichia coli*

➤ Préparation de l'échantillon

Dans des sachets stériles on met 25 g de l'échantillon et après on ajoute l'EPT jusqu'à 225 ml après on ferme le sachet et on agite bien pour homogénéiser ; on laisse le mélange dans la température ambiante pendant 30 mn.

➤ Préparation des dilutions et le collage des boîtes

Après l'incubation on prend 1ml de l'échantillon et on ajoute 9ml de EPT (pour avoir la dilution 2). On répète la même chose jusqu'à la dilution 4.

Pour l'ensemencement en masse on prend 5 boîtes de pétries pour chaque échantillon, une pour la solution mère et 4 pour les dilutions.

On verse 1ml de chaque dilution et la solution mère dans chaque boîte correspondante, après on ajoute une quantité du milieu TBX. Après solidification et refroidissement des boîtes on les incube à une T° de 44°C pendant 24h.

La recherche et dénombrement des Salmonella

Micro-organisme formant des colonies typiques sur des milieux sélectifs solides et possédant des caractéristiques biochimiques et sérologiques décrites lorsque les essais sont effectués conformément à la présente méthode.

➤ Mode opératoire

Détermination de la présence ou de l'absence de ces micro-organismes dans une masse ou un volume de produit, lorsque l'essai est exécuté selon la présente méthode.

➤ Principe

En général, la recherche des salmonella nécessite 4 phases successives.

1. Pré-enrichissement dans un milieu liquide

Ensemencement de la prise d'essai dans le milieu de pré-enrichissement approprié, puis incubation à 37 ° C durant 16h à 20h.

2. Enrichissement dans des milieux liquides sélectifs

Ensemencement d'un milieu au tétra thionate et d'un milieu sélénite-cystine avec la culture obtenue (1)

Incubation du milieu au tétra thionate à 43 °C et incubation du milieu sélénite cystine à 37 °C durant 2 périodes de 18h à 24h.

3. Isolement et identification

A partir des cultures obtenues (2), ensemencement des 2 milieux sélectifs solides gélose au rouge de phénol et au vert brillant et gélose au sulfite de bismuth.

Incubation à 37°C et examen après 20h à 24h, et si nécessaire, après 40h à 48h, pour contrôler s'il y a présence de colonies, présumées être des salmonella en raison de leurs caractéristiques

Contrôle microbiologique du personnel

Pour évaluer l'état hygiénique du personnel en contact direct avec le produit nous avons utilisé la méthode d'écouvillonnage qui consiste à réaliser des frottements sur les mains de personnel par un écouvillon qui contient déjà une quantité de l'eau physiologie.

Les personnes évaluées sont celles qui interviennent au cours de moulage et emballage du camembert.

Annexes

Les germes recherchés sont les Coliformes totaux, fécaux et les *Staphylocoques aureus*

Contrôle microbiologique de l'ambiance

Exposition des boites de pétries qui sont déjà coulées de la gélose correspond à la catégorie de germes recherchés au niveau de la salle de production et de conditionnement.

Les germes recherchés sont la flore mésophile, levures et moisissures.

Contrôle microbiologique de l'emballage

Nous avons utilisé la méthode d'écouvillonnage (le même principe que celui de personnel).

Contrôle microbiologique de l'eau

Nous avons prélevé des quantités de l'eau de processe et celui de rinçage des matériaux (moules, plateaux, ect).

Les germes recherchés sont les coliformes totaux, fécaux, les entérobactéries et la flore mésophile.

Annexe VII: Résultats d'analyses microbiologiques

Tableau: Résultats d'analyse microbiologique de personnel de conditionnement

Jour 1

Ech Germes recherchés	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Coliformes totaux 30°C	Abs	Abs	Abs	20	Abs	Abs	Abs	10	10	Abs	Abs	Abs
Coliformes fécaux 44°C	Abs	Abs	Abs	10	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
<i>Staphylococcus aureus</i>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	30	Abs	Abs	Abs

Annexes

D'après les résultats obtenus dans le tableau ci-dessus, on a observé la présence des coliformes totaux chez 3 personnes ; présence des coliformes fécaux chez 1personnes et présences des *staphylococcus aureus* chez 1 personne.

Jour 2

Ech Germe recherchés	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Coliformes totaux30°C	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	20	Abs	30	10	Abs	Abs	Abs
Coliformes fécaux 44°C	Abs	Abs	Abs	20	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
<i>Staphylococcus aureus</i>	10	Abs	Abs	Abs	Abs	20	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs

D'après les résultats obtenus dans le tableau ci-dessus, il y a présence des coliformes totaux (3personnes), présence de coliformes fécaux (1personne) et présences des *staphylococcus aureus* (2 personnes).

Jour 3

Ech Germe recherchés	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Coliformes totaux30°C	10	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
Coliformes fécaux44°C	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
<i>Staphylococcus aureus</i>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs

D'après les résultats obtenus dans le tableau ci-dessus il y a présence des coliformes totaux (1personne) et absence des coliformes fécaux et les *staphylococcus aureus*.

Annexes

Tableau : Résultat d'analyses microbiologiques du personnel de moulage

Ech Germes recherchés	P1			P2			P3			P4		
	J1	J2	J3	J1	J2	J3	J1	J2	J3	J1	J2	J3
Coliformes totaux 30°C	Abs	Abs	Abs	20	Abs	Abs	20	40	Abs	Abs	Abs	Abs
Coliformes fécaux 44°C	Abs	Abs	Abs	10	Abs	Abs	10	40	Abs	Abs	Abs	Abs
<i>Staphylococcus aureus</i>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs

D'après les résultats obtenus dans le tableau ci-dessus on observe l'absence des germes chez la première et la quatrième personne et absence des *staphylococcus aureus* chez toutes les personnes ; mais il y a présence des coliformes totaux et fécaux chez la deuxième et troisième personne dans le premier jour, et dans le 2^{ème} jour absence des coliformes totaux et fécaux chez la deuxième personne et la présence de ces germes chez la troisième personne. Dans le 3^{ème} jour absence des germes chez les deux personnes (2et3).

Résultats

La présence de ces germes explique le manque d'hygiène de personnel, mal information sur les bonnes manières de lavage des mains, absence de surveillance de personnel.

Tableau: Résultat d'analyses microbiologiques d'emballage

En plein travail

Ech Germes recherchés	Ech1(haut)			Ech2 (milieu)			Ech3 (bas)		
	J1	J2	J3	J1	J2	J3	J1	J2	J3
Coliformes totaux 30°C	20	10	30	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
Coliformes fécaux 44°C	10	10	20	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs

D'après les résultats obtenus dans le tableau ci-dessus, il y a présence des coliformes totaux et fécaux dans le premier échantillon prélevé en haut dans les trois jours et absence totale des germes dans le reste des échantillons prélevés.

Annexes

A la réception

Ech	Ech1(haut)			Ech2(milieu)			Ech 3(bas)		
	J1	J2	J3	J1	J2	J3	J1	J2	J3
Germes recherchés									
Coliformes totaux 30°C	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
Coliformes fécaux 44°C	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs

D'après les résultats obtenus dans le tableau ci-dessus on a observé l'absence totale dans tous les échantillons.

Résultats

La contamination d'emballage est revenue à la contamination du personnel.

Tableau: Résultats d'analyses microbiologiques d'eau

Ech	Eau de rinçage tunnel			Eau d'atelier de fabrication		
	J1	J2	J3	J1	J2	J3
Germes recherchés						
Coliformes totaux 30°C	Abs	Abs	Abs	1	2	Abs
Coliformes fécaux 44°C	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
Flores mésophiles 30°C	3	1	Abs	2	Abs	Abs
Entero-bacter 37°C	6	2	Abs	4	Abs	Abs

D'après les résultats obtenus dans le tableau ci-dessus il y a absence des Coliformes totaux et fécaux et présence des flores mésophiles et les entérobactéries dans les 2 premier jours et absence dans le dernier jour dans l'eau de rinçage.

Absence des coliformes fécaux et présence des coliformes totaux et flore mésophiles et les entérobactéries dans l'eau d'atelier de fabrication.

Résultat

La présence de ces germes explique l'inefficacité de l'opération de filtration de l'eau.

Annexes

Tableau: Résultats d'analyses microbiologiques d'air

Ech Germes recherchés	Conditionnement						Salle de fabrication		
	Salle 1			Salle 2			J1	J2	J3
	J1	J2	J3	J1	J2	J3			
Flore aérobies mésophiles	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
Levures et moisissures	Prés	Prés	Prés	Prés	Prés	Prés	Prés	Prés	Prés

Selon les résultats rapportés dans le tableau ci-dessus, l'air de la salle de fabrication et la salle de conditionnement sont contaminées par les levures et moisissures, et absence d'une contamination par la flore mésophile.

Résultats

La présence des levures et moisissures explique le non maitrise de l'humidité et la filtration d'air.

Le produit fini

Tableau: Résultats d'analyse microbiologique de produit fini jour 1

Détermination	1 ^{er}	2 ^{ème}	3 ^{ème}	4 ^{ème}	5 ^{ème}	Normes	
						m	M
<i>E-coli/g</i>	10	00	20	00	30	10 ²	10 ³
Staphylocoques à coagulase positive /g	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	10 ²	10 ³
Salmonelles/25g	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs dans 25g	

Tableau : Résultats d'analyse microbiologique de produit fini jour 2

Détermination	1	2	3	4	5	Normes	
						m	M
<i>E-coli/g</i>	00	00	00	00	00	10 ²	10 ³
Staphylocoques à coagulase positive/g	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	10 ²	10 ³
Salmonelles/25g	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs dans 25g	

Annexes

Tableau : Résultats d'analyse microbiologique de produit fini jour 3

Détermination	1	2	3	4	5	Normes	
						m	M
<i>E-coli/g</i>	00	00	00	00	00	10 ²	10 ³
Staphylocoques à coagulase positive/g	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	10 ²	10 ³
Salmonelles/25g	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs dans 25g	

L'analyse microbiologique des pièces du camembert a révélé la présence des *E-coli* a une teneur qui ne dépasse pas les normes, ceci peut expliquer par une recontamination du produit au cours d'emballage suite au déférentes erreurs de manipulation du produit, ou par la contamination de l'eau utilisé pour le lavage des mains et par l'ambiance qui présente un milieu douteux (absence de filtration d'air).