

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE**  
**LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**  
**UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZIOUZOU**  
*Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques*



**Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Master en**  
**Sciences Alimentaires**  
**Option : Biochimie de la Nutrition**

**thème**

**Les bonnes pratiques d'hygiène et l'initiation**  
**au système HACCP au niveau de la fromagerie**  
**«TISSITHA»**

**Réalisé par :**

***AKKOU Nassima***  
***DAHMAN Souad***

**Membre de jury:**

***Président : Mr HOUALI Karim Professeur.***

***Encadreur : Mr SEBBANE Hillal Maitre de conférences.***

***Examineur : Mr MSELA Amine Maitre de conférences B.***

**Promotion : 2021/2022**

## **Remerciements**

*Avant tous, on remercie le Grand Dieu de nous avoir prêté vie et de nous donnés la force, le courage, la sante et la patience le long de ce cycle universitaire.*

*On tient à exprimer toute nos reconnaissances à notre promoteur Mr SEBBANE. H maitre-assistant et chargé de cours à l'UMMTO pour son encadrement et tous ses efforts, ses précieux conseils, orientations et informations qu'il nous a accordés.*

*Tout comme on exprime les mêmes sentiments de gratitude à tous les enseignants qui nous ont pris en charge tout le long de ces cinq années de graduation.*

*On exprime aussi nos meilleurs sentiments de gratitudes aux honorables membres de jury à examiner et à juger se présent document :*

*Président : Mr HOUALI Karim. Professeur.*

*Examineur : Mr MSELA Amine. Maitre de conférences B.*

*On remercie également le responsable et gérant de la fromagerie TISSITHA de Mekla Mr MEZZINE. H et son équipe de nous avoir bien accueillis tout le long de notre stage expérimental au sein de leur unité ainsi que pour leur aide, conseils et disponibilité.*





*Dédicaces :*

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes parents MOUHEND OUREMDANE et MALIKA, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leur prières tout au long de mes études.*


*A mes chers frères BOUDJEMAA, SAID, KOUCEILA*

*A ma chère sœur SIHAM pour son encouragement et son soutien moral*

*A mes amies*

*Et a tout ceux qui ont contribué de près ou de loin a la réalisation de se modeste travail et que je n'ai pas cité (es).*

SOUAD





*Dédicaces :*

*En signe de respect et de reconnaissances je dédie ce modeste travail a :*

*A celle qui m'a ligué le sang qui coule dans mes veines, a celle qui ma met au monde, ma chère mère FATIMA*

*A celui qui ma toujours soutenue et encourager malgré tous et qui ma toujours tenue la main, mon cher père AHMED*

*A ma chère sœur TAOUS*

*A mon défunt cher frère KARIM*

*A mes frères*

*Mes amies, KAHINA, LILIA*

*Tous ceux qui ont contribué de près ou de loin a l'aboutissement de ce travail*

*Et a tous ceux qui me sont chers et que je n'ai pas cités (es)*

*NASSIMA*

---

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction.....	1
<b>Partie bibliographique</b>	
<b>Chapitre I : Généralités sur les fromages à pâte molle type camembert</b>	
I.1. Définition du camembert .....	3
I.2. Matières premières utilisées .....	3
I.2.1. Lait cru .....	3
I.2.2 Lait recombinaé .....	3
I.2.3. Lait mélangé .....	5
I.2.4. Les agents de l'acidification, de coagulation et de maturation .....	5
I.3. Les étapes de fabrication du camembert .....	6
I.4. Les facteurs d'altération et défauts de fabrication du camembert .....	10
I.4.1. Les principaux dangers.....	11
I.4.2 Défauts et accidents dans la fabrication du fromage à pâte molle « Camembert »...	12
<b>Chapitre II : Assurance qualité</b>	
II.1. Généralités .....	17
II.1.1. Définition de la qualité .....	17
II.1.2. L'assurance qualité .....	18
II.1.3. Le management qualité .....	18
II.1.4. La norme ISO 9000 .....	18
II.1.5. La norme ISO 22000 .....	19
II.2. Outils de qualité.....	19
II.2.1. Audit qualité.....	19

---

II.2.2. Roue de DEMING .....	20
------------------------------	----

II.2.3. Diagramme d'ISHIKAWA .....	20
------------------------------------	----

### **Chapitre III : Les programmes prérequis et le système HACCP**

III.1. Historique .....	22
-------------------------	----

III.2. Présentation du système HACCP .....	22
--	----

III.3. Objectif de la méthode HACCP .....	23
---	----

III.4. Les programmes prérequis ou programmes préalables .....	24
--	----

III.4.1. Définition des prérequis .....	24
---	----

III.4.2. Les prérequis et Codex Alimentarius .....	25
--	----

III.4.3. Les prérequis et ISO 22 000 .....	25
--	----

III.4.4. Importances des prérequis comme préalable au système HACCP.....	25
--	----

III.5. Les programmes prérequis et leur application, de la production primaire jusqu'à la consommation finale .....	26
---	----

III.5.1. Hygiène des locaux.....	26
----------------------------------	----

III.5.2. Installation sanitaire.....	29
--------------------------------------	----

III.5.3. Contrôle de la qualité de l'eau.....	30
---	----

III.5.4. Hygiène et santé du personnel .....	31
--	----

III.5.5. Nettoyage et désinfection des locaux et des équipements.....	34
---	----

III.5.6. Gestion des déchets .....	38
------------------------------------	----

III.5.7. Prévention et lutte contre les nuisibles .....	38
---	----

III.5.8. Le transport et l'entreposage .....	39
--	----

III.6. Les bonnes pratiques d'hygiènes .....	40
--	----

III.7. Les bonnes pratiques de fabrication .....	40
--	----

III.8. Les principes du système HACCP .....	41
---	----

III.9. Les étapes préalables du système HACCP .....	44
---	----

III.10. Les étapes du système HACCP .....	45
---	----

---

III.11. Les avantages du système HACCP .....	49
--	----

### Partie pratique

#### **Chapitre IV : Evaluation des prérequis et la mise en place de la démarche HACCP au niveau de la fromagerie TISSITHA**

IV.1. Présentation de l'unité TISSITHA .....	46
IV.2. Champs d'étude.....	46
IV.3. Objectif de l'étude.....	46
IV.4. Mettre en œuvre programmes pré-requis (PRP) au sein de l'unité TISSITHA .....	47
IV.4.1. Disposition de locaux et matériaux.....	48
IV.4.2. Équipements .....	48
IV.4.3. Sécurité des manipulateurs.....	49
IV.4.4. Lutte contre les nuisibles.....	49
IV.4.5. Procédure sanitaire .....	49
IV.4.6. Prévention contre les contaminations croisées.....	49
IV.4.7. Alimentation en eau.....	50
IV.4.8. Air.....	50
IV.4.9. Santé .....	50
IV.4.10. L'hygiène et la formation du personnel.....	50
IV.4.11. Nettoyage et désinfection des machines, salles, matériels et ustensiles.....	51
IV.4.12. Salubrité des locaux .....	51
IV.4.13. Manutention des déchets alimentaires et des eaux usées .....	51
IV.4.14. Conditionnement .....	51
IV.5. Mise en place du système HACCP .....	52

IV.5.1. Constitution de l'équipe HACCP.....	52
IV.5.2. Description du produit.....	52
IV.6. les principes du système HACCP.....	57
IV.6.1.Principe 1 : procéder à une analyse des risques .....	57
IV.6.2.Principe 2 : établir les points de contrôle critiques.....	63
IV.6.3.Principe 3 : établissement des limites critiques pour chaque CCP .....	66
IV.6.4.Principe 4 : mettre en place des actions correctives pour chaque CCP .....	66
IV.6.5.Principe 5 : déterminer les mesures correctives à prendre.....	66
IV.6.6.Principe 6 : appliquer des procédures de vérifications .....	68
IV.6.7.Principe 7 : établir un système de surveillance.....	68
Discussion générale.....	69
Conclusion .....	71
Références bibliographiques	
Annexes	



## Liste des tableaux

<b>Numéro du tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau I</b>	Classification des poudres de lait en fonction de leur azote protéique soluble.	4
<b>Tableau II</b>	Fiche technique de l'entreprise.	47
<b>Tableau III</b>	Description du produit.	53
<b>Tableau IV</b>	Les ingrédients utilisés pendant la fabrication.	54
<b>Tableau V</b>	Analyse des dangers et les mesures de maitrises.	58
<b>Tableau VI</b>	Les points critiques identifiés.	65
<b>Tableau VII</b>	Les limites critiques des CCP.	66
<b>Tableau VIII</b>	Etablissement des systèmes de surveillance.	67
<b>Tableau IX</b>	Etablissement des mesures correctives.	67

## Listes des figures

<b>Figure n°1</b> : La coagulation du lait.....	8
<b>Figure n°2</b> : Moulage du caillé dans des moules spécifiques.....	8
<b>Figure n°3</b> : Egouttage du caillé.....	9
<b>Figure n°4</b> : Trempage dans de la saumure.....	9
<b>Figure n°5</b> : Affinage du camembert dans des hâloirs.....	10
<b>Figure n°6</b> : L'accident du «poils de chat».....	12
<b>Figure n°7</b> : Accident «peau de crapeau».....	13
<b>Figure n°8</b> : Stades d'apparition du «bleu».....	14
<b>Figure n°9</b> : Cycle de multiplication des contaminants fongiques.....	14
<b>Figure n°10</b> : Source de contamination du lait.....	15
<b>Figure n°11</b> : La roue de Deming.....	18
<b>Figure n°12</b> : Diagramme d'Ishikawa pour la gestion de la qualité.....	19
<b>Figure n°13</b> : Le système HACCP.....	21
<b>Figure n°14</b> : Les sept principes du système HACCP.....	38
<b>Figure n°15</b> : Série logique d'activités conduisant à la réalisation du plan de travail du système HACCP sur les étapes de fabrication.....	44
<b>Figure n°16</b> : Présentation de différentes sortes du camembert « <i>Tissitha</i> ».....	53
<b>Figure n°17</b> : Diagramme de fabrication du camembert « <i>Tissitha</i> ».....	55
<b>Figure n°18</b> : Arbre de décision du <i>Codex Alimentarius</i> pour identifier les points critiques pour leurs maîtrises.....	64

## Liste des abreviations

- AFNOR** : Association Française de Normalisation
- Aw** : Activity Water (Activité de l'eau)
- BPH** : Bonnes Pratiques d'Hygiène
- BPF** : Bonnes Pratiques de Fabrication
- CCP** : Critical Control Point (point critique pour la maîtrise)
- CIP** : Clean In Place
- CSR** : Clustridium Sulfito Réducteur
- DLC** : Date limite de consommation
- FDA** : Food and Drugs Administration.
- FI/FO** : First In/First Out.
- HACCP** : Hazard Analysis Critical Control Point
- IAA** : Industrie Agro Alimentaire
- ISO** : Organisation Internationale de Normalisation
- MGLA** : Matière Grasse Laitière Anhydride
- NASA** : National Aeronautics and Space Administration
- NEP** : Nettoyage En Place
- OMS** : Organisation Mondiale de la Santé
- PASA** : Programme d'Amélioration de la Salubrité des Aliments
- PDCA** : Plan Do Check Act
- PP** : Programme Préalables
- PRP** : Programme Pré-Requis

<b>PVC</b>	: Poly Vinyl Chloride
<b>UFC</b>	: Unité de Formant des Colonies
<b>pH</b>	: potentiel d'Hydrogène
<b>5M</b>	: Main d'œuvre -Matériel- Matière première - Méthode- Milieu
<b>HR</b>	: Humidité Relative
<b>C°</b>	: Degré Celsius
<b>°D</b>	: Degré Dornic
<b>T°</b>	: Température
<b>Q</b>	: Question
<b>cm</b>	: centimètre
<b>min</b>	: minute
<b>g</b>	: gramme
<b>Kg</b>	: kilogramme
<b>l</b>	: litre
<b>s</b>	: seconde
<b>%</b>	: Pourcentage

# **Introduction**

### Introduction

En vue d'améliorer la qualité et la sécurité des aliments, les industries agroalimentaires intégrant différents outils afin de garantir des produits de qualité irréprochables et d'une salubrité confirmée. Parmi les outils élaborés dans ce secteur, la démarche HACCP ou ce que l'on appelle système HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) ce qui signifie analyse des dangers et des points critiques pour la maîtrise. Il s'agit d'une approche scientifique, systématique et préventive et la gestion de la sécurité sanitaire des aliments en ce qui concerne l'identification, l'évaluation et le contrôle de tous types de dangers microbiologiques, physiques et chimiques menaçant la salubrité de l'aliment en question le long de la chaîne de production alimentaire (**Anonyme 4**).

L'analyse des dangers recrute en premier lieu une étape préalable d'un plan de bonnes pratiques d'hygiène appelée aussi programme prérequis (PRP) avant de mettre en place le système HACCP, une assurance de la conformité des produits alimentaires.

De nos jours, la sécurité sanitaire des aliments en prend un autre qui est le système HACCP qui est utilisé à l'échelle mondiale. Il permet en effet une approche préventive et systémique pour maîtriser les dangers biologique, chimique et physique en voie de prévention.

L'HACCP, le système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques, en anglais Hazard Analysis-Critical Control Point est apparu aux Etats-Unis à la fin des années 1960 (**Ouali S, 2003**).

De nombreuses organisations et institutions mondiales comme l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) ou la FDA (Food and Drugs Administration), intégrant l'HACCP, il devient alors un système incontournable de la maîtrise de la qualité sanitaire dans l'industrie alimentaire.

Pour garantir la santé publique et le développement économique, la sécurité alimentaire du consommateur est devenue un enjeu de première importance. En grande partie cet enjeu est lié aux défauts d'hygiène et de salubrité qui touchent la production, la transformation, le transport et la commercialisation des denrées alimentaires. Une manipulation incorrecte des aliments mène à l'apparition des dangers qui proviennent essentiellement des bactéries et des agents microbiens (**SARTER, 2008**).

Notre étude au sein de l'unité TISSITHA qui porte sur les bonnes pratiques d'hygiène et l'initiation au système HACCP a pour objectif l'évaluation des programmes pré-requis et la maîtrise des dangers susceptible de menacer la sécurité et la salubrité du fromage à pâte molle de type camembert. Une série de questions à mettre en jeu pour l'élaboration d'un plan de travail : **Comment et quand contribuer à l'évaluation des programmes pré-requis (PRP) ? Comment peut-on mettre en œuvre la démarche HACCP avec efficacité dans un établissement fromager ? Quels sont les dangers et leurs degrés de gravité ? Identifier les points critiques à analyser tout au long du processus de fabrication du camembert. Quelles sont les mesures préventives et les actions correctives à adapter afin de les maîtriser ?**

# **Partie bibliographique**

**Chapitre I:  
Généralités sur les  
fromages à pâte molle type  
camembert**

Parmi les fromages à pâte molleensemencés en surface avec une moisissure qui provoque par affinage en cave l'apparition d'une croûte, on a les fromages à pâte molle à croûte fleurie qu'on appelle aussi camembert.

### **I. 1. Définition du camembert**

Le camembert porte le nom d'un petit village du canton de Vimoutiers, dans l'orne, et fut « mis au point » par Marie Fontaine-Harel. (**Gérard Roger-Gervais, 2005**).

Le Camembert est un fromage à pâte molle et à croûte fleurie. La texture coulante et crémeuse des fromages à pâte molle à CROÛTE FLEURIE est due à sa méthode de fabrication et à l'égouttage du caillé qui est déposé (à la louche), sans être brisé ou rompu, dans des moules il s'égoutte naturellement sans pression on parle d'égouttage spontané. Après quelques heures, la masse est salée à l'aide de sel, ou encore plongé dans une saumure (**Eck et Gillis ,1998**).

### **I.2. Matières premières utilisées**

Elles sont indispensables au développement de l'industrie fromagère, la maîtrise des différentes étapes de la fabrication du lait passe nécessairement par une bonne connaissance de la matière première qui est le lait et les agents utilisés tels que les levains lactiques et les enzymes coagulantes (**GARNOT et MOLLE, 1982**).

#### **I.2.1. Lait cru**

Le lait cru est un produit intéressant sur le plan de la nutrition puisqu'il n'a subi aucun traitement d'assainissement, sa production et sa commercialisation doivent être sévèrement contrôlée en raison des risques qu'il peut encore présenter pour la santé du consommateur (**LUQUET, 1990**).

#### **I.2.2 Lait recombinaé**

La recombinaison du lait est une opération qui consiste à obtenir du lait en opérant des mélanges appropriés de ses différents constituants :

- La matière grasse laitière anhydre (MGLA) qui est la partie grasse du lait entièrement débarrassé d'eau et de matière sèche non grasse;
- L'eau de reconstitution qui doit respecter les notions de potabilité au sens bactériologique et chimique du terme (**AVEZARD, 1990**).

- Les poudres de lait : Elles sont obtenues à partir des laits écrémés ayant subi une déshydratation par la chaleur (**LUQUET et BARDIER, 1981**).

Les poudres de lait sont classées en fonction de l'intensité du traitement thermique subi au cours du séchage, elles sont classées en trois classes :

- Poudres à basse température : Low heat.
- Poudres à moyenne température : Medium heat.
- Poudres à haute température : High heat.

Cette classification se base sur la nature du lait mis en œuvre (écrémé, entier ou demi-écrémé), ensuite on obtient des poudres de lait entier ou des poudres de lait écrémé. En fromagerie, se sont les poudres de lait écrémé du type low heat fabriquées par le procédé SPRAY qui sont utilisées. Le tableau numéro 1 donne la classification des poudres de lait en fonction de leur azote protéique soluble.

**Tableau I :** classification des poudres de lait en fonction de leur azote protéique soluble d'après **LUQUET et BARDIER (1981)**.

<b>Appellation</b>	<b>Azote protéique soluble en mg/mg de poudre</b>	<b>Usage possible de la poudre</b>
<b>Low heat :</b> (basse température)	Supérieure à 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabrication fromagère</li> <li>• Lait pasteurisé</li> </ul>
<b>Medium heat :</b> -Medium low heat -Medium heat -Medium hight heat	-de 4 à 6 -de 3 à 4 -de 1,5 à 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lait pasteurisé</li> <li>• Lait concentré sucré</li> <li>• Lait concentré sucré</li> </ul>
<b>Hight heat :</b> (haute température)	Inférieure à 1,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lait concentré sucré</li> </ul>

### I.2.3. Lait mélangé

Il s'agit de mélanger le lait de vache cru et le lait recombinaé à des proportions bien déterminées (PLANCHETTE, 1993).

### I.2.4. Les agents de l'acidification, de coagulation et de maturation

Il s'agit essentiellement de ferments lactiques, des enzymes coagulantes et des levains fongiques.

#### ➤ Les bactéries lactiques

Elles sont les premières espèces microbiennes à se développer dans le lait et le caillé, et en modifiant les caractéristiques du milieu, elles préparent les conditions de développement des autres espèces responsables de l'affinage (essentiellement levures et moisissures). Les bactéries lactiques ont en commun l'aptitude à produire de l'acide lactique en quantité importante à partir du lactose (fermentation lactique).

Elles participent également plus directement à l'affinage en produisant des composés d'arômes ou des précurseurs (LARPENT, 1987). Elles sont généralement apportées par levains, ce groupe est constitué de :

-Les lactocoque homofermentaires constituent la flore dominante dans la plupart des fromages. Il s'agit d'espèces mésophiles dont la fonction principale est de transformer le lactose en acide lactique (quatre molécules de lactate produites par molécule de lactose) et de produire des enzymes protéolytiques intervenant dans l'affinage de la pâte. En effet, ils peuvent produire des précurseurs d'arôme (par leur action sur les petits peptides) lorsque les concentrations en lactose deviennent négligeables (DESMAZEAUD, 1992).

-Les lactobacilles et streptocoques thermophiles qui ont un rôle acidifiant et protéolytique et qui sont utilisés pour limiter le phénomène de post-acidification.

-Les *Leuconostoc* hétérofermentaires qui produisent de l'acide lactique (deux molécules de lactate produites par molécule de lactose) et qui sont souvent associés aux lactocoques dans la production de composants aromatiques (alcools, acétate...) et de gaz carbonique.

### ➤ Les enzymes coagulantes (présures)

Elles sont utilisées soit sous forme d'extrait liquide ou pâteux, ou sous forme d'extrait sec (poudre ou comprimés) (ECK, 1990).

### ➤ Les levains fongiques

Habituellement, deux espèces fongiques sont particulièrement utilisées dans la fabrication du camembert :

- a) *Penicillium camemberti* : Cette moisissure joue un rôle important dans la détermination des caractères organoleptiques du camembert grâce à son activité protéolytique et lipolytique (BERGÈRE, 1994).
- b) *Geotrichum candidum*: c'est la moisissure blanche qui apparaît à la surface du camembert dans les trois premiers jours de l'affinage. Son rôle réside essentiellement dans la présence d'une lipase qui libère de l'acide oléique, d'une désaminase qui libère de l'ammoniac, des aldéhydes et des acides organiques (LENOIR et al., 1983).

### ➤ Les levures d'arômes

Ce sont des champignons unicellulaires, présentant une forme ovoïde ou sphérique plus grande que les bactéries. Les principaux genres rencontrés en fromagerie des pâtes molles sont : *Kluyveromyces*, *Debaryomyces* et *Saccharomyces* (GRAPPING et COULON, 1996), ils contribuent notamment :

- A la désacidification des fromages, par l'assimilation du lactose et de l'acide lactique, qui est indispensable au développement de la flore bactérienne acido-sensible.
- A la transformation du lactose par fermentation alcoolique et dégagement de gaz carbonique.
- A la protéolyse et lipolyse contribuent à l'arôme et à la texture finale du fromage.

### ➤ Les sels

Parmi les sels utilisés en fromagerie, on peut citer le phosphate mono calcique, le chlorure de calcium, le chlorure de sodium et le chlorure de magnésium (SIMAL et al., 2001).

### I.3. Les étapes de fabrication du camembert

Ce type de fromage à pâte molle à caractéristiques organoleptiques particulières nécessite le passage par différentes étapes technologiques : pasteurisation, l'ensemencement-maturation, la coagulation, l'égouttage et l'affinage.

### I.3.1. La pasteurisation du lait de vache

La pasteurisation consiste en un procédé de traitement thermique à une température d'environ 75°C, dans le but d'éliminer la plupart des microorganismes du lait en le chauffant pendant 15 à 20s, pour ce faire on utilise un appareil spécifique appelé **pasteurisateur**.

Le lait filtré est froid à une température de 2°C passe par un échangeur à plaque dans le pasteurisateur, y a friction contrecourant pendant 15s entre le lait et l'eau chaude d'une T° de 90°C, puis la T° du lait augmente jusqu'à 75°C.

La pasteurisation se passe au niveau du chambreur (15 à 20s) à une T° 75°C le lait retourne dans l'échangeur à plaques pour être refroidit.

### I.3.2. Ensemencement et maturation

L'ensemencement du lait par des ferments lactiques mésophiles à une dose de 1,5 à 2% avec un temps de maturation suffisant pour permettre la multiplication et le développement des souches de bactéries lactiques inoculées (**OUALI, 2003**).

L'introduction de levains fongique qui jouent un rôle important dans le phénomène de l'affinage, il s'agit de spores de *penicillium Camemberti*, *penicillium caseicolum* ainsi que *Geotrichum candidum* (**OUALI, 2003**).

### I.3.3. La coagulation

La coagulation se traduit par la fermentation d'un gel qui résulte des modifications physico-chimiques autours des micelles de caséines et qui concourent à leur déstabilisation extrême. Dans le caillé camembert la coagulation est de type mixte (**Codex Alimentarius, 2010, Cholet, 2006**).

Cette phase consiste à une déstabilisation des micelles de caséines qui se détachent en submicelles, puis s'agglomèrent entre eux pour former un gel emprisonnant les éléments solubles du lait. Il existe différents types de coagulation :

- Coagulation acide.
- Coagulation par voie enzymatique.
- Coagulation mixte.



Figure n°1 : La coagulation du lait.

#### I.3.4. Moulage

Le caillé est moulé dans des moules afin d'obtenir un fromage qui sera définie par sa forme et sa masse. Ceci contribue à l'apparence finale du produit fini pour par la suite pourra être reconnu par le consommateur. Pour les fromages à pâte fraîche, cette étape est la dernière pour l'obtention du produit fini, alors que pour les autres fromages tel le fromage à pâte môle doivent subir une autre étape crucial qui est l'affinage afin de permettre le développement de la croûte et le goût. La figure suivante démontre l'étape du moulage du caillé :



Figure n°2 : Moulage du caillé dans des moules spécifiques.

#### I.3.5. L'égouttage

L'égouttage est un phénomène complexe, macroscopiquement parlant cette étape consiste à une élimination importante du lactosérum qui s'accompagne par une formation d'une masse qui est le caillé dont l'extrait sec est plus au moins concentrée et qui correspond au fromage. La synérèse est un phénomène physique qui se traduit par la séparation de la phase dispersante (**RAMET, 1997**).

Son but est non seulement de régler la teneur en eau du caillé mais aussi la minéralisation de ce dernier et son délactosage. Dans le cas du Camembert, des traitements mécaniques tels que le découpage, le brassage, le moulage et les retournements sont utilisés pour

permettre l'élimination du lactosérum (St Gelais et Tirard-Collet, 2002). Puisque l'humidité de ce type de fromage est élevée, au maximum 56 % (Ministère de la justice, 2012), l'égouttage du caillé du Camembert est très modéré comparé à d'autres variétés de fromages.



**Figure n°3 :** Egouttage du caillé.

### I.3.6. Salage

Le fromage non salé est pratiquement insipide, dont l'importance du salage lors de la fabrication de ce type de fromage à pâte molle. Le sel joue également un rôle majeur dans la texturation, la saveur et la qualité microbienne des fromages par sa capacité à inhiber la croissance de certaines bactéries qui sont plus au moins nocifs pour le fromage qui causeront des détériorations sur la surface du fromage. D'autre part le sel permet la sélection de la flore d'affinage et il règle l'activité de l'eau qui frein ou oriente le développement microbien et les actions enzymatiques au cours de l'affinage (Hardy, 1997).

#### Intérêt

- Goût du camembert (renforce la réception des arômes dans affinés) ;
- Le sel permet de limiter l'eau disponible donc le développement des microorganismes;
- Amélioration de l'égouttage;
- Formation de la croûte.



**Figure n°4 :** Trempage dans de la saumure.

### I.3.7. Affinage

L'affinage est la dernière étape de la transformation fromagère qui dure quelques jours à quelques mois selon le type de fromage et ce, afin d'obtenir les qualités texturales et organoleptiques désirées. Dans le cas des pâtes molles type camembert, l'affinage se fait également de la surface vers l'intérieur, la période d'affinage du Camembert est généralement courte, soit entre 12 et 45 jours et se déroule à une température variant habituellement entre 12 et 14° C.

L'affinage correspond à une digestion enzymatique sous l'action d'enzymes ou par la flore microbienne existante. Les constituants du caillé sont dégradés et la modification de la pâte dans son aspect, sa texture et sa consistance entraîne donc son passage sous forme d'un produit élaboré dénommé fromage (**Khoualdi, 2017**).

L'affinage est la résultante de trois principales actions biochimiques qui se déroulent simultanément :

- La dégradation des protéines (la protéolyse).
- L'hydrolyse de la matière grasse (la lipolyse).
- La fermentation du lactose (**Romain et al, 2008**).

Les camemberts sont généralement entreposés dans un lieu d'affinage (les hâloirs) permettant de contrôler l'humidité relative entre 85 et 95 % (**Cholet, 2006**), Le pH à la fin d'affinage du camembert atteint environ 7,4 en surface et 6,9 au centre. Concernant l'affinage des fromages à pâte molle et à croûte fleurie, ce sont surtout les activités de la flore de la surface des fromages qui confèrent à ces fromages leur typicité.



**Figure n°5 :** Affinage du camembert dans des hâloirs.

### I.4. Les facteurs d'altération et défauts de fabrication du camembert

Les fabricants fromagers sont dans l'obligation de respecter les principes d'hygiène pour fabriquer des produits sûrs (sans danger) et sains (acceptables pour la consommation humaine). Il s'agit d'un principe fondamental de la réglementation nationale et européenne.

L'hygiène est définie dans le règlement européen 852/2004 comme les mesures et conditions nécessaires pour maîtriser les dangers et garantir le caractère propre à la consommation humaine d'une denrée alimentaire, compte tenu de l'utilisation prévue.

### **I.4.1. Les principaux dangers**

#### **I.4.1.1 Dangers microbiologiques**

Les fromages constituent un milieu favorable pour le développement de divers microorganismes. Certains des microorganismes vont uniquement affecter les qualités organoleptiques des produits alors que d'autres peuvent être dangereux pour la santé humaine.

Donc il menace à la fois la qualité sanitaire, la qualité organoleptique et la qualité d'usage des denrées alimentaires :

- Qualité sanitaire : les produits alimentaires peuvent être le support de croissance de germes pathogènes et/ ou de leurs toxines
- Qualité organoleptique et qualité d'usage : la valeur d'usage des denrées alimentaires est diminuée par le développement d'une flore microbienne d'altération.

#### **I.4.1.2 Dangers chimiques**

Les contaminants chimiques peuvent exister naturellement dans les aliments ou y être ajoutés pendant leurs traitements. Les antibiotiques sont parmi les principaux dangers chimiques identifiés dont les résidus d'antibiotiques dans le lait, la croissance des bactéries lactiques est ainsi ralenti voir inhibée.

Des produits chimiques se retrouvant dans les produits alimentaires peuvent rendre le produit impropre à la consommation voire toxique, ils peuvent provenir des produits de nettoyage et d'assainissement, des produits d'entretien mécanique, des produits lutte contre les rongeurs et les insectes ...etc.

#### **I.4.1.3 Dangers physiques**

Les dangers physiques sont représentés par tous les corps étrangers qui peuvent contaminer les aliments : insectes, cheveux, débris de plastique, de métal ou de verre. Certains peuvent porter préjudice à la santé du consommateur en raison de leur composition, de leur matière ou de leur forme. **(Jean-Philippe 2016).**

### I.4.2 Défauts et accidents dans la fabrication du fromage à pâte molle « Camembert»

Les caractéristiques physico-chimiques restent un élément majeur de la qualité du fromage à pâte molle. Parmi les défauts les plus rencontrés en fromagerie sont de quatre ordres.

#### I.4.2.1 Défauts d'aspects

Ces défauts (croutage et moisissures indésirables) peuvent être d'origine fongique à la surface des fromages (accidents du bleu, poil de chat, de la peau de crapaud), ou d'origine fongique et bactérienne à la surface et à l'intérieure de la pâte (taches brunâtre, blanchâtre...)  
(Jean-Philippe 2016).

##### I.4.2.1.1 «Poils de chat»

Cet accident peut se présenter sous deux formes : une forme bénigne et une forme aiguë (DEVOYOD, 1988). La forme bénigne se manifeste par l'apparition, à la surface des fromagers, de quelque touffe duveteuse blanchâtre terminée par des petites boules noires. En général, cette forme ne dure que quelques jours et n'atteint qu'un nombre limité de fromager. Par contre dans la forme aiguë, des lots entiers de fromages doivent être déclassés voir éliminés. Leur surface est envahie de touffes grisâtres donnant au produit un aspect peu engageant, une odeur plus ou moins prononcée et un goût altéré.



Figure n°6: Accident de croutage «Poils de chat».

##### I.4.2.1.2 «Peau de crapaud» (*Geotrichum candidum*)

C'est une moisissure qui est considérée comme une flore normale du camembert, mais un excès de développement provoque un accident de surface par la formation d'une couche de

graisse. Celle-ci devient glaveuse et jaunâtre finit par couler, qui est une conséquence d'un salage insuffisant.



**Figure n°7: «Peau de crapaud».**

### ❖ Condition de développement de *Geotrichum candidum*

- Acidophile (pH 5,3-8).
- Milieux humides (>90% HR).
- Sensibles au sel (0.5-1%).
- Développement rapide (24h) à température ambiante nulle à 4°C.
- Substrat idéal: caillé frais non salé.

### ❖ Actions correctives

- Diminuer les T°C de l'atelier (16-17 °C en été).
- Favoriser les facteurs d'égouttage, par exemple augmenter les retournements favorise l'acidification.
- Ressuyer, sécher à 12-13°C.
- Saler plus fortement et plus tôt.
- Pratiques de traite, nettoyage, désinfection.
- Détartrer les moules.
- Revoir la ventilation de la fromagerie.

### I.4.2.1.3 L'accident du «bleu» (*Penicillium colorés*)

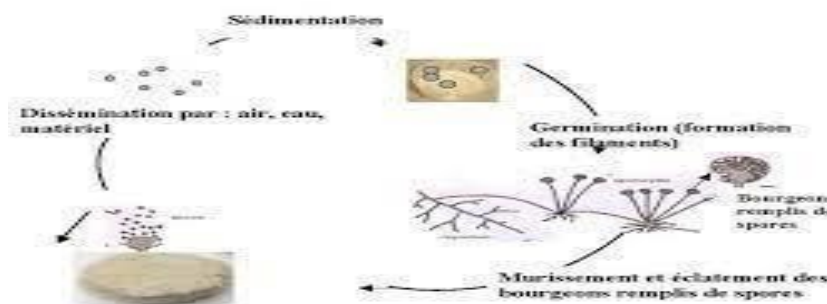
Cette maladie se place au premier rang. Elle se caractérise par la présence à la surface du fromage, au milieu de la couche blanche de *Penicillium candidum*, de tâches bleuâtres ou verdâtres de plus ou moins grandes dimensions. Le "bleu" apparaît sous forme soit de colonies bien localisées, soit, au contraire, de tâches s'étendant sur tout ou partie de l'une ou l'autre des faces des fromages.



**Figure n°8 :** Stades d'apparition du «bleu».

Cette altération qui n'affecte pas, le plus souvent, la saveur des produits, mais toujours leur présentation commerciale, est due à une modification de la flore fongique normale des fromages: *Penicillium glaucum* y apparaît de façon plus ou moins marquée.

Le mycélium de ce champignon est blanc, mais ses spores sont fortement colorées ; l'apparition des spores est par voie de conséquence, de la coloration peut se produire très brusquement au milieu du feutrage blanc de *Penicillium candidum*, et cette rapidité d'évolution explique l'étonnement des praticiens qui voient la couleur blanche des fromages passer au bleu en l'espace de quelques heures (J.KELLING, J. CASALIS).



**Figure n°9 :** Cycle de multiplication des contaminants fongiques

#### I.4.2.1.4 Accident du «fluo» *Pseudomonas fluorescens* (Bactérie psychrotrophe)

##### ❖ Conditions de développement

- Origines: Sol, végétaux, transportés par l'eau.
- Besoin d'oxygène pour se développer: surface des fromages.
- Optimum 20 à 30°C mais aussi à basses températures.

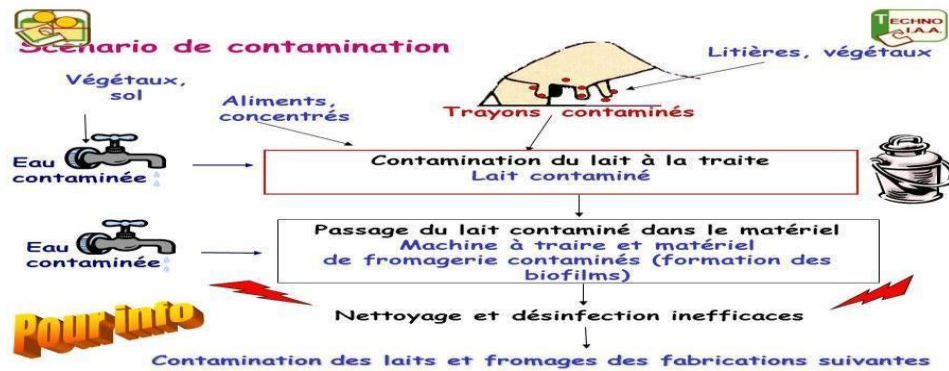


Figure n°10 : source de contamination du lait

#### I.4.2.2. Défauts de texture et gonflement

Ces défauts peuvent avoir des origines technologiques (pâte coulante qui intervient lorsque l'égouttage est insuffisant ou une pâte sèche qui est due à un manque d'humidité qui ne permet pas un développement satisfaisant de la flore d'affinage...etc.) ou microbiologique (gonflements précoces ou tardifs). En ce qui concerne le gonflement précoce les accidents sont dus à la multiplication dans les fromages de micro-organismes gazogènes, levures, bactéries lactiques hétéro fermentaires (**Desfleurs, 1982**).

#### I.4.2.3. Défauts de goûts (amertume, le rancissement)

Les défauts d'amertumes sont à l'origine de la formation de peptides amers sous l'action de la présure ou à un excès de sels amers principalement sels de calcium qui est additionné dans le lait pour une meilleure coagulation qui doit être faible.

Le goût de rance : apparaît lorsqu'il y a une lipolyse excessive qui donne naissance à une quantité élevée d'acides gras libres à chaîne courte (**Desfleurs, 1982**).

#### I.4.2.4. Défauts de fermentation

##### a) Antibiotiques

Un lait contenant des résidus d'antibiotiques, il peut s'ensuivre une mauvaise acidification lactique qui sera retardée (**Krape, 1982**).

##### b) Bactériophage

Ces bactériophages mènent à une insuffisance d'acidification, une désinfection est conseillée à tous les récipients ayant contenu du lactosérum car ils représentent le milieu idéal pour ce présent défaut (**Krape, 1982**).

**I.4.2.5. Défauts mécaniques**

- Morceaux en cuve.
- Mauvais soutirage.
- Pétrissages retournements peu soignés.
- Pression insuffisante.
- Chute de fromage.

# **Chapitre II :**

## **Assurance qualité**

**II.1 Généralités****II.1.1 Définition de la qualité**

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

Le système qualité est un dispositif complet qui permet de mettre en œuvre la politique qualité et l'amélioration continue de la performance. Il comprend :

- ❖ Un système de documentation: procédures, processus, protocoles,
- ❖ Un système de vérification: audits internes et externes,
- ❖ Un système d'analyse des résultats: revue de direction (Alioua, 2012).

**II.1.2 L'assurance qualité**

D'après la norme ISO 8402 : "L'assurance qualité est un ensemble d'actions préétablies et systématiques permettant de s'assurer qu'un produit ou qu'un service satisfera aux exigences exprimées" (Falconnet et al., 1994).

**II.1.3 Le management qualité**

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

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

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

**II.1.4 La norme ISO 9000**

L'ISO 9000 désignent un ensemble de normes relatives au management de la qualité publiées par l'organisation internationale de normalisation (ISO) :

➤La norme ISO 9000: définit les concepts et principes du management de la qualité,

➤La norme ISO 9001: spécifie les exigences d'un système de management de la qualité pour obtenir et accroître la satisfaction des clients.

➤La norme ISO 9004: fournit des conseils pour l'amélioration continue des performances

et l'apport d'avantages pour l'ensemble des parties (**Lérat- Pytlak, 2002**).

### II.1.5 La norme ISO 22000

L'ISO 22000 est une norme qui spécifie les exigences d'un système de management de la sécurité des denrées alimentaires d'un organisme souhaitant démontrer son aptitude à :

- Maîtriser efficacement les dangers liés à la sécurité des aliments;
- Fournir en permanence des produits finis sûrs satisfaisants à la fois aux exigences des clients et des parties intéressées;
- Mettre en place une démarche structurée d'amélioration continue (**Boutou, 2008**).

## II.2 Outils de qualité

### II.2.1 Audit qualité

Le mot "audit" vient du verbe «auditer», qui veut dire écouter (**Bellaiche, 2015**). L'audit qualité est l'outil qui permet de s'assurer de la mise en œuvre et de l'efficacité du système qualité d'une entreprise. Les écarts mis en évidence lors des audits seront examinés en revue de direction et feront l'objet d'actions correctives, sources de progrès.

Pour être pertinents, les audits seront conduits par des personnes qualifiées pour cette tâche et indépendante du domaine audité.

Il est à noter que les audits sont de deux types:

- Audits internes à l'initiative de l'entreprise elle-même;
- Audits externes à l'initiative d'un organisme tiers (donneurs d'ordres ou organisme de certification) (**Eck et Gillis, 2006**).

### II.2.2 Roue de DEMING

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

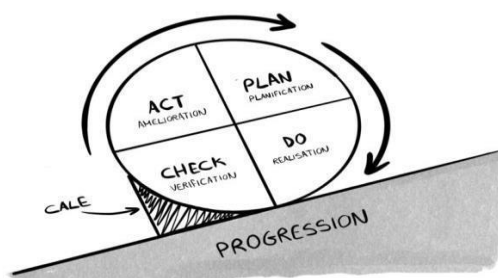


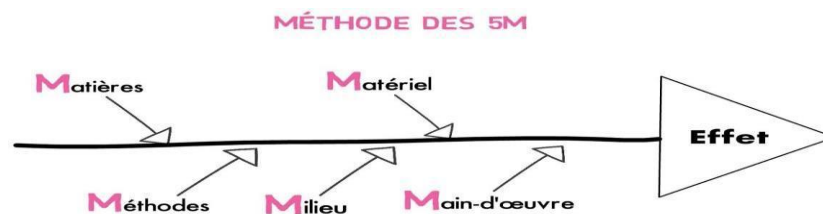
Figure n° 11 : La roue de Deming.

En anglais, la méthode "Roue de Deming" est aussi nommée PDCA qui signifie :

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

### II.2.3 Diagramme d'ISHIKAWA

Le diagramme de causes et effets, ou diagramme d'Ishikawa, ou diagramme en arêtes de poisson ou encore 5M, est un outil développé par Kaoru Ishikawa en 1962. Dédié au monde de la qualité initialement, ce diagramme va nous permettre de comprendre les causes et les effets d'un problème (**Gautier, 2015**).



**Figure n°12:** Diagramme d'Ishikawa pour la gestion de la qualité.

Ce diagramme se structure habituellement autour du concept des 5M:

1. Matière: les matières et matériaux utilisés et entrant en jeu, et plus généralement les entrées du processus.
2. Matériel: l'équipement, les machines, le matériel informatique, les logiciels et les technologies.
3. Méthode: le mode opératoire, la logique du processus et la recherche et développement.
4. Main-d'œuvre: les interventions humaines.
5. Milieu: l'environnement, le positionnement, le contexte.

Chaque branche reçoit d'autres causes ou catégories hiérarchisées selon leur niveau de détail. Le positionnement des causes met en évidence les causes les plus directes en les plaçant les plus proches de l'arête centrale (**Anonyme 2**).



**Chapitre III :**  
**Les programmes**  
**prérequis et le système**  
**HACCP**

### III.1 Historique

**Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP)**, en français c'est l'analyse des dangers et des points critiques pour leur maîtrise. L'origine de cette démarche remonte au début du programme américain des vols spatiaux. Ce concept a été développé à l'Etats Unis d'Amérique vers la fin des années 1960.

Afin de ne pas compromettre les missions spatiales, la société agro-alimentaire Pillsbury en collaboration avec les laboratoires de la NASA ont été confrontées à la nécessité de fournir des produits alimentaires salubres à 100%. En sachant que le risque ZERO n'existe pas. Les méthodes traditionnelles de contrôle pour assurer la salubrité des aliments se sont avérées non fiables à 100% car elles étaient conçues pour le contrôle du produit fini. Les investigations dans ce domaine ont conduit la société Pillsbury à conclure que pour garantir la salubrité d'un aliment à 100%, il faut passer par l'établissement d'un programme qui tient compte de la maîtrise des moyens et des conditions de fabrication et pas seulement le produit fini. C'est en 1971, lors d'une conférence sur la protection des aliments, que la société Pillsbury a présenté les grandes lignes du système HACCP. Maintenant, cette approche a été progressivement reconnue aussi bien par les organisations nationales qu'internationales ( FDA,OMS,Codex Alimentarius et la commission Européenne), (Noisette,2008)

### III.2 Présentation du système HACCP

La mise en application de l'HACCP apporte d'importants avantages en plus d'accroître la sécurité sanitaire des aliments comme des processus plus efficaces fondés sur une analyse détaillée, une identification précoce des problèmes avant la mise en circulation du produit. En outre, il peut aussi aider les autorités compétentes dans leur tâche d'inspection et favoriser le commerce international en renforçant la confiance dans la sécurité sanitaire des aliments.

Le concept HACCP (Hazard Analysis-Critical Control Point : analyse des dangers et des points critiques pour leur maîtrise), est une méthode qui permet l'identification de tous les dangers associés à un aliment afin de les maîtriser, qui commence de la réception des matières premières du produit jusqu'à l'envoi du produit.

Le système HACCP, lorsqu'il est mis en place, permet à l'entreprise de garantir la sécurité des aliments fabriqués. Son principe consiste à identifier et évaluer les dangers associés aux différents stades du processus de production d'une denrée alimentaire donnée, et les moyens nécessaires à mettre en place pour leur maîtrise (Vierling, 1998).

Selon Jean-Louis Jouve (1995), l'HACCP est l'outil privilégié assurant la sécurité microbiologique des aliments et est totalement intégrée à la démarche assurance-qualité de l'entreprise, qui se distingue d'un simple recours aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication (**Arnaud Fabrice Goue, 2017**).

Pour Susan Featherstone (2015), le système HACCP est conçu comme moyen pour réduire les risques dans l'élaboration des aliments, et l'obligation d'avoir un programme HACCP dans de nombreux domaines de la production alimentaire (**Featherstone, 2015**).



**Figure n°13:** La signification du terme HACCP

### III.3 Objectif de la méthode HACCP

De nos jours, c'est le principal outil utilisé dans plusieurs domaines alimentaires. Il vise donc la salubrité et l'innocuité des aliments et la sécurité des consommateurs. Le système HACCP et par son approche méthodique et rigoureuse facilite la gestion globale de la production fromagère qui est généralement liés à des pratiques douteuses et des dangers (**Faniry-RAVAHATRINIAINA, 2014**).

L'objectif premier du système HACCP, est de maîtriser la sécurité alimentaire cela veut dire de garantir que tous les aliments produits sont propres à la consommation par un suivi par des programmes fondamentaux, notamment un bon environnement de travail hygiénique.

❖ **Le système HACCP a pour fonctions fondamental :**

- Premièrement, identifier et évaluer les risques et les dangers associés à chaque étape de fabrication.
- Deuxièmement, définir les moyens nécessaires pour une bonne maîtrise et une meilleure surveillance
- Troisièmement, de bien s'assurer de l'efficacité des moyens appliqués (**Canon, 2008**).

### III.4 Les programmes pré-requis ou programmes préalables

L'hygiène alimentaire est l'ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la salubrité et la sécurité des aliments à toutes les étapes de chaîne de fabrication alimentaire. Et pour garantir l'hygiène des aliments, les principes généraux d'hygiène alimentaire proposent des bases solides qui s'appliquent depuis la production primaire jusqu'à la consommation finale en indiquant le contrôle d'hygiène qui doit être exercé à chaque stade.

Les exigences en matière d'hygiène s'appliquent aux établissements de transformation des denrées alimentaires qui sont aussi appelées aussi «programmes préalables» (PP) ou «programmes pré-requis» (PPR ou PRP). Ces programmes doivent s'appliquer avant même la mise en œuvre de la démarche HACCP.

Ces exigences préalables appelées parfois les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et les bonnes pratiques de fabrication (BPF).

Par conséquent, si ces programmes ne fonctionnent pas comme il le faut, la mise en place du système HACCP sera compliquée et n'aura aucune efficacité dans la maîtrise de la sécurité sanitaire (**Vignola, 2002**).

Parmi les programmes pré-requis à la mise en place du système HACCP : les bonnes pratiques de fabrication (BPF) et les bonnes pratiques d'hygiène (BPH), qui sont un ensemble de règles d'hygiènes concernant la conception des locaux, le comportement du personnel, l'environnement de fabrication, les flux de circulation visant à créer de meilleur conditions d'hygiène. Il est important de les connaître, de les appliquer et de les respecter (**Brillet, 1997**).

#### III.4.1 Définition des pré-requis

Les programmes pré-requis sont des étapes ou des procédures qui permettent la maîtrise des conditions opérationnelles au sein d'un établissement alimentaire. Ces programmes s'instaurent pour assurer la production d'aliments salubre tout en favorisant des conditions ambiantes propices (**Hank et al, 2002**).

Les pré-requis sont prédisposés pour maîtriser :

- La probabilité d'introduction de danger dans le produit via l'environnement de travail
- La contamination biologique, chimique et physique des denrées alimentaires.
- Les niveaux de dangers liés a la sécurité alimentaires dans le produit fini ainsi que l'environnement de production et de transformation (**BLANC, 2009**).

### III.4.2 Les pré-requis et Codex alimentarius

Pour guider et promouvoir l'élaboration de la chaîne alimentaire depuis la production primaire jusqu'à la consommation finale, le Codex alimentarius a défini un document dont les conditions d'hygiène nécessaires à la production d'aliments sûrs à la consommation sont prescrites (BOUTOU, 2014).

### III.4.3 Les pré-requis et ISO 22 000

Les pré-requis est une notion introduite par l'ISO 22 000 qui est un terme générique disposé pour tous les échelons de la chaîne de production alimentaire. Du fait que le domaine d'application de l'ISO 22 000 couvre la chaîne alimentaire toute entière donc la nouveauté introduite ne réside pas dans les exigences des BPH/BPF avant de procéder à toute étude HACCP, mais bien dans la nouvelle appellation.

Le choix du terme de programmes pré-requis et selon l'échelon de la chaîne alimentaire considéré, va se traduire de différentes façons. En revanche l'exigence fondamentale reste la même : les pré-requis doivent être mis en place avant toute démarche HACCP (BLANC, 2009).

### III.4.4 Importances des pré-requis comme préalable au système HACCP

Le respect des exigences en matière d'hygiène communément appelées programmes pré-requis ou programmes préalables, assure des conditions propices à la production d'aliments sains et salubres, ça sous-entend un bon soutien pour l'implantation du système HACCP (VIGNOLA, 2002).

Dans un établissement de production qui se lance dans l'analyse des dangers pour décrire par la suite les mesures préventives nécessaires sans même avoir mis en place au préalable des BPH y'aura comme conséquences accumulation de dangers et une liste interminable de mesures préventives à mettre en place (QUITTET et NELIS, 1999).

### III.5 les programmes pré-requis et leur application, de la production primaire jusqu'à la consommation finale

Finalement, le but d'appliquer les programmes prérequis dans un établissement de production alimentaire est de réduire la probabilité d'apparition d'un danger qui puisse compromettre voir influencer sur la sécurité des aliments ou leur acceptabilité par les consommateurs à des stades ultérieurs de la chaîne alimentaire (EL ATYQY, 2018).

Les prérequis sont regroupés dans cinq rubriques qui sont les suivantes :

### III.5.1. Hygiène des locaux

La construction, la conception ainsi que l'entretien du bâtiment et de l'entourage environnant doivent en tous cas prévenir les conditions susceptibles d'entraîner la contamination des aliments. La mise en place par les établissements d'un programme de surveillance et de maîtrise satisfaisant de tous les éléments y compris l'extérieur, les routes, le réseau de drainage, la conception et la construction du bâtiment, l'acheminement des produits, les installations sanitaires et la qualité de l'eau. Examinations et la vérification du respect des exigences dans des documents du programme où sont énoncés les mesures à mettre en œuvre pour s'assurer du maintien des conditions satisfaisantes (zones à inspecter, tâches à exécuter, personnes responsables, fréquences des inspections et dossiers à tenir). (ELATYQY, 2018).

#### III.5.1.1 Implantation

Tous les établissements de production alimentaire devraient être situés dans des zones exemptes d'odeur désagréable, de poussière, de fumée ou de toute autre source de contamination et parmi les zones qui peuvent renforcer les risques de contamination des denrées alimentaires :

- Zones polluées,
- Zones d'activités chimiques industrielles,
- Zones sujettes à des infestations par des ravageurs (proximité de fermes et des cours d'eau),
- Zones sujettes aux inondations (EL ATYQY, 2018).

Elles devraient être munies d'un système de drainage approprié et pouvoir être nettoyées aisément et effectuer une analyse des dangers éventuels de contamination inhérents au lieu de l'implantation si nécessaire.

#### III.5.1.2 Bâtiment

Le bâtiment et les installations doivent être conçus de manière à faciliter le nettoyage et la désinfection des locaux, bloquer l'accès aux animaux nuisibles, et que des contaminants de l'environnement ne puissent pénétrer. (Anonyme 4, 2014).

La construction et l'entretien des bâtiments doivent se faire dans des conditions convenables et ne doivent en aucun cas présenter des dangers qu'ils soient chimiques, microbiologique ou physique pour les aliments, donc ils doivent être conçue pour offrir les conditions ambiantes voulues comme :

- Permettre un nettoyage et un assainissement satisfaisant,
- Minimiser la contamination par les corps étrangers,
- Prévenir l'accès des parasites,
- Offrir un espace suffisant à l'exécution de toutes les opérations.

La construction et l'aménagement des bâtiments doivent être conformes à tout programme qui aura été approuvé.

### **III.5.1.3 Construction et conception**

Les matériaux des planchers, plafonds et murs ainsi que les divers revêtements doivent être conformes aux exigences réglementaires et/ou normes en vigueur.

Par ailleurs, le choix des matériaux de construction conditionne d'une manière étroite le niveau d'hygiène du milieu de travail. Par conséquent, un matériau de mauvaise qualité ou de même ne présentant pas les propriétés requises ne permettra pas un assainissement correcte des locaux et il pourrait même dans certains cas présenter une toxicité pour les produits, donc il est nécessaire d'utiliser des revêtements adéquats à la sécurité de la production alimentaire qui sont :

- Les matériaux des murs, sols et plafonds doivent être solides, durables, lisses et faciles à nettoyer et à désinfecter si nécessaire,
- En ce qui concerne les murs et sols utiliser des matériaux étanches, non absorbants, non toxiques,
- Les sols ou les planchers doivent avoir une pente suffisante pour l'écoulement des liquides jusqu'aux regards d'évacuations,
- Construire de faux plafonds suspendus de manière à empêcher l'accumulation de saleté, la condensation de vapeur, l'apparition de moisissures indésirables,

- Pour les portes, utiliser des surfaces bien ajustées, claires, lisses et non absorbantes, les escaliers et ascenseurs et autre structures doivent être construites de façon à ne plus contaminer des aliments et les matériaux d'emballage,
- Les surfaces en contact avec les denrées alimentaires doivent être en bon état, durables et faciles à nettoyer, à entretenir et à désinfecter au besoin. Il est conseillé d'utiliser des matériaux lisses, lavables, résistant à la corrosion, non toxique et conçue pour résister à des nettoyages multiples,
- Concevoir les fenêtres et autres ouvertures de manière à prévenir l'accumulation de saleté, et au besoin, les équiper de grillages amovibles contre les insectes, pouvant être nettoyé,
- Fermer et verrouiller les fenêtres pendant la production lorsque l'ouverture entraînerait une contamination.
- Assurer un éclairage naturel et/ou artificiel adéquat permettant d'opérer dans des conditions d'hygiène et qui ne doit pas changer la vraie couleur des aliments. Protéger les dispositifs d'éclairage de façon à empêcher la contamination des aliments en cas de débris,
- Assurer une ventilation adéquate et suffisante, qu'elle soit naturelle ou mécanique, et éviter toute circulation d'air d'une zone contaminée vers une zone propre. Afin de garantir la salubrité et la sécurité des aliments, la ventilation doit minimiser la contamination d'origine atmosphérique des produits alimentaires, de contrôler la température ambiante et de maîtriser l'humidité,
- Installations des dispositifs aux entrées et sorties des locaux d'entreposage (porte automatiques) permettant de garder les conditions d'entreposage à niveau acceptable pour les produits stockés.
- Installation des réseaux de drainages et d'évacuation des déchets et d'eaux résiduaires convenables et suffisants tout en évitant les risques de contamination des aliments ou des approvisionnements en eau potable. Les conduites d'évacuations doivent garantir que les eaux résiduaires ne coulent pas d'une zone contaminée vers une zone dite propre, et vérifier que les égouts et sol sont munis de siphons.

#### **III.5.1.4 Circulation et contamination croisée**

- Séparer les locaux destinés à l'usage du personnel (vestiaires, douches, toilettes et aires de repos) des aires de production, et d'avoir suffisamment d'espace et une bonne aération des lieux de production pour permettre l'adoption de pratiques hygiéniques.

- Éviter toute communication directe entre, d'une part, les zones contaminées tels les locaux du personnel, les toilettes, les espaces de stockage des déchets, et d'autre part, les zones propres (fabrication, sortie du produit fini).
- La marche en avant doit toujours être respectée dont les produits doivent suivre un avancement unidirectionnel à partir des zones sales vers les salles propres.
- Éviter voire maîtriser la contamination croisée.
- L'accès aux zones spécifiques puisse être restreint au personnel travaillant dans ces zones.
- Les locaux sont suffisamment grands afin de permettre un bon déroulement des opérations et faciliter la communication, et doivent être bien aérés pour l'adoption de pratiques hygiéniques.

### **III.5.2 Installation sanitaire**

Pour garantir un degré approprié d'hygiène corporelle, il faut prévoir des installations sanitaires adéquates pour le personnel, régulièrement nettoyées et convenablement installées :

- Un nombre suffisant de lavabos équipés d'eau (eau potable chaude et froide) et des dispositifs permettant un lavage et une désinfection hygiénique des mains (distributeur de savon, papier jetable, poubelle à commande non manuelle, sèche mains);
- Les lavabos et de préférence équipés d'une robinetterie à commande non manuelle ou une commande actionnable à l'aide du genou;
- Afficher les pictogrammes reprenant les instructions relatives au lavage des mains;
- Installation d'un nombre suffisant de toilettes avec des chasse d'eau et raccordées à un système d'évacuation efficace et elles doivent être équipées d'une ventilation adéquate, naturelle ou mécanique. Les toilettes ne doivent pas donner directement sur des locaux utilisés pour la manipulation des denrées alimentaires;
- Mener un nombre suffisant de vestiaires où le personnel puisse se changer, et comme condition les séparer des zones de fabrications. Prévoir des zones de rangement séparées pour les vêtements et chaussures de travail et les vêtements et chaussures du personnel;
- Se disposer du matériel approprié et facilement accessible pour donner les premiers soins en cas d'accidents;
- Des installations distinctes doivent être prévues pour l'assainissement des équipements

utilisés pour les matières non comestibles.

### **III.5.3. Contrôle de la qualité de l'eau**

Le contrôle de la qualité de l'eau utilisée par l'établissement de production doit permettre d'évaluer la qualité microbiologique de l'eau et sa conformité aux normes relatives à l'eau potable.

#### **III.5.3.1 Approvisionnement en eau**

- L'eau non potable est une source de contamination (parasite, germes pathogènes). Il est absolument nécessaire d'utiliser que de l'eau potable dans le cadre de production alimentaire, les opérations de nettoyage et désinfection ainsi que dans le lavage des mains du personnel.
- Afin de garantir la qualité de l'eau de distribution, la société de distribution d'eau réalise régulièrement des contrôles sur l'ensemble du réseau tant au niveau de la qualité bactériologique que chimique. Le traitement de désinfection de l'eau de distribution par chloration est une des principales mesures prises pour garantir la qualité bactériologique de l'eau.
- Un approvisionnement en eau potable froide et chaude dans les zones de transformation, manutention, d'emballage et d'entreposage des aliments, avec des installations appropriées pour le stockage et la distribution, le contrôle de la température, la pression et le débit de l'eau doivent être satisfaisant pour satisfaire les besoins des opérations et du nettoyage.
- Les établissements doivent munir des installations de stockage et de distribution d'eau qui assurent la protection contre les contaminants.
- Il ne doit y avoir aucune intercommunication entre les réseaux d'eau potable et ceux d'eau non potable, et dissocier les conduites d'eau non potable des conduites d'eau potable et veiller à ce qu'elles ne se rejoignent en aucun point.
- Tous les tuyaux, robinets et autre sources possibles de contamination doivent être munis de dispositifs anti-refoulement
- Le processus d'épuration et d'utilisation d'eau recyclée doit être accepté par l'organisme de réglementation. L'eau recyclée et épurée et maintenue dans un état garantira que son utilisation ne posera aucun risque pour la santé, et sa distribution s'effectuera dans des réseaux séparés et facile à identifier.

### III.5.3.2 Hygiène des équipements

- Les équipements utilisés pour la fabrication, le conditionnement, l'emballage, l'entreposage et le transport des denrées alimentaires peuvent être à l'origine des divers contaminants s'ils ne sont pas correctement conçus, installés, entretenus et nettoyés;
- Le choix des équipements tenant compte de l'aspect et de la conformité des matériaux ou facilité de nettoyage, permettra de limiter les sources de contamination de l'équipement, l'installation correcte des équipements dans l'entreprise est également à prendre en considération;
- Les équipements doivent être amovibles ou démontables afin d'en permettre le contrôle et d'assurer l'efficacité du nettoyage et avoir une hygiène adéquate;
- Vérifier que les équipements en contact avec les produits sont fabriqués dans des matériaux inertes, durables, lisses, facilement lavables, résistants à la corrosion, non toxique et conçus pour résister à des nettoyages multiples;
- Les surfaces extérieures des équipements qui n'entrent pas en contact direct avec les denrées alimentaires doivent être conçue de manière à ne former aucun foyer de poussière ou de microorganismes;
- Eviter tout bricolage inapproprié sur les équipements ce qui les rendrait non conformes;
- Il faut assurer que l'installation des équipements ne constitue pas une entrave que soit pour leur nettoyage, le nettoyage de la zone environnante et les inspections;
- Munir les équipements de dispositifs de contrôle appropriés ce qui permettra de vérifier la réalisation des objectifs définis pour des paramètres tels que la température, l'humidité, la circulation de l'air, ou toute autre caractéristiques susceptible d'avoir un effet préjudiciable sur la sécurité des denrées alimentaires (EL ATYQY, 2018).

### III.5.4 Hygiène et santé du personnel

L'homme est le principal vecteur de contamination des denrées dans un établissement de production alimentaire. Il est naturellement porteur de germes sur les mains, les vêtements, les cheveux, le nez et la bouche. Le risque de contamination est réduit, si le personnel prend soin de lui en portant des vêtements propres et surveille son état de santé (QUITTET et NELIS, 1999).

Les règles d'hygiène définies dans l'entreprise doivent être respectées non seulement par le personnel interne mais également par les visiteurs.

Pour le respect des bonnes pratiques d'hygiène il faut respecter un niveau élevé de

propreté personnelle par :

- Le maintien des ongles courts, propres et sans vernis, et puisque le vernis ne résiste pas aux travaux risque de contamination lors de la manipulation. Et de plus le vernis coloré masque les ongles sales;
- Le port de vêtements personnels propres;
- Les mains sont le premier outil de travail, en cas de lavage insuffisant elles vont constituer la principale source de contamination, pour les maintenir propres lors de la manipulation il faut laver les mains régulièrement :
- Après chaque opération non propre (évacuation des déchets, passage aux toilettes);
- Avant l'entreprise du travail soit après les pauses ou à la sortie des bureaux;
- Après tout geste contaminant (tousser, éternuer, se moucher...);
- Et avant toute préparation de produits particulièrement critiques et qui représente des risques.

Le port de bijoux est strictement interdit dans les zones de production des denrées alimentaire à cause des problèmes qu'ils engendrent et ceci par :

- Le risque que les particules détachables (perles, pierres...) tombent dans les aliments;
- Les zones de peau recouvertes de bijou sont difficilement accessibles par les produits de nettoyage et de désinfections et par conséquent ils représentent des nids pour les germes;
- Le risque de se contaminer après avoir lavé les mains par le fait de remettre les bijoux sur une peau propre.

Le port de tenue de travail adaptée et propre qui empêchera la contamination des produits par les vêtements qui sont porteurs de microorganismes, la peau, les cheveux, la transpiration.

Les chaussures professionnelles, réservées au travail au sein de l'entreprise et ne permettent pas de véhiculer les microorganismes et les saletés venant de l'extérieur et ceci par :

- ✓ Le port d'une tenue de travail complète et propre (coiffe, chaussures, tablier, blouse, pantalon...);
- ✓ Les cheveux doivent être attachés et envelopper dans la coiffe;
- ✓ Avant de rentrer dans la zone de production, le port de la tenue de travail se fait dans les vestiaires et de préférence quelle soit de couleur claire (blanc), afin de constater visuellement leur état de propreté;
- ✓ Il faut avoir un nombre suffisant de tenue de travail pour en changer une fois que les

vêtements sont souillés, et des tenus pour les visiteurs de l'entreprise (par exemple des kits jetables comprenant un tablier, une charlotte et des chaussures);

- ✓ Le personnel ne doit en aucun cas sortir à l'extérieur avec la tenue de travail. La contamination des aliments peut se faire d'une manière indirecte par le personnel lui-même porteur de microbes pathogènes et sans manifester de signes de maladie.
- ✓ Le personnel en contact avec les produits alimentaires doit subir un examen médical pour confirmer que rien n'empêche l'emploi de la personne dans le secteur alimentaire, que ce soit le personnel permanent ou le personnel temporaire (tel que les étudiants).

Dans le cas des maladies contagieuses qui peuvent se transmettre par les aliments, il faut prendre certaines mesures de précaution afin d'éviter la contamination des produits par le personnel :

- ✓ En cas de problème de santé (infection cutanée, diarrhée...) le personnel doit se présenter comme malade et l'obligation de consulter un médecin;
- ✓ La personne malade ou blessé ne doit pas manipuler les denrées alimentaires;
- ✓ La vigilance concernant l'hygiène des mains;
- ✓ Le port de masque en cas de rhume et angine;

Les blessures ouvertes sont porteuses de microorganismes, les plaies présentes des germes pathogènes dont Staphylocoques responsables de nombreux cas d'intoxications alimentaires qui peuvent contaminer les aliments par le personnel blessé.

- ✓ Si un membre du personnel se blesse, il faut immédiatement nettoyer, désinfecter et recouvrir la blessure par un pansement étanche;
- ✓ Pour protéger les aliments de toute contamination, le pansement doit être recouvert d'un gant à usage unique et régulièrement renouvelable (EL ATYQY, 2018).

Former le personnel aux bonnes pratiques d'hygiène sont les clés de la réussite d'une production salubre et saine, dans le but de maintenir un environnement opérationnel propre et d'appliquer les règles d'hygiène et d'organisation dans les zones de production, d'emballage, d'entreposage et de stockage.

#### III.5.4.1 Former le personnel

Le personnel de la manutention des aliments doit posséder une très grande propreté personnelle vis-à-vis des manipulations (QUITTET et NELIS, 1999). L'entreprise doit prendre en charge de former le personnel et de lui donner les moyens pour une maîtrise des bonnes pratiques d'hygiène et leurs applications. Le personnel lors de la manipulation il doit prendre

conscience de tout comportement susceptible d'entraîner une contamination des aliments (fumer, cracher, manger ou boire, mâcher du chewing-gum, toucher les parties du corps dont la contamination est possible, éternuer ou tousser à proximité d'aliments non protégés), pour cela des installations sanitaires sont recommandés par l'établissement pour l'application des règles d'hygiènes.

#### III.5.4.2 Former l'équipe qualité HACCP

Pour être capable de réaliser une étude HACCP pertinente, ou de mettre en œuvre les recommandations du guide des pratiques d'hygiène, il est essentiel que les membres de l'équipe qualité comprennent la logique de la méthode HACCP. Pour cela il faut s'assurer que chaque membre ait reçu une formation appropriée lui permettant d'implémenter les principes de HACCP.

#### III.5.5 Nettoyage et désinfection des locaux et des équipements

Un plan de nettoyage et de désinfection bien pensée et mis en œuvre offre une bonne garantie de maîtrise des contaminations. Un nettoyage et une désinfection efficaces des outils et équipements de travail requiert un matériel et des produits adéquats et le respect de méthodes appropriées.

Bien évidemment le matériel et les locaux sont des sources importantes de microorganismes s'ils ne sont pas nettoyés et désinfectés d'une manière soigneuse et périodique. Tous les locaux, y compris les aires de fabrication, les lieux de stockage, les locaux mis à disposition du personnel et les laboratoires doivent être maintenues dans de bonnes conditions de propreté (EL ATYQY, 2018). En ce sens, l'élaboration des plans de nettoyages et de désinfections qui comporte les composantes suivantes :

- ✓ Les instructions de nettoyages et de désinfections des équipements ainsi que des locaux;
- ✓ Faire une liste des produits de nettoyage et de désinfection appropriés et leur utilisation prévue, ainsi que les fréquences de nettoyage.

Les méthodes de nettoyage doivent être adaptées aux locaux et aux équipements. Des procédures de nettoyage mal entretenues par conséquence, augmentent le risque de contamination.

- ✓ Dans les espaces secs (zones de me mélange d'ingrédients sec), le nettoyage à l'eau est interdit, donc privilégier le nettoyage à l'aide d'aspirateurs;
- ✓ Le balayage à sec n'est pas une méthode adaptée pour le nettoyage dans les zone de

production du fait qu'il soulève et transporte dans l'air tous les microorganismes qui finiront par se déposer;

- ✓ Par contre dans les locaux nettoyés à l'eau, utilisation des tuyaux et nettoyage à haute pression;
- ✓ Le nettoyage des équipements et les locaux immédiatement après leur utilisation.

Pour ne pas se confondre lors de l'utilisation des méthodes de nettoyage des équipements et pour ne pas entraîner la contamination des produits alimentaires par la formation d'aérosols :

- ✓ Définir d'une manière claire et net les méthodes de nettoyage qui doivent être réalisées entre la production de différents produits, afin d'éviter les contaminations croisées entre produits;
- ✓ Si c'est nécessaire, démonter les équipements pour permettre le nettoyage correcte des surfaces en contact direct avec les produits, dont l'utilisation de la technique de nettoyage en place (CIP ou clean in place);
- ✓ Le respect de la notice d'utilisation des produits de nettoyage et de désinfection ainsi que les instructions mentionnées dans les fiches de sécurité;
- ✓ Lors de la désinfection, il est notamment important de respecter le temps de contact nécessaire, la concentration de produit dans la solution désinfectante;
- ✓ Le personnel doit être formé dans le cadre du respect des prescriptions d'utilisation, tant pour les aspects techniques que pour les aspects liés à la sécurité du manipulateur. Le nettoyage est réalisé avec des produits chimiques dits détergents tandis que la désinfection se fait à l'aide d'un désinfectant :
- ✓ Il est nécessaire d'utiliser des produits adaptés aux souillures ainsi qu'à la surface considérée (carrelage, inox, PVC...) pour assurer l'efficacité du plan nettoyage et désinfection;
- ✓ De bien s'assurer que le produit de désinfection utilisé est autorisé par l'industrie agro-alimentaire;
- ✓ Ne jamais mélanger les différents produits entre eux par le personnel, ce qui peut entraîner des réactions chimiques dangereuses pour l'utilisateur;
- ✓ La désinfection se fait aussi par la procédure du traitement thermique, dans ce cas deux paramètres conditionnent l'efficacité de la désinfection par le respect du couple chaleur temps/température (**Anonyme 3, 2012**);
- ✓ Ranger le matériel de nettoyage ainsi que les produits de désinfection dans un endroit distinct des zones de manipulation, afin de réduire le risque de contamination des denrées alimentaires.

### III.5.5.1 Processus nettoyage en place (NEP ou CIP)

Le système de nettoyage sur place (Cleaning In Place), offre un nettoyage rapide, efficace et fiable pour tous types de processus d'entreprises alimentaires. C'est une méthode qui nettoie complètement les circuits de canalisations et les zones de stockage (compartiments) sans démanteler l'appareillage (**BOUIX et LEVEAU, 1999**).

#### III.5.5.1.1 Les différentes étapes du système CIP

- **Nettoyage à grandes eaux** : cette première étape est dite pré-rinçage avec de l'eau chaude pour éliminer tous résidus du lait.
- **Nettoyage alcalin (basique)** : les détergents alcalins (la soude, acide nitrique), dissolvent les graisses et les protéines, et nettoient les dépôts qui sont difficiles à enlever.
- **Rinçage intermédiaire à l'eau** : dans le but d'éliminer les résidus de la soude.
- **Nettoyage à l'acide** : les détergents acides servent à enlever les dépôts minéraux dans les appareils (spécialement dans les aires chaudes comme les pasteurisateurs). Utiliser de l'acide a une concentration de 2% et a une température de 65°C à 70°C pendant 15 minutes.
- **Rinçage final à l'eau** : l'eau utilisée dans cette étape doit être froide pour enlever les résidus acides (**BOUIX et LEVEAU, 1999**).

Le CIP est un système fermé où la solution de recirculation de nettoyage est appliquée (souvent avec des jets) et nettoie, rince et désinfecte les appareils. Le système CIP est le plus souvent contrôlé automatiquement et les séquences de nettoyage sont programmées pour un temps optimal.

#### III.5.5.1.2 Les différents types de systèmes Cleaning-in-Place

- a. **Système simple** : une nouvelle solution de nettoyage est introduite dans l'entreprise qui doit être nettoyée et est ensuite disposée à partir vers les égouts. Dans la plupart des cas, un système simple commencerait par un pré-rinçage pour enlever les salissures autant que possible. Le détergent nettoie et un rinçage final devrait suivre ceci.
- b. **Système de recyclage** : la solution de nettoyage est connectée à un réservoir externe et est alors introduite dans l'entreprise. Elle est recyclée et refait le plein comme il est exigé

jusqu'à ce que le cycle de nettoyage soit complet. Une fois que le nettoyage avec le détergent est fini, un rinçage final est effectué. Ce système de recyclage utilise moins d'eau et de détergents mais exige une plus grande dépense et en quelques circonstances peut-être inutilisable en raison d'une contamination allant d'un processus à un autre.

#### III.5.5.1.3 Le système CIP présente des avantages et des inconvénients

❖ **Avantages :**

- ✓ Réduire le temps de nettoyage.
- ✓ Améliore l'hygiène (les systèmes automatisés nettoient et désinfectent plus efficacement et uniformément que le nettoyage manuel).
- ✓ Conservation de la solution de nettoyage
- ✓ Améliore le temps d'utilisation de l'équipement et du stockage
- ✓ Maintient la production de l'entreprise.
- ✓ Les aires difficiles d'accès peuvent être nettoyées.
- ✓ Améliore la sécurité.
- ✓ L'utilisation de l'eau et du détergent est optimisée.

❖ **Inconvénients :**

- ✓ Installation : l'optimisation des programmes de nettoyage doit être effectuée par des personnes qualifiées.
- ✓ Maintenance : le taux de pression ou le débit des produits chimiques de nettoyage à travers le système doivent être mesurés. Une vérification régulière que les éléments sont appliqués uniformément et sans interruption.

#### III.5.6 Gestion des déchets

Les déchets sont une source importante de contamination pour les denrées alimentaires y compris les déchets organiques qui présentent des conditions optimales pour le développement des micro-organismes.

- ✓ Assurer l'évacuation régulière des déchets et les stocker séparément des zones de production, manutention, stockage, conditionnement et emballage des denrées alimentaires.
- ✓ Le stockage intempestif des déchets aux alentours de l'établissement de production alimentaire favorise l'invasion par les rongeurs et les insectes.
- ✓ De bien former le personnel afin de garantir le respect des règles définies pour la

gestion des déchets.

- ✓ Évacuation des déchets des plans de travail dans les poubelles et les transférer dans les conteneurs prévus pour le stockage.
- ✓ Utiliser des conteneurs de préférence surélevés (non en contact direct avec le sol) pour éviter la contamination des locaux ou l'invasion par les rongeurs
- ✓ Utiliser des poubelles dotées d'une fermeture non manuelle, et les équiper d'un sac en plastique à usage unique.
- ✓ Se laver les mains systématiquement après avoir touché les déchets ou les poubelles
- ✓ Former le personnel au respect des règles d'hygiène liée à la manipulation des déchets (Harami, 2008).

### III.5.7 Prévention et lutte contre les nuisibles

Les insectes rampants et volants représentent une source de contamination microbiologique des produits. Les rongeurs sont susceptibles de transmettre des maladies dangereuses pour l'homme, donc l'élimination de tout produit entrant en contact avec ces rongeurs.

Afin de réduire le risque de contamination des produits par des nuisibles il faut au préalable rendre le site moins accessible pour les rongeurs et les insectes, et s'assurer que les locaux et les bâtiments sont équipés contre ces nuisibles et bien entretenues :

- ✓ Fermer les portes autant que nécessaire.
- ✓ Fermer les fenêtres et les lucarnes avec l'implémentation de moustiquaires.
- ✓ S'assurer que toutes ouvertures conduits, les caniveaux, les gaines de ventilation sont protégées par des grillages.
- ✓ Boucher les trous dans les portes, les murs, les plafonds, ou les jonctions murs-plafonds.
- ✓ Maintenir le site de production dans le meilleur état de propreté possible.
- ✓ Contrôler les matières premières avant leur utilisation et vérifier l'intégrité de l'emballage et la présence éventuelle de nuisibles.

Le contrôle de présence d'éventuelles nuisibles pour mettre en œuvre un plan de lutte :

- ✓ Un contrôle régulier des locaux de l'établissement et l'environnement immédiat afin de détecter tout signe d'infection ou d'abris pour les nuisibles

- ✓ Effectuer des mesures de dératisation et au besoin de désinfection
- ✓ Lutter contre les nuisibles sous forme d'un plan de lutte.

La lutte contre les rongeurs et insectes rampants par la mise en place des appâts à l'intérieure et/ou à l'extérieur de l'établissement de production dans des endroits stratégiques :

- ✓ Le contrôle des appâts à des périodes régulières pour vérifier s'il n'y a pas de résidus
- ✓ Utiliser également si nécessaire des attrapes souris ou rats.

Les produits de lutte contre les nuisibles sont en effet des produits dangereux qui ne peuvent en aucun cas entrer en contact avec les denrées alimentaires, le matériel de conditionnement et d'emballage :

- ✓ Réserver un espace pour les produits chimiques hors les espaces où les produits alimentaires sont présents;
- ✓ Conserver les produits à l'écart des zones de productions, dans une armoire fermant à clé prévu à cet effet;
- ✓ Se laver les mains correctement après chaque manipulation par ces produits.

La présence d'animaux domestiques est strictement interdite dans les espaces de production des denrées alimentaires ni aux alentours du bâtiment (**QUITTET et NELIS, 1999**).

### **III.5.8 Le transport et l'entreposage**

Les matériaux reçus de l'extérieur comme matière première, ingrédients et les matériaux d'emballage doivent être transportés et manutentionnés de façon à prévenir toute contamination microbiologique, chimique et physique. Des mesures efficaces à prendre par les établissements pour prévenir la contamination des matières premières, des ingrédients et des matériaux d'emballage par contact direct ou indirect avec des contaminants. En conformité avec les plans HACCP, certains matériaux reçus de l'extérieur doivent être certifiés par des lettres de garantie, des résultats d'analyse et d'autres moyens satisfaisants (**Harami, 2009**).

Tout comme, l'entreposage exige des bonnes pratiques pour prévenir tout endommagement, contamination et détérioration des ingrédients et des matériaux d'emballages. Une gestion adéquate des stocks doit être effectuée (First In First Out: FIFO).

Les produits chimiques non alimentaires destinés à l'usage quotidien sont entreposés dans un lieu sec et bien ventilé et ne présentent aucun risque de contamination croisée des aliments ou des surfaces en contact avec les aliments.

L'entreposage des produits finis demeure une étape cruciale pour cela les produits laitiers et en raison de leur durée de vie courte ils doivent être pour la plupart réfrigérés. L'identification et l'entreposage des produits retournés, non conformes ou suspectés dans une zone distincte à

cause des risques qu'ils peuvent engendrer, jusqu'à ce qu'ils soient traités ou détruits (VIGNOLA, 2002).

### III.6 Les bonnes pratiques d'hygiène

Les principaux généraux d'hygiène, connus sous le nom de bonnes pratiques d'hygiène ou bonnes pratiques de fabrication sont un ensemble de règles et de recommandations permettant de respecter les obligations réglementaires européennes, notamment définies par les règlements (CE) n° 852/2004, 183/2005 et 1069/2009.

Les BPH ont pour objectif de contrôler et d'assurer la sécurité alimentaire des aliments depuis leur fabrication jusqu'à leur livraison. Le contrôle des opérations de fabrication (contrôle de la température, des matières premières, de ventilation et d'approvisionnement en eau), l'hygiène et la formation du personnel c'est pour cela un plan de maîtrise sanitaire est obligatoire vis-à-vis des dangers biologiques, physiques et chimiques (MERLE, 2005)

### III.7 Les bonnes pratiques de fabrication

L'OMS définit les Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF) comme l'un des éléments de l'assurance de la qualité, garantissant que les produits sont fabriqués et contrôlés de façon uniforme et selon des normes de qualité adaptées à leur utilisation et spécifiées dans l'autorisation de mise sur le marché.

### III.8 Les principes du système HACCP

Le système HACCP comprend successivement les 7 principes suivants qui sont classés comme suite :

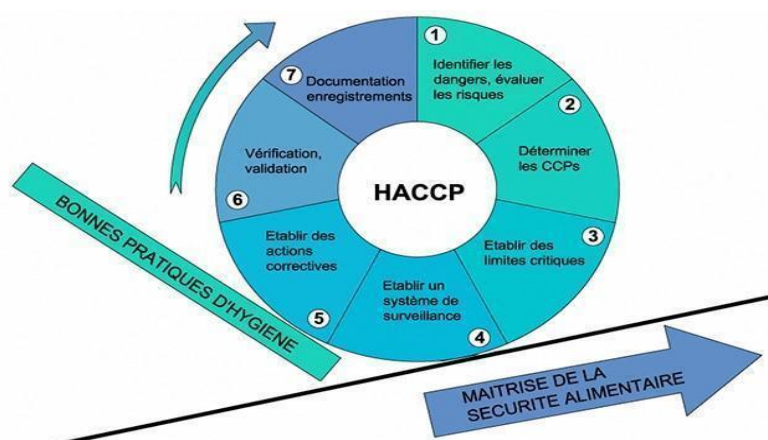


Figure n°14: Les sept principes du système HACCP

**Principe 1-Analyse des dangers :** qui est une étape clés de la démarche visant à :

-Permettre l'identification des dangers et des mesures nécessaires à leur prévention Pour aménager les conditions d'une sécurité accrue, il est nécessaire d'orienter la modification du produit et du procédé.

-Détermination des CCP:

En pratique, une analyse des dangers fait appel à l'identification et l'évaluation : des dangers et leurs causes : définir l'ensemble des dangers spécifiques soit de nature microbiologique ou de nature chimique ou de nature physique puis identifier tout facteur susceptible d'introduire le danger considéré et par suite d'évaluer le risque correspondant et estimer sa probabilité d'apparition ainsi que sa gravité sur le produit.

Les mesures préventives : ce sont des actions techniques ou facteurs requis pour éliminer les dangers identifiés et réduire leurs gravité à des niveaux acceptable. Un danger peut être maîtrisé par plusieurs mesures préventives et que plusieurs dangers peuvent être maîtrisés par une même mesure préventive. Le bon choix des mesures préventives adaptées à chaque situation.

**Principe 2-Identification des points critiques pour la maîtrise (CCP) des dangers** les points critiques pour la maîtrise (Critical Contrôle Point) c'est une maîtrise des étapes ou des procédures opérationnelles afin d'éliminer un danger ou de minimiser sa probabilité d'apparition.

L'objectif de l'identification des CCP pendant le processus de fabrication est de bien formaliser les mesures préventives à mettre en place et les mesures de surveillance nécessaires.

**Principe 3-Etablir des limites critiques pour chaque CCP donné :** dans le but de s'assurer de la maîtrise effective des CCP par la distinction des caractéristiques à surveiller après avoir identifier les mesures préventives.

**Principe 4-Mettre en place un système de surveillance des CCP :** c'est une opération pour définir chacune des méthodes et les plans pour toutes observations, tests ou mesure afin de s'assurer que les limites critiques des CCP sont respectées.

**Principe 5-Etablir les actions correctives en cas de déviation et lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas maîtrisé :** lorsque le système de surveillance révèle une déviation ce qui sous entend la perte de maîtrise d'un CCP lors de la production, des actions doivent immédiatement se mettre en place pour éliminer le danger.

**Principe 6-Etablir un système de vérification** : destinée à confirmer que le système HACCP fonctionne correctement et efficacement.

**Principe 7-Elaborer un système documentaire contenant ces principes et leur mise en application** : le système documentaire se compose de deux types de documents :

- La documentation : les procédures, modes opératoires, instructions de travail regroupés dans un manuel HACCP.
- Les enregistrements : observation, résultats, relevés de décisions.

### III.9 Les étapes préalables du système HACCP

Avant de mettre en œuvre le système HACCP, des programmes préalables ou pré-requis doivent être installés pour s'assurer que le travail est effectué de manière efficace et effective, les programmes pré-requis (PRP) sont les bonnes pratiques de fabrication (BPF) ou les bonnes pratique d'hygiènes (BPH) auxquelles tout opérateur alimentaire de bonnes réputation adhère afin de garantir que des aliments sûre et sains sont fournis a consommateur. Parmi les exigences des programmes préalables en site :

- Les Bonnes Pratiques d'Hygiène.
- Les Bonnes Pratiques de Fabrication.
- Les Principaux Généraux d'Hygiène Alimentaire (BOUTOU, 2006).

### III.10 Les étapes du système HACCP

La mise en application de ces principes passe par la réalisation d'une série d'activités, conduisant à un plan de travail comprenant 12 étapes nécessaire dont les 5 premières étapes correspondent aux étapes préliminaires et les étapes suivantes correspondent aux sept principes du système HACCP pour une gestion et l'élimination de tout risque intervenant lors de la procédure de fabrication :

#### III.10.1 Les étapes préliminaires

##### Etape 1- Constitution de l'équipe HACCP et identifier le champ d'application

L'équipe HACCP est responsable de l'élaboration de plans HACCP, donc le responsable du secteur alimentaire doit disposer des connaissances suffisantes et de l'expertise dans le domaine alimentaire pour un système HACCP efficace. Pour cela la constitution d'une équipe pluridisciplinaire responsable des différentes activités comme rôle majeur de l'équipe l'identification du champ d'application du système HACCP ainsi que les programmes prérequis. Le champ d'application conte à lui il devrait définir les produits alimentaires et les procédés visés.

Si l'équipe HACCP concerné est en manque d'expertise il faudra s'adresser à d'autre organisme ailleurs des associations commerciales et industrielles, des experts indépendants ou consulter les ouvrages et les guides portant sur le système HACCP.

La mise en œuvre de l'équipe HACCP nécessite des acteurs et des pilotes qui dirigerons et possédant des compétences nécessaires, l'équipe comprend les membres suivants :

- Le directeur de l'usine, qui doit coordonner les actions et les mener à leur terme par son engagement.
- Le responsable de la maintenance.
- Le responsable de la production.
- Le responsable qualité.
- Le responsable du laboratoire de microbiologie et physico-chimie (**Jeantet et al., 2006**).

### **Etape 2- Description du produit**

Une description complète du produit est nécessaire dans le cadre de définir les informations concernant sa sécurité telles que sa composition en matière d'ingrédients, ses caractéristiques physique/chimique (Aw, ph, allergènes), les méthodes et les procédés technologiques de transformation (traitement thermique, saumurage, fumage, congélation,), le conditionnement des produits finis, les conditions de stockage. Dans le cas où la production est diversifiée, il est nécessaire que l'entreprise en question de regrouper les produits représentant des caractéristiques et des phases de transformation similaires dans le but de mettre en point le plan HACCP. Des limites doivent être prises en confédération vis-à-vis des dangers liés à un produit alimentaire, par exemple les limites concernant les additifs alimentaires, les critères microbiologiques réglementaires, les résidus de médicaments vétérinaires autorisés, les durées et températures des traitements thermiques.

### **Etape 3- Identification de l'utilisation attendue du produit**

L'exploitant du secteur alimentaire doit prendre en charge de décrire l'utilisation attendue du produit soit pendant la chaîne alimentaire ou par le consommateur, une certaine influence sur la description du produit concernant la façon dont les consommateurs utilisent le produit et celle décrite par l'exploitant.

Le produit fini et son utilisation doit se référer à l'usage normal de ce dernier par le consommateur. L'équipe doit en premier lieu spécifier les informations techniques, commerciales en relation avec le produit en question, englobant :

- Les instructions d'utilisation du produit et les modalités;
- Les personnes vulnérables des groupes de consommateurs déjà ciblés;
- La durabilité attendue du produit fini (CANON, 2008 ; BOUHRITI, 2010).

#### **Etape 4- Description du procédé de fabrication par l'établissement du diagramme de fabrication**

Un diagramme comprenant toutes les étapes de production d'un produit donné de l'arrivée de la matière première jusqu'à l'expédition. Il est tout à fait normal d'utiliser le même diagramme des opérations pour des produits différents mais à condition que les étapes de transformation de ces produits soient les mêmes. Le diagramme des opérations doit contenir tous les ingrédients et les matériaux entrant en contact avec des aliments, l'eau et l'air. Les étapes de fabrications les plus complexes peuvent être décomposées en sous étapes plus facile à gérer et de relier plusieurs diagrammes des opérations pour une meilleure analyse. L'évaluation éventuelle de toute augmentation ou diminution ou de l'introduction de danger lors de l'analyse des dangers.

Le diagramme des opérations nécessite d'être claire, exacte et suffisamment détaillé pour permettre l'analyse des dangers. Dans le cas échéant, les diagrammes des opérations doivent inclure sans limite :

- L'interaction des étapes dans l'opération.
- Les points d'entrée des matières premières, des ingrédients, des auxiliaires technologiques, des matériaux d'emballage, des outils dans les opérations.
- Les points où les produits finis des déchets et des sous produits sont libérés ou écartés.

Au cours de cette étape qui consiste en la dissociation de chacune des étapes du processus ainsi la description précise de réalisation depuis l'arrivée des matières premières jusqu'au

produit fini. L'établissement de ce diagramme sera complet avec la collecte de toutes les informations concernant :

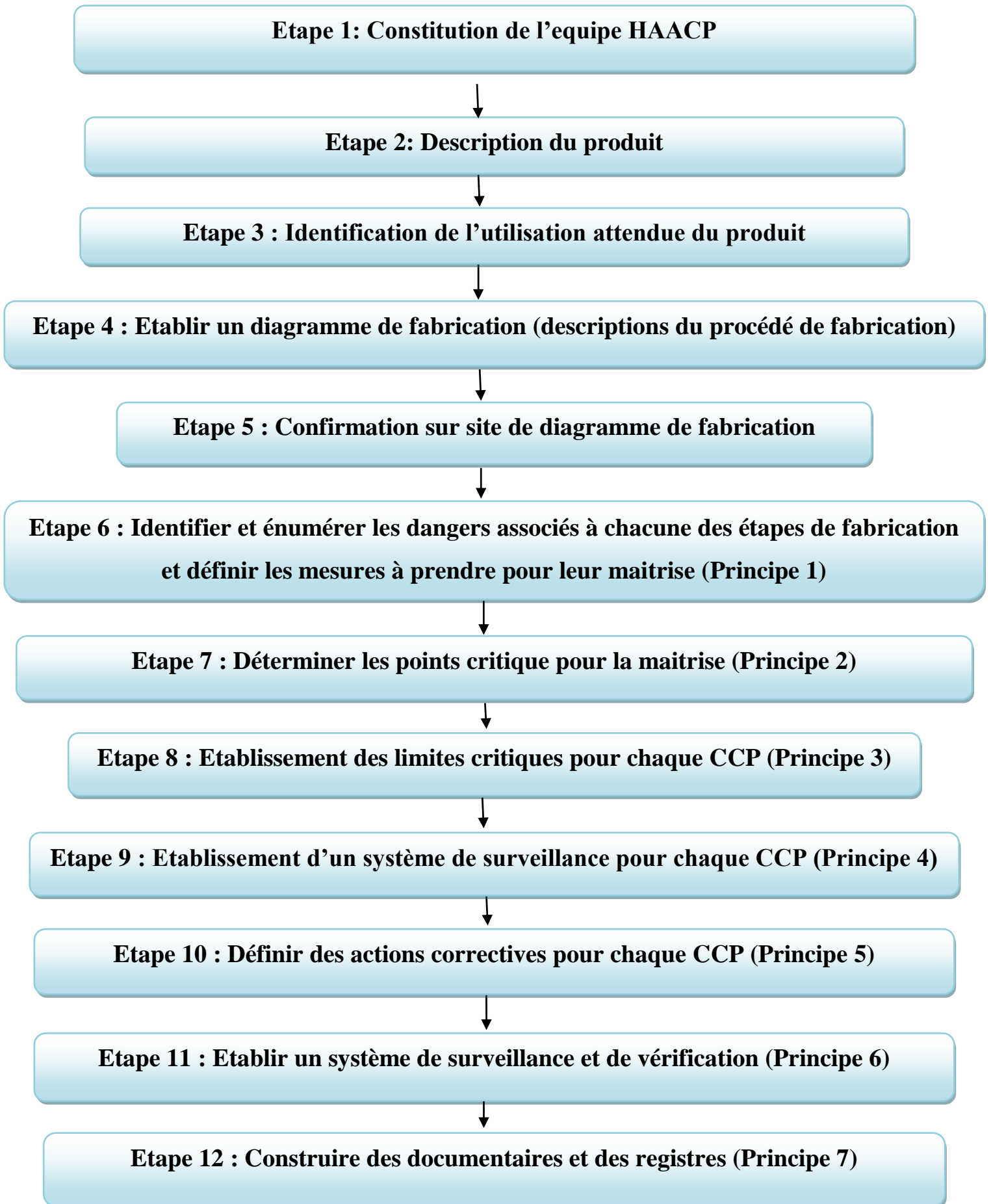
- La nature des procédés mis en œuvre et leur fonction.
- Les locaux et les différents flux internes ou externes (air, eau, personnel, ...) de l'établissement.
- La fonction et la nature des opérations élaborées ainsi que leur chronologie.
- Les caractéristiques du matériel et de l'équipement utilisés.
- L'hygiène générale liée aux bonnes pratiques et au plan de nettoyage/désinfection **(Federighi, 2015)**.

#### **Etape 5- Confirmation sur site du diagramme de fabrication**

Une vérification et une comparaison en permanence du déroulement des opérations de transformation au diagramme de fabrication. La confirmation du diagramme des opérations doit être effectuée par une ou plusieurs personnes bien formées en connaissance du déroulement des opérations de transformation **(Codex alimentarius, 2005)**.

Il est important que cette vérification soit faite par l'équipe HACCP au complet et porte sur toutes les étapes et informations associés, et dans les conditions réelles de fabrication **(Federighi, 2015)**

Les 12 étapes de la réalisation du système HACCP sont représentées dans le schéma suivant :



**Figure n°15 :** Série logique d'activités conduisant à la réalisation du plan de travail du système HACCP sur les étapes de fabrication.

### III.11 Les avantages du système HACCP

La méthode HACCP procure les avantages tout en s'appuyant sur la compétence technique des professionnels et leurs responsabilités :

- Renforcer l'assurance qualité du système.
- Maintenir en amélioration la qualité du produit fini.
- Répondre aux exigences des consommateurs.
- Faire en sorte de réduire les coûts et de minimiser le gaspillage.
- Maintenir le long du processus la sécurité des conditions de travail.
- Répondre aux problèmes intervenant dans chaque étape (**MANFRED ET MOLL, 2005**).

Et selon ISO 31000 on peut citer les avantages qui sont les suivants :

- L'identification des risques par la réalisation des notions de contrôle de qualité et par conséquent la réduction de ces dangers.
- Les aspects pratiques liés à la manière d'éviter tout type de danger et de contrôler les risques dans les différentes étapes du processus.
- Vaut mieux encourager le contrôle des risques tout au long du processus, plutôt que de contrôler le produit fini.
- Une identification des dangers liés aux actions humaines et le contrôle immédiat du danger au même endroit de sa production ou ultérieurement.



# **Partie pratique**

**Chapitre IV :**  
**Evaluation des prérequis**  
**et la mise en place de la**  
**démarche HACCP au**  
**niveau de la fromagerie**  
**TISSITHA**

Ce présent travaille a pour objectif, la contribution à la mise en place d'un système HACCP au niveau de la section de production du fromage à pâte molle du type Camembert, produit par la Fromagerie TISSITHA.

Les niveaux de production qui ont été choisis pour la réalisation de l'étude HACCP sont les suivant : salle de réception et de pasteurisation de la matière première, salle de production et de pressage, salle de conditionnement, les hâloirs et chambre froide du produit fini.

### **IV.1 Présentation de l'unité TISSITHA**

Notre étude a été réalisée au niveau de l'entreprise de fabrication TISSITHA, située dans les locaux A3et B3, dont la zone d'activité Mekla, Cne Mekla wilaya de Tizi Ouzou.

Cette entreprise est spécialisée dans la transformation du lait en fromage à pâte molle type camembert et la livraison.

### **IV.2 Champs d'étude**

Cette étude englobe les processus depuis la réception de la matière première jusqu'au stockage à froid du camembert, en visant une analyse critique de la situation existante en matière d'hygiène de l'unité et prévoir des actions correctives y compris les mesures de maîtrise en cas de déviation.

### **IV.3 Objectif de l'étude**

L'objectif de notre travail est une étude qui porte sur l'analyse des dangers et la détermination des points critiques au sein de la fromagerie TISSITHA et le contrôle et l'évaluation de la conformité des programmes prérequis et le suivi de système HACCP à chacune des opérations de fabrication du camembert.

**Tableau II** : Fiche technique de l'entreprise.

Nom de l'unité	Fromagerie TISSITHA
Nom du propriétaire	Mr MEZZINE. H
Nom de l'étude	Les bonnes pratiques d'hygiène et l'initiation au système HACCP
Produit concerné	Fromage à pâte molle type camembert «TISSITHA»
Création de l'unité au sein de la commune Mekla	2018
Début d'activité	2019
Nombre d'effectif	25
Capacité de production	1000 boîtes par jour
Champ de l'étude : -limite en amont -limite en aval	-réception de la matière première -stockage à froid
Date de l'étude	Juillet 2022
Nature des dangers	Dangers microbiologique Dangers chimique Dangers physique
Objectif	Assurer la sécurité et la salubrité du produit fini

#### **IV.4 Mettre en œuvre programmes pré-requis (PRP) au sein de l'unité TISSITHA**

Durant notre stage au sein de l'unité TISSITHA, nous avons assisté aux différentes étapes de la procédure de fabrication et l'évolution des pratiques d'hygiène et de fabrications, afin de relever les problèmes liés à la sécurité sanitaire et le comportement du personnel envers la manipulation et l'entretien des locaux de fabrications, et par la suite de l'étude proposer des solutions envisageables pour assurer la salubrité des aliments et d'initier l'unité à l'application du système HACCP.

### IV.4.1 Disposition de locaux et matériaux

#### -Environnement :

La fromagerie TISSITHA est installée en campagne, hors de zone industrielle et de toute source de pollution. C'est une unité qui a été récemment ouverte avec un terrain propre et calme.

#### -Disposition des salles :

Les différentes salles de transformation sont séparées les unes des autres par des murs anti développement microbien, et des portes afin d'éviter tout risque de contamination.

Le personnel travaillant en zone très propre, dispose de deux vestiaires séparés de la zone de production avec un accès à la zone de production.

Les structures à l'intérieure de l'unité sont construites en matériaux durables, étanches (murs recouverts de carreaux anti acide jusqu'à la hauteur des plafonds, certains séparation des mûres sont en panneaux sandwich isotherme polyéthylène), et le sol en carreaux anti acide.

Les surfaces sont lisses, faciles à nettoyer et peuvent être désinfectées. Les portes sont en matériaux lisses et étanches (Aluminium/PVC) et facile à nettoyer. Les plans de travail entrant directement avec le produit alimentaire sont en inox alimentaire ou en plastique alimentaire, et en bon état et inertes aux produits de nettoyages et de désinfections.

#### -Disposition des matériaux :

Le lait cru est réceptionné dans une citerne, puis stocké dans une cuve en inox, après avoir été traité et contrôlé de tout risque microbiologique et chimique par des tests préalables (l'acidité, la densité et analyse microbiologique).

Les produits chimiques non alimentaires sont stockés dans un local fermé et séparé des denrées alimentaires.

Les installations d'entreposage des produits finis sont construites et conçue de manière à :

- Éviter l'accès et l'installation des ravageurs.
- Permettre un entretien et un nettoyage convenable et efficace.
- Permettre de protéger efficacement les aliments contre la contamination pendant la phase de stockage.

### IV.4.2 Équipements

Les équipements de production sont spécifiques au métier de la fromagerie, neufs et en bon état d'entretien. Le matériel entrant au contacte avec du lait et du produit finis

est construit en matériaux appropriés, imperméables et résistant à la corrosion et à l'oxydation, disposé de façon à être facile à nettoyer et à entretenir. Une maintenance journalière est obligatoire pour une meilleure production.

### **IV.4.3 Sécurité des manipulateurs**

Au cours de notre stage pratique dans cette unité, on a porté des tenus spéciales tel que les tabliers, les charlottes pour notre sécurité comme tous les autres manipulateurs et des gants imperméables pour empêcher le contact avec tous type de détergents, ainsi que des bottes antidérapantes et anti glissants. L'unité est occupée de boîtes pharmaceutiques utilisées en cas d'accident.

### **IV.4.4 Lutte contre les nuisibles**

Il n'existe pas de fenêtres au niveau de la production pour éviter tout risque d'air, contaminant le produit fini. Le bas des portes donnant sur l'extérieur est protégé pour éviter l'introduction des rongeurs durant la nuit. Des opérations de désinsectisation, de dératisation et de désinfection.

### **IV.4.5 Procédure sanitaire**

L'unité dispose d'installations sanitaires comprenant des dispositifs appropriés pour le nettoyage et le séchage hygiéniques des mains et des toilettes, des gels désinfectants, savons liquide pour les mains.

### **IV.4.6 Prévention contre les contaminations croisées**

Une séparation des différents types de produits est nécessaire pour éviter tout risque de contamination croisée :

- Contamination Microbiologique :

Afin de maîtriser le risque de contamination microbiologique croisée, un ensemble de mesures a été mis en place par cette unité :

- Minimiser l'accumulation des souillures et des débris.
- Des mesures appropriées sont prises pour éviter la contamination croisée par le personnel.

Durant toute la période de notre stage, on a porté des tenues spéciales qui se lavent régulièrement.

-Contamination physique :

L'analyse des dangers du système HACCP a permis de prendre les mesures nécessaires pour empêcher la contamination des denrées alimentaires par des corps étrangers comme des éclats de verre, de métaux ou de plastique.

-Contamination chimique :

Les produits chimiques sont entreposés séparément dans un local fermé, leur utilisation doit nécessiter un personnel formé.

#### **IV.4.7 Alimentation en eau**

La fromagerie TISSITHA utilisée comme source d'eau, l'eau stérilisée pour toute préparation, lavage et rinçage des murs et des bassines pour lait.

Une conduite d'eau chaude est acheminée directement vers la salle de moulage et d'égouttage. Pour toute assurance de l'eau utilisée, des analyses microbiologiques ont été effectuées pour déterminer l'existence des germes dans les eaux qu'elle soit l'eau de processus ou l'eau de robinet.

#### **IV.4.8 Air**

Il n'existe pas de fenêtres à l'intérieur de la zone de production. Une ventilation mécanique adéquate, avec filtres, permet de minimiser la contamination de l'atmosphère des produits alimentaires (extraction d'air dans la salle de production). Mise en disposition des ventilations à air chaudes pour l'hiver, et à air froid pour l'été pour garder la température atmosphérique dans les alentours de 38°C, et permettre une meilleure fermentation des ferments leur de l'étape de coagulation du lait.

#### **IV.4.9 Santé**

Toute personne embauchée subit obligatoirement une visite médicale, et qui doit être renouvelée dans une période définie, conformément à la réglementation en vigueur pour les industries agro-alimentaires.

#### **IV.4.10 L'hygiène et la formation du personnel**

Le personnel est dans l'obligation d'être formé et respecter les règles d'hygiène. La formation est réalisée soit à l'extérieur de l'unité dans des établissements spécialisés, ou bien, dans l'unité elle-même par le responsable de cette dernière. Le personnel manipulant les denrées alimentaires maintient un important degré de propreté corporel, et porte des vêtements et des chaussures appropriés pour chaque salle de fabrication.

- fumer, cracher, chiquer, manger, éternuer ou tousser à proximité de produits non protégé en cours de production

- le port de bijoux, montre, épingles, et l'obligation d'avoir des angles coupés courts, propres et non vernis.

### **IV.4.11 Nettoyage et désinfection des machines, salles, matériels et ustensiles**

Afin d'assurer une bonne hygiène à l'intérieur de l'unité et dans chaque zone de production, des protocoles de nettoyage et de désinfection ont été réalisés.

Une formation du personnel réalisant le nettoyage est nécessaire. Le nettoyage et la désinfection sont réalisés à chaque fois que nécessaire et en fin de journée.

-Nettoyage des surfaces et de matériel qui est en contact avec le produit.

-Nettoyage des murs et des plafonds (avec des produits spécialisés, des détergents comme l'eau de javel en petite quantité).

-Nettoyage du sol et des siphons.

### **IV.4.12 Salubrité des locaux**

Les différents locaux de la fromagerie occupent des surfaces lisses et faciles à nettoyer et à désinfecter. Par exemple, dans la salle de moulage et d'égouttage, du carrelage est favorisé pour supporter toutes les agressions rencontrées avec des pentes pour l'évacuation des liquides. Les mûres sont en panneaux sandwich qui doivent être lisses et faciles à nettoyer, et du fait de l'aspect fragile de ces panneaux et des risques de rouille en milieu humide fait en sorte de les protéger avec du lisse PVC, polyéthylène.

### **IV.4.13 Manutention des déchets alimentaires et des eaux usées**

Les déchets sont évacués régulièrement de la salle de transformation et entreposés à l'extérieur à la fin de chaque production afin de prévenir la contamination des produits, matières premières et produits finis.

Les eaux usées sont dirigées directement vers les conduites d'assainissement.

### **IV.4.14 Conditionnement**

La conception et les matériaux d'emballage assurent une protection adéquate des produits finis afin de réduire la contamination, et empêcher les dégâts.

L'étiquetage est apposé sur le film d'emballage du produit fini sur lequel est mentionné la date de production, la date de limite de consommation et le numéro de lot pour le produit «TISSITHA».

Le transport et la livraison des produits finis de la fromagerie est assurée soit par elle-même ou par d'autres, cette opération s'effectue dans des camions frigorifiques à une température de +4°C.

### **IV.5 Mise en place du système HACCP**

#### **IV.5.1 Constitution de l'équipe HACCP**

Ce sont des personnes possédant les connaissances et les compétences l'équipe suffisantes pour participer à l'élaboration d'un plan HACCP. Le choix des membres de l'équipe se fera de manière à ce que les personnes qui participeront au recensement des dangers et au choix des points, critiques à maîtriser, contrôleront les points critiques à maîtriser, vérifieront les opérations aux points critiques à maîtriser, procéderont aux vérifications.

L'équipe est donc constituée par :

- Le Directeur des opérations : qui un pouvoir sur une prise de décision
- Le Responsable de transformation: il devra être le garant de la démarche, et sera particulièrement chargé de la formation et de l'information aux principes et techniques HACCP. Et des participants tels que :
  - Le Responsable élevage et santé animale
  - Des techniciens-chef d'équipe
  - Le responsable distribution et approvisionnement.

#### **IV.5.2 Description du produit**

Cette partie du modèle donne des critères sur la façon de décrire les caractéristiques du produit pour les consommateurs. Il est important que les consommateurs sachent comment utiliser correctement et stocker le produit. Tous les détails de la description du produit fournissent les informations sur les risques critiques qui pourraient affecter la qualité et la sécurité du produit.



**Figure n° 16:** Présentation de différentes sortes du camembert «Tissitha»

**Tableau III :** description du produit

Nom du produit	Fromage à pâte molle
Forme	Ronde
Modèle	Petit, moyen et grand
Utilisation prévue	A consommer frais
Ingrédients	Lait de vache, levain, présure, penicillium, sel.
Spécification physico-chimiques	MG/ES : 40% minimum
Livraison	Distribution dans des camions frigorifique
Conservation	-stockage : 6°C
Date limite de consommation (DLC)	DLC = quarante-cinq jours à compter de la date de fabrication
Lieu de commercialisation	Les points de vente des produits laitiers et les grandes surfaces
Utilisation prévu	Consommation directe et utilisation dans des préparations culinaires

**Tableau IV : les ingrédients utilisés pendant la fabrication**

<b>Les ingrédients</b>	<b>Description</b>	<b>Condition de stockage</b>	<b>Quantité dans le produit fini</b>
<b>Les ferments</b>	Sachets de culture germes mésophiles	-18°C	1,5 à 2 %
<b>La présure</b>	Boite en plastique de 500g	A l'abri de l'humidité	2,1 %
<b>Chlorure de calcium</b>	Sac en plastique de 34kg	Hangars à température ambiante	0,2 g /l

#### **IV.5.3 Etablir le Diagramme de fabrication du camembert TISSITHA**

Le responsable de la sécurité alimentaire et l'équipe HACCP, et sous leur tutelle nous avons établi le diagramme de fabrication suivant pour le camembert TISSITHA, illustré dans le figure suivante :

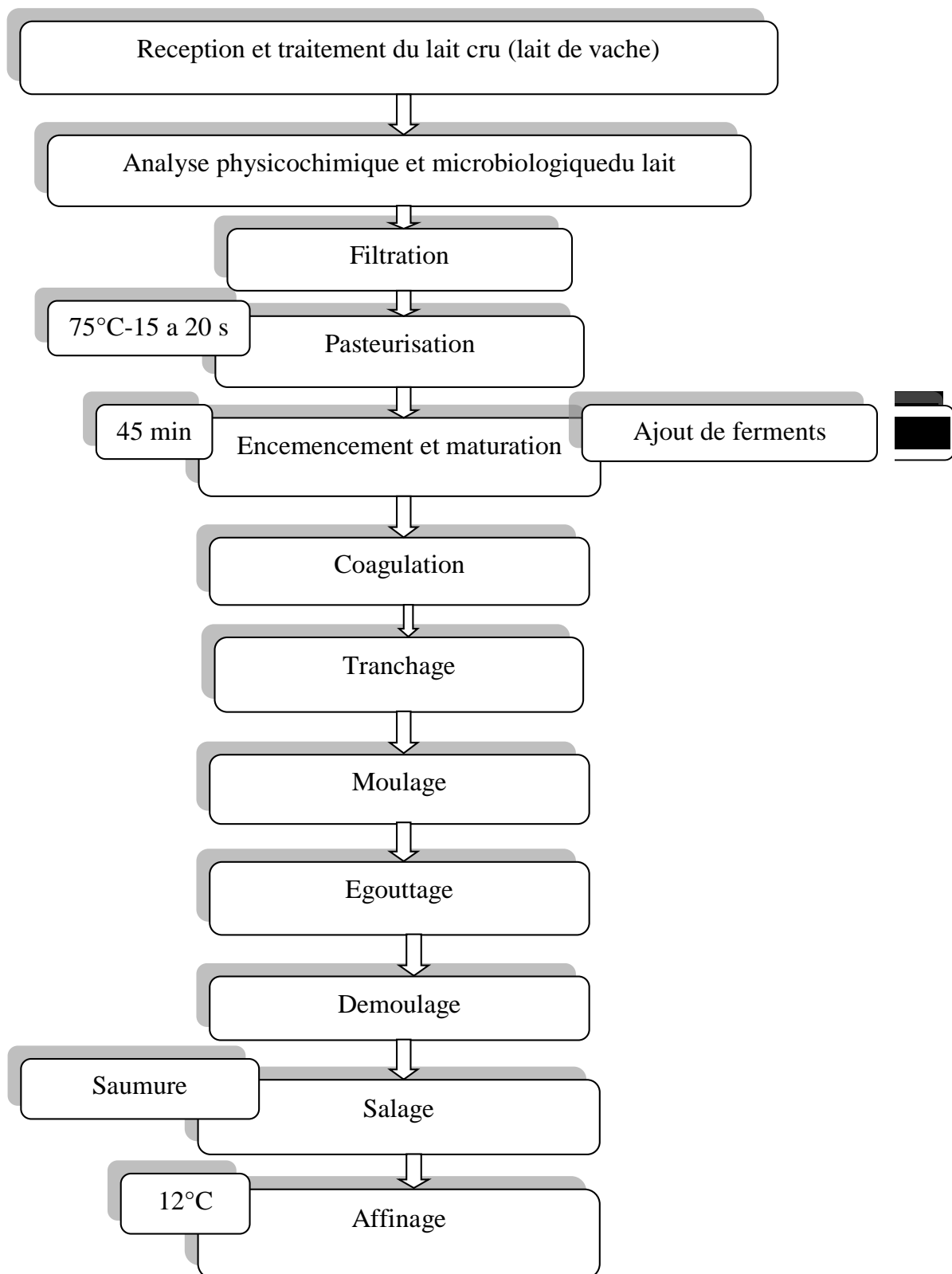


Figure n°17 : Diagramme de fabrication du camembert TISSITHA

- **Ensemencement et maturation** : le lait pasteurisé est ensuite versé dans des bassines en inox inoxydable ou en plastique alimentaire de 400 ml à qui on rajoute tout d'abord les ferments (thermophile et mésophile) ensuite ajouter l'enzyme la présure et le penicillium. Laisser agir le tout pendant 40 à 45 min à une température qui sera dans les alentours de 38°C qui est une température adéquate pour le développement des ferments et la transformation du lactose en acide lactique ce qui fait un changement du pH du lait donc une acidification du lait.

- **Coagulation** : cette étape consiste à l'apparition d'un caillé plus ou moins ferme, et ceci par le biais du temps laissé pour le développement des souches bactériennes. Une vérification dans le temps du caillé pour arrêter la coagulation au juste moment de l'obtention de la fermeté recherchée.

- **Tranchage** : après la fermentation du lait et l'obtention d'un caillé bien ferme, vient l'étape du tranchage avec des fines lames tranchantes en petits blocs et exsudation du sérum vers la fin.

- **Moulage** : le caillé est moulé à l'aide d'un bidon propre dans des moules de diamètre différents. Laisser égoutter pendant des heures pour une meilleure l'exsudation du sérum.

- **Egouttage** : se fait dans les moules à une température de 12 à 14°C, avec deux retournements à ce niveau le premier retournement après une demi-heure de moulage et le deuxième deux heures après le premier retournement.

- **Démoulage** : c'est une étape cruciale de la fabrication du camembert qui montre si la procédure suivie est correcte ou pas. Le démoulage se fait après 24h du moulage. Lorsque le fromage est suffisamment égoutté et après l'exsudation de la presque totalité du sérum, il est démoulé puis placé sur des grilles appelées claies.

- **Salage** : avec de la saumure qui se compose d'une quantité de sel (NaCl) et de l'eau dans une bassine échangeable chaque dix jours, et pendant ces dix on ajoute uniquement du sel, puis trempage des différentes formes du camembert dans cette saumure et laisser égoutter à nouveau. Un retournement est nécessaire à ce niveau. Cette étape va permettre la conservation du fromage et le développement des arômes, et de même renforcer l'égouttage.

- **Affinage** : l'affinage du camembert par le développement du penicillium à la surface du camembert et une dégradation des acides aminés et la mise en place de la lipolyse, se passe dans des hâloirs, il faut prendre en considération le taux d'humidité relative et la température (12°C

à 14°C) qui favorisant le développement des saveurs, et le sel va permettre la formation d'une croûte. Il est nécessaire d'effectuer un à deux retournements avec un intervalle de temps entre les deux.

La dernière étape du processus de fabrication du camembert permet d'avoir un produit fini satisfaisant avec les caractères voulus obtenir y compris la saveur, le goût, la texture et une croûte considérable.

- **L'emballage du produit fini** : le camembert est emballé dans un papier cellulosique puis dans des boîtes en cartons pour assurer la protection contre les agents extérieures et contre toute contamination possible.

- **Stockage** : les boîtes sont transportées dans des chambres froides tempérées à 4°C, il faut s'assurer de bien ordonner les boîtes selon la forme et la dimension et de bien fermer les portes après chaque entrée et sortie.

### IV.6. Les principes du système HACCP

#### IV.6.1 Principe 1 : Procéder à une analyse des risques

Ce premier principe s'agit d'identifier les dangers associés à une production du fromage, à toutes les étapes de celle-ci, d'évaluer la probabilité d'apparition de ces dangers (risques).

Il s'élabore comme ce qui suit :

- Identification des dangers, étape fondamentale de la méthode HACCP qui a pour but de déterminer les dangers potentiels (biologiques, chimiques, physiques).
- Identification des origines du danger : Analyse des causes de la manifestation d'un danger microbiologique, (contamination initiale, multiplication de microbes pathogènes ou d'altération, survie microbienne après une opération visant à détruire les microbes) par la méthode des 5 M.
- Établissement des mesures préventives. Elles doivent être adaptées précisément à chaque cause du danger identifié afin de l'éliminer ou le réduire à un niveau acceptable.

Le tableau suivant représente l'identification des dangers et ses origines et l'évaluation des risques, pour ensuite décrire des préventions.

**Tableau V:** Analyse des dangers et les mesures de maitrises :

<b>Etapes</b>	<b>Danger</b>	<b>Type de danger</b>	<b>Causes</b>	<b>Origines</b>	<b>Mesures de maitrises</b>
Réception du lait de vache cru	Contamination microbienne	Microbiologique	Main-d'œuvre  Méthode	-contamination bactérienne due a une mauvaise désinfection des mains.  -contamination du lait cru au cours de la filtration.	-le respect des règles d'hygiènes personnel.  -utiliser de nouveaux filtres ou procéder à une désinfection des filtres après chaque filtration.
	Présence de corps étrangers (bois, verre...)	Physique	Méthode	-mauvaise filtration ou le non couvert du lait a la réception	-utilisation d'un système de filtration a la réception, et couvrir le lait juste après la réception dans des citernes propres et inoxydables

## Partie pratique

	Risque de mouillage.  Risque d'acidité du lait, transformation du lactose en acide lactique.	Physique	Méthode	-l'ajout d'eau au lait lors de la traite.  -un mauvais respect de la chaîne de froid.	-effectuer un test et mesurer la densité du lait qui ne doit pas dépasser 1.029.  -déterminer le degré Dornic et la quantité d'acide lactique présent dans le lait cru.
	Présence de résidus d'antibiotiques dans le lait	Chimique	Méthode	-le non respect des délais entre le traitement à l'antibiotique et la traite	-la mise en place d'un teste microbiologique après la réception du lait.  -le respect des délais d'attente entre le traitement et la traite.
Pasteurisation	Survie des germes pathogènes (thermorésistants) ou leurs toxines.	Microbiologique	Méthode	-le non respect du couple temps/température	-une sensibilisation et le bon respect du barème temps/température
	Contamination par les résidus des différentes spécialités de	Microbiologique	Méthode	-due à un mauvais nettoyage de l'appareil	-utiliser des détergents spécialisés pour une bonne désinfection

## Partie pratique

	Détergent			-un mal rinçage du pasteurisateur, présence de résidus de détergent	-effectuer un rinçage à l'eau à la fin de chaque lavage pour éliminer les résidus des détergents
	Une sporulation microbienne	Microbiologique et physique	Méthode et main-d'œuvre	-le non maîtrise du refroidissement du lait après la pasteurisation	-refroidir immédiatement le lait après la pasteurisation
Ensemencement et Maturation	Développement des germes indésirables pour la transformation du lait	Microbiologique	Méthode	- une acidification insuffisante (température inadéquate le non maîtrise du ph et la dose de ferments ajoutés)	-travailler dans des conditions temps, ph et température adéquate, et veiller à se que les ferments son d'une bonne qualité ainsi que leur dosage
			Matériels	-matériels non désinfecté et mal Nettoyé	- assurer un bon nettoyage et une ultime désinfection du matériel
			Mains-d'œuvre	-contamination par la poussière et le personnel	- le respect des bonnes pratiques d'hygiènes

**Partie pratique**

Moulage	Contamination microbienne	Microbiologique	Mains-d'œuvre	-un mauvais respect des bonnes pratiques d'hygiène  -contamination du caillé par transmission de micro-organismes d'une personne souffrant d'une maladie infectieuse	-un bon nettoyage des moules par des produits spécialisés (acide, eau de javelle)  -une visite médicale est obligatoire. -désinfection et protection de toute blessure  -le port des gants pour une meilleure protection
			Milieu	-contamination du caillé par l'air Ambiante	-procéder à des systèmes de filtration d'air
Egouttage et démoulage	Présence de corps étrangers	Physique	Milieu	-présence de poussière dans l'air	-nettoyage et désinfection de la salle d'égouttage
	Contamination par des Microbes	Microbiologique	Matériel	-un mal nettoyage du matériel d'égouttage	-sensibiliser l'équipe à appliquer les bonnes règles de nettoyage et de désinfection du matériel utiliser
			Méthode	-le non respect de la température (perturbation du développement des ferments)	-utiliser un détecteur de température on favorisant le bon développement des souches microbiennes
		Microbiologique et physique	Main-d'œuvre	-le non respect des BPH par le Personnel	-se laver les mains d'une manière régulière et le port des gants et combinaisons adaptées

## Partie pratique

Salage	Contamination du produit fini	Microbiologique	Matière	-un salage non homogène	-tromper l'intégralité du fromage dans de la saumure
			Matière	-un mauvais salage (perte de forme et de goût)	-s'assurer que la saumure contient suffisamment de sel
Affinage	Contamination du produit fini par les résidus des détergents utilisés lors du nettoyage et de désinfection	Microbiologique	Main-d'œuvre	-non respect des plans de nettoyage et de désinfection	-respecter et s'assurer que les plans de nettoyage et de désinfection se déroulent dans le bon sens
	Contamination microbienne		Main-d'œuvre	-le non respect des BPH par le personnel -le non respect des conditions d'affinage (température, ph et la durée d'affinage)	-respecter les bonnes règles d'hygiène -maîtriser la température d'affinage, ainsi que l'humidité relative et la durée
Stockage	Contamination du produit fini par des micro-organismes	Microbiologique	Méthode et matériel	-le non respect des conditions de stockages dans les chambres froides (mauvaise réfrigération) -le non respect de la chaine de froid	-respecter la température de conservation -vérifier le bon fonctionnement des chambres froides -respecter la chaine de froid



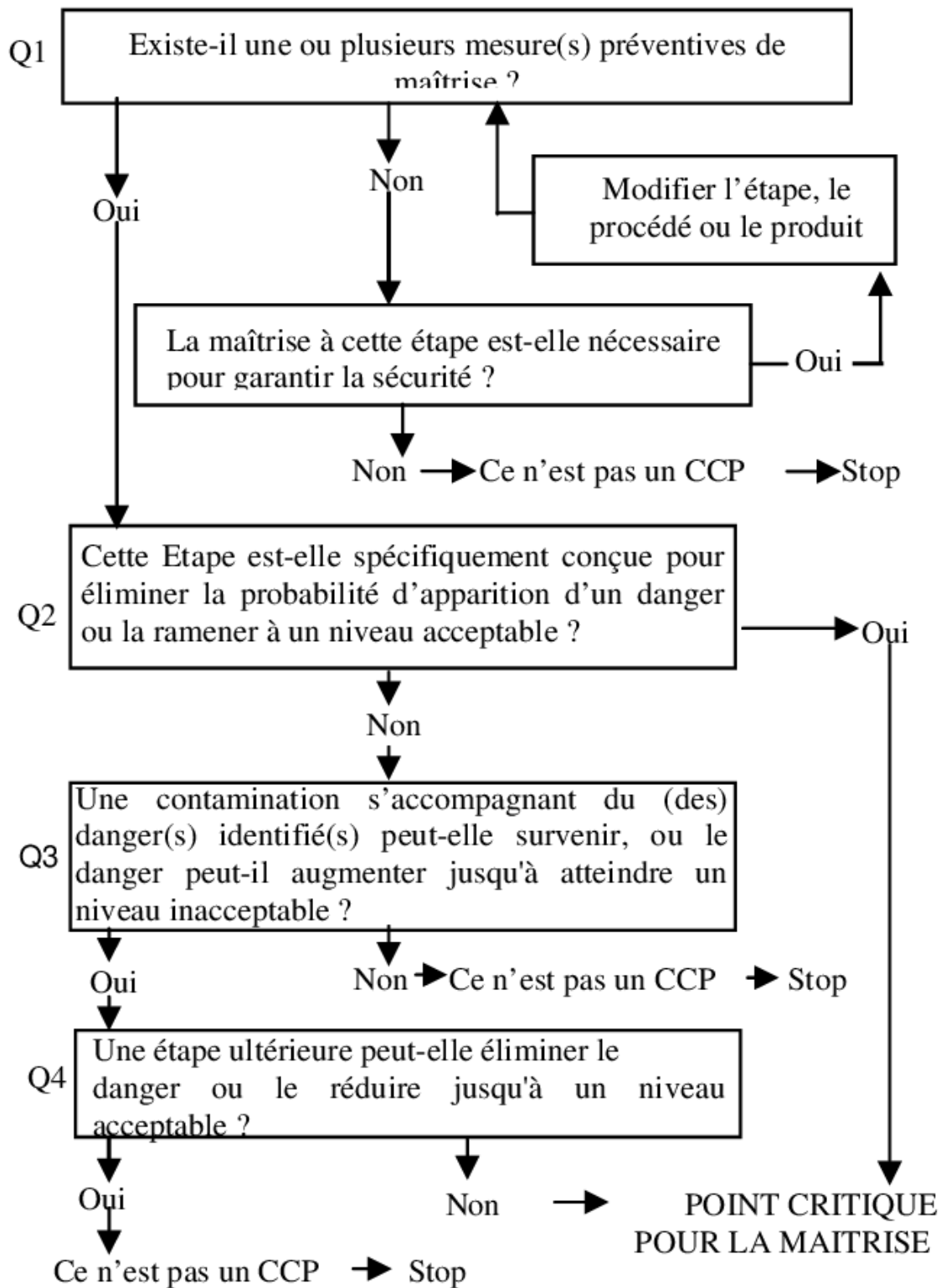
#### IV.6.2 Principe 2 : Établir les points de contrôle critique

Un CCP est un stade auquel une surveillance peut être exercée et est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la salubrité de l'aliment ou le ramener à un niveau acceptable. Les contrôles doivent être établis à ces points dans le processus où l'absence de l'un d'eux est susceptible d'entraîner un risque potentiel pour la salubrité des produits.

La détermination d'un CCP dans le cadre du système HACCP peut être facilitée par l'application d'un "arbre de décision" qui présente une approche de raisonnement logique. C'est l'outil qui aide à identifier les points de contrôle appropriés dans le processus. Son utilisation assure une approche cohérente à chaque étape du processus et pour chaque danger identifié. Si un danger a été identifié à une étape où la maîtrise est nécessaire pour assurer la salubrité et s'il n'existe aucune mesure de maîtrise à cette étape, ou à toute autre étape, le produit ou le procédé doivent donc être modifiés à cette étape, ou à tout autre stade antérieur ou ultérieur, en vue de l'inclusion d'une mesure de maîtrise. Parmi tous les points de contrôle repérés, il faut déterminer quels sont ceux dont la maîtrise est critique pour la sauvegarde de la qualité hygiénique, de la salubrité du produit.

Cet arbre de décision tel que celui inclus dans Système d'Analyse des Dangers-Points Critiques pour leur Maîtrise (HACCP) et Directives concernant son application élaboré par le Codex qui indique une approche de raisonnement logique. Une formation aux tâches d'application des arbres de décision est alors recommandée. L'application de l'arbre de décision doit être flexible en fonction de l'opération.

La figure suivante représente l'identification des points critiques pour les maîtriser :



**Figure n°18 :** Arbre de décision du Codex Alimentarius pour identifier les points critiques pour leurs maîtrises

L'application de l'arbre décisionnelle et identification des points critiques par une succession de questions afin de mettre en œuvre la CCP identifier dans chaque étape du processus de fabrication, le déroulement de la détermination des CCP est comme suite représenté dans le tableau suivant :

**Tableau VI : les points critiques identifié**

Etape	Dangers	Questions				CCP
		Q1	Q2	Q3	Q4	
Réception du lait	-contamination microbienne après la réception -présence de résidus d'antibiotique -mouillage -contamination après filtration	Oui	Non	Non : stop	/	Pas CCP
		Oui	Non	Non : stop	/	
		Oui	Non	Non : stop	/	
		Oui	Non	Non : stop	/	
Pasteurisation	-survie des micro-organismes après pasteurisation	Oui	Oui	/	/	CCP1
Ensemencement et Maturation	-obtention d'un caillé moins ferme en raison du non respect des doses (ferments et présure)	Oui	Non	Oui	Non	CCP2
Moulage	-contamination par le matériel mal lavé	Oui	Non	Non : stop	/	Pas CCP

Après l'analyse, on a identifié cinq points critiques à maîtriser, qui sont les suivants :

- ✓ CCP1 : lors de l'étape de pasteurisation ;
- ✓ CCP2 : ensemencement et maturation ;
- ✓ CCP3 : lors de l'étape d'affinage ;
- ✓ CCP4 : lors du stockage.

**IV.6.3 Principe 3 : Établissement des limites critiques pour chaque CCP**

Ces limites correspondent aux critères opérationnels des étapes de fabrication : les valeurs cibles et tolérance (température, temps/température, ph), la qualité du produit fini (couleur, son goût et sa texture).

**Tableau VII : Limites critiques des CCPs.**

CCP		Paramètres	Limites critiques
CCP1	Pasteurisation	Temps	15 à 20s
		Température	75°C
CCP2	Ensemencement et maturation	Temps	40 à 45 minutes
CCP3	Affinage	Température	12°C
CCP4	Stockage	Température	0 à 4°C

**IV.6.4 Principe 4 : Mettre en place un système de surveillance et des actions correctives pour chaque CCP**

Ce principe est établi dans le but de s’assurer la maîtrise efficace des CCP et mettre des mesures correctives lorsque le résultat de la surveillance indique une perte de maîtrise, on surveille donc si le CCP est maîtrisé ou pas et contrôle les limites critiques définies.

En cas de déviation un minimum d’informations est enregistré :

- Définir la nature de la déviation ;
- Identifier la ou les causes de la déviation ;
- Le devenir du produit incriminé ;
- La ou les personnes responsable (s) de la correction ;
- Vérifier l’efficacité des actions engagées ;
- Le matériel utilisé.

**Tableau VIII :** Etablissement des systèmes de surveillances.

CCP		Etablir un système de surveillance
CCP1	Pasteurisation	Le suivi de la température et du temps de pasteurisation soit par une vérification régulière ou par l'utilisation d'un thermomètre calibré
CCP2	Ensemencement et maturation	Le personnel : un contrôle visuel des paramètres (temps, température) Utilisation des ventilateurs adaptés
CCP3	Affinage	Mener à des contrôles microbiologiques Ne pas négliger les règles de la marche en avant Sensibiliser le personnel à respecter les BPH
CCP4	Stockage	Un contrôle régulier des chambres froides

#### IV.6.5 Principe 5 : Déterminer les mesures correctives à prendre

Cette étape vise à effectuer des actions correctives lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas maîtrisé et d'assurer le retour à la maîtrise de ce dernier, ainsi que la gestion des produits affectés.

**Tableau IX :** Établissement des mesures correctives

CCP		Mesures correctives
CCP1	Pasteurisation	Ajustement de la température et de-pasteurisation du lait
CCP2	Ensemencement et maturation	Ajuster les paramètres : durée, température Respecter le bon dosage des ferments et de la présure
CCP3	Affinage	Fermetures automatique des portes des salles d'affinage Se laver les mains a la rentré et a la sortie des salles
CCP4	Stockage	Mener d'un groupe électrique en cas d'une panne d'électricité Identifier, et rejets des produits altérés

#### **IV.6.6 Principe 6 : Appliquer des procédures de vérifications**

Des procédures spécifiques doivent être élaborées pour la vérification, destinées à confirmer la pertinence et l'efficacité du plan HACCP. Ceux-ci comprennent, surveillance des valeurs cibles, mise en œuvre des actions correctives et suivi des lots concernés, simulations d'incidents, des indicateurs de formation du personnel et l'évaluation de la compréhension du système, audit du système HACCP, revue des enregistrements, en mettant l'accent sur les pertes de maîtrise ponctuelles et les éventuelles tendances à la dérive du système, des tests microbiologiques sur des produits finis ou de surfaces.

La conformité aux normes microbiologiques et toxicologiques d'autocontrôle des produits finis, doit être attestée par les rapports d'analyses conservés dans l'entreprise. La constatation de résultats d'analyses non conformes, doit conduire l'entreprise à reconsidérer puis à améliorer tout le système de maîtrise des dangers qu'elle a mis en place : BPH, BPF et plan (HACCP).

#### **IV.6.7 Principe 7 : Établir un système d'enregistrement**

Un registre ou un document rédigé lors de la mise en application du système HACCP et dans lequel figureront toutes les procédures des six principes précédents et les règles à suivre par rapport aux résultats du travail de l'équipe HACCP, ainsi que la surveillance des déviations et les actions correctives mise en œuvre.

Dans ce registre on trouve toute description des produits, des locaux, des matériels, des diagrammes de fabrications ainsi les déviations et les points critiques, donc dans un temps il nous permet de s'assurer le bon déroulement des opérations du procédé de fabrication et surtout la maîtrise des points critiques.

Il peut se présenter sous forme de graphes de fabrication, un registre écrit ou informatisé. Les enregistrements sont pour prouver la maîtrise des points critiques et l'application des documents de références et de sensibiliser les employés concernés.

# **Discussion générale**

### Discussion générale

Notre étude nous a permis de répondre à certaines questions que nous avons mis à l'égard et de savoir les exigences réglementaires applicables et les bonnes pratiques d'hygiène conçue pour la maîtrise des conditions sanitaires de l'unité Tissitha.

L'application du système HACCP nous a permis d'identifier et de qualifier les différents dangers qu'il soit chimique, physique ou biologique et leurs degrés de gravité et de désigner les points critiques soupçonner dans chaque étape de fabrication et par suite de mettre en place des actions correctives pour éliminer le danger ou le rendre acceptable.

Nous avons constaté qu'un certain degré de maîtrise des BPH est appliqué mais pour s'assurer d'une manière correcte de la maintenance d'une ambiance propice à la fabrication du fromage à pâte molle, un suivi de contrôle de qualité est nécessaire avec une surveillance minutieuse des CCP.

La mise en place du système HACCP au sein de l'unité Tissitha nous a permis d'en déduire les risques liés à la sécurité ainsi la salubrité du produit fini nous avons cerner les dangers qui peuvent influencer négativement sur la santé humaine, nous avons arrivés à ces points suivants :

**1. Hygiène des locaux et des installations :** l'hygiène et les principes du contrôle de qualité sont respectés dans un sens et la maîtrise de la marche en avant dans l'autre sens par la séparation des locaux sains des locaux saoulés, une utilisation précoce et généralisée de la chaîne de froid.

- Les vestiaires et les toilettes sont relativement suffisante l'utilisation quotidienne, et elles sont propres et situées dans un endroit hors la zone de traitement du produit ;
- Les sols, murs et plafond sont étanche et lisse pour faciliter le lavage avec une disposition des pentes pour une meilleure évacuation des eaux de lavage ;
- Disposition des robinets non manuels à l'entrée et dans les salles de transformation avec un distributeur de savon liquide ;
- Les sources de contaminations externes comme l'infestation d'insectes et d'animaux nuisibles (les rongeurs et les rats), et par l'existence des appareils de désinsectisation et les procédures de dératisation n'entraînent pas de contamination à l'intérieur de l'unité ;
- L'existence de ventilation automatique adaptée pour les changements de température et de filtrer l'air de toute source de contamination.

**2. Hygiène du matériel :** les matériels et les ustensiles utilisés sont en inox inoxydables ce qui garantit une production saine et sûre, avec un nettoyage avant et après chaque utilisation

**3. Hygiène du personnel :** le personnel est la première source de contamination, donc une visite médicale sont exigés ainsi qu'un suivi médical est nécessaire.

- Avant toute manipulation le personnel doit mener d'une tenue adéquate et sécurisée dont le port de blouse, bottes, gants, charlotte.
- Respecter l'interdiction de cracher et de fumer de manger dans les locaux de transformation.
- Un lavage régulier des mains est respecté avant chaque manipulation et après.
- Le personnel est formé et sensibilisé par le responsable qualité de l'unité et mène d'un registre à cet effet.

**4. Nettoyage et désinfection :** il existe un programme de nettoyage et de désinfection présenté par la direction du responsable qui désigne une équipe pour le nettoyage et désinfection des locaux et du matériel.

- Pour surpasser les risques engendrés par l'utilisation des produits chimiques dans les opérations de nettoyage et de désinfection, le personnel chargé de ces opérations est formé sur les techniques de manipulation de ces produits.
- Utilisation des produits chimiques avec des concentrations ajustées et avec un rinçage correct.

**5. Manipulations :** les opérations de fabrication commençant de la réception des matières premières jusqu'au stockage des produits finis se fassent dans des conditions hygiéniques appropriées et satisfaisantes.

- L'évacuation des déchets à la fin de chaque opération.
- La maîtrise des procédés de fabrication tout en respectant le couple temps/température.

**6. le produit fini :**

- Le respect du diagramme de fabrication et le suivi des étapes de la chaîne de fabrication.
- La maîtrise des points critiques et la mise en place des mesures correctives.

# Conclusion

### Conclusion

Notre mémoire de fin d'étude consiste en bonnes pratiques d'hygiène et initiation du système HACCP au niveau de fromagerie "TISSITHA" à Mekla responsable de fabrication d'un seul type de fromage à pâte molle nommé Tissitha. Notre thème est basé sur la détermination des CCP et mesure de surveillance, en utilisant l'ordre de décision, et aussi l'analyse physicochimique et microbiologique au cours de l'affinage du camembert, ce travail porté essentiellement sur l'identification des dangers (microbiologiques, chimique, physiques), leur évaluation et la mise en place des mesures de maîtrises préventives englobant les programmes pré-requis opérationnelle et les points critiques.

Notre démarche expérimentale s'est articulée autour des réponses à apporter aux questions supports suivantes :

- Comment fabriquer et distribuer un camembert ne présentant aucun risque pour la santé du consommateur en respectant le BPH et BPF?
- Comment identifier et hiérarchiser les dangers ainsi que les mesures de maîtrise associées au niveau de tout le processus considéré ?

Il ressort de cette étude que le personnel impliqué dans la fabrication du camembert ainsi que l'état hygiénique des matériaux et de l'environnement constituent une source de contamination Redoutable au niveau de la ligne de production.

Ce travail montre que le système HACCP nécessite un respect scrupuleux des programmes préalables à savoir les bonnes pratiques d'hygiène BPH et les bonnes pratiques de fabrication BPF. Ces derniers constituent une base fondamentale permettant de faciliter son application. Pour finir, il est important de signaler que le système HACCP est le système à choisir dans le cadre de la gestion de la sécurité sanitaire des aliments, il est recommandé à tous les industriels du secteur agroalimentaire de l'adopter et de veiller à son bon fonctionnement.

Pour garantir son efficacité, on préconise de sensibiliser le personnel de production à respecter les règles du système HACCP et les former aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication.

# **Références bibliographiques**

### A

**AVEZARD C. et LABLEE J. (1990).** Les produits laitiers recombines. In lait et produits laitiers: Vache brebis, chèvre, tome 2. LUQUET F.M Tech. et doc. Lavoisier, Paris, P 533-554.

**ARNAUD FABRICE GOUE. (2017).** HACCP et performance dans les PME agroalimentaire. Thèse de doctorat, Université du Québec à Chicoutimi.

**Anonyme 4:** Agence Canadienne d'Inspection des Aliments: Manuel du programme d'amélioration de la salubrité des aliments, 2014. [www.inspection.](http://www.inspection.gc.ca)

**Alioua, A.(2012)** La revue annuelle qualité du produit, <Une démarche managériale vers une extension normative ISO 9001>. Thèse de doctorat Université Mohammed V. Faculté de médecine et de pharmacie, Rabat. **2012.**

### B

**BERGÈRE J.L., et TOURNEUR C. (1994).** Les bactéries de surface des fromages. In les groupes microbiens d'intérêts laitiers, HERMIER J., LENOIR J., WEBER F., ed., Cepil, Paris, p 127-163.

**BOUTOU O. (2014).** De l' HACCP à l'ISO 22000 : Management de la sécurité des aliments. 3ème. AFNOR, la plaine Saint-Denis, France. ISBN: 978-2-12-465470-3.

**BARILLET J. (1997).** Sécurité alimentaire et HACCP ; *in* : « Microbiologie Alimentaire : Techniques de laboratoire ». Ed. Technique et Documentation, Lavoisier, Paris.

**Bellaiche, M.** La Qualité En 20 Réponses, 40 p ; **2015.**

### C

**Canon, K. (2008)** Plan de maîtrise sanitaire et HACCP ; rubrique agroalimentaire : Techniques de l'ingénieur.

**Codex Alimentarius, 2005.** Système d'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise (HACCP) et directives concernant son application. Éd.FAO/OMS. Rome.

**Cholet O. (2006).** Étude de l'écosystème fromager par une approche biochimique et moléculaire, Institut national agronomique Paris-Grignon, Paris, France.

**Codex Alimentarius. (2010).** Norme Codex pour le Camembert (codex Stan 2831978). [En ligne]. [URL:www.codexalimentarius.org/input/download/standards/218/CXS\\_276f.pdf](http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/218/CXS_276f.pdf). **Coez M.; Douesnard, M.** Maîtrise de la qualité d'un produit appertisé. 2ème éd. Afnor, Paris. 23p ; 1990.

### D

**Dupuis, C., TardiF, R.et Verge, J. (2002)** .Hygiène et sécurité dans l'industrie laitière. PP 526- 573. In : « Science et technologie du lait ». Coordinateur : Carole, L.V. Paris. Ed : Polytechnique, Québec. Pp600.

**DEPUIS C., TARDIF R. et VERGE J. (2002).** Hygiène et salubrité dans l'industrie Laitière ; *in* « Science et Technologie du lait ». Edition. Polytechnique, Québec, Canada.

**DESMAZEAUD M. (1992).** Les bactéries lactiques "Les groupes microbiens d'intérêt laitier". Le lait, Vol. 63, p. 263-316.

### E

**ECK A. (1990).** Le fromage. Technique et documentation. Edition Lavoisier. Paris, France.

**Eck, A.; Gillis, J-C.** Le fromage de la science à l'assurance qualité 3<sup>ème</sup> édition, 890p (2006).

**El atyqy, M.** HACCP : Analyse des Risques - Points Critiques pour leur Maîtrise ;(2018).

**EL ATYQY M. (2018).** HACCP : Hygiène alimentaire et programme préalables [pré-requis].

### F

**Flaconnet, F., and P. Bonbled.** "La certification des systèmes d'assurance qualité dans l'agro-alimentaire français, dans «La qualité des produits alimentaires: politique, incitations, gestion et contrôle» MULTON JL, TEC et DOC, Ed." LAVOISIER (2<sup>e</sup> édition), Paris (1994): 529-552.

**Featherstone, S.** Microbiology, packaging, HACCP and ingredients, volume 2 a complete course in canning and related processes, fourteenth edition. p376;(2015).

**Faniry RAVHATRINIANA (2014):** Etude Préalable Pour La Mise En Place Du Système HACCP Dans La Fromagerie De La Société Ovalon.

**Federighi, M.** Méthode HACCP – Approche pragmatique. Technique de l'ingénieur (2015).

### G

**GARNOT P., MOLLE D. (1982).** Influence de la nature et du taux d'inactivation sur la dose de la chymosine et de la pepsine bovine. Le lait, vol.62, p 671-680.

**GUIRAUD J.P. (1998).** Microbiologie alimentaire. Dunod. Paris. p 52-59.

**GRAPPIN R. et COULON J.B. (1996).** Terroir, lait et fromage: éléments de réflexion. Renc. Rech. Rum., vol.3, p. 21-28.

**Gautier, E.** La gestion de projet en Faculté: 12 semaines pour maîtriser le temps Rencontrer les professionnels Savoir travailler en équipe Médiatiser son projet, 64 p ;( **2015**).

### H

**Harami,À.(2009).** Etude préliminaire pour la mise en place du système HACCP au sein de la laiterie " NUMIDIA ". En vue de l'obtention du diplôme post graduation spécialisé. Constantine : institut de la nutrition, de l'alimentation et des technologies agroalimentaires (I.N.A.T.A.A).Pp32.

**Hardy, (1997) :**La sélection de la flore d'affinage, rôle important sur la sélection microbienne et sur l'action d'enzyme.

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

**Hosotani, Katsuya.** Les 20 lois de la qualité: l'expérience japonaise au service de votre entreprise. Dunod, **1994**.

### I

**ISO/TS 22002-1. (2009).** Programmes pré-requis pour la sécurité des denrées alimentaires  
Partie 1 : Fabrication des denrées alimentaires. Ed. ISO, Suisse.

### J

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

**JOUVE J-L. (1996).** Le HACCP un outil pour l'assurance de la sécurité des aliments; *in* « Microbiologie alimentaire ». Ed. Technique et documentation, Lavoisier, Paris.

### K

**KHoualdi G., (2017).**caractérisation du fromage traditionnel algérien «Meghissa ». Mémoire de magister en science alimentaire de biotechnologie et génie industrie alimentaire, institut de la nutrition de l'alimentation et des technologies agro alimentaires , université des frères mentouri, constantine. p96.

### L

**LARPENT J.P. (1987).** Biotechnologies et industrie laitière in apria, p 17-19.

**LENOIR J., LAMBERT G., (1983).** L'élaboration d'un fromage exemple du camembert. Revue pour la science, p. 23-50.

**Lérat-Pytlak, J.** Le passage d'une certification ISO 9001 à un management par la qualité totale. Gestion et management. Université des Sciences Sociales - Toulouse I, Français ; **2002.**

**LUQUET M.F. (1990).** Lait et produits laitiers, Vache-Brebis-Chèvre Tome I et II, édition. Technique et documentation. Lavoisier. Paris, France.

**LUQUET M.F., BARDIER J.M. (1981).** Dictionnaire laitier. Tech. et doc. Lavoisier. 2<sup>ème</sup> édition. Paris, France.

### M

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

**MSP- Business. (2015).** Méthodes industrielles: Pour l'amélioration des process de fabrication et la qualité des produits et services, p 18.

### N

**Ndiaye, A.** Contribution à l'Étude de l'Assurance Qualité dans l'Industrie laitière, expérience de Nestlé, Sénégal ; thèse de doctorat Université Cheikh Anta Aiop, Dakar ; **1994.**

### O

**Ouali S., (2003).** Qualité du fromage à pâte molle type Camembert fabriqué à la laiterie de Draa Ben Khedda: nature de la matière première et évaluation de l'activité protéolytique au cours de l'affinage et de l'entreposage réfrigéré du fromage. Mémoire de magister en science alimentaire, Université Frères Mentouri, Constantine, p 88.

### P

**PLANCHET B. (1993).** La transformation fromagère des poudres de lait type: medium heat. Revue des ENIL n°173, 18-23.

**Pitet, L.** La qualité à l'officine, Les essentiels du pharmacien, Le moniteur des Pharmacies, 199p ; **2008.**

**Q**

**Quittet, C.; Nelis, H.** HACCP pour PME et artisans : Secteur produits laitiers, tome 1.Ed. Kuleuven et Gembloux, Bruxelles. p 495 ; (1999).

**R**

**Ramet J., (1997).** L'égouttage du coagulum.in : Eck A Gillis J.LE Fromage. 3 ème édition, Lavoisier, Paris, p 42-61.

**Romain J.,** Thomas C, Michel M., Pierre S., Gérard B., (2008). Laits de consommation. Les produits laitiers. 3ème édition. Lavoisier, Paris, p 1- 21.

**S**

**SIMAL S;, SANCHEZ, E., BON, J., FEMENIA, A. et ROSSELLO, C. (2001).** Water and salt diffusion during cheese ripening: effect of the external and internal resistances to mass transfer. Journal of Food Engineering, vol. 48, p 269- 275.

**V**

**Vignola, C.L.** Science et technologie du lait, Tec et Doc, Lavoisier, Paris ;2002. **VIERLING E.(1998).** Aliments et boissons: Technologies et aspects réglementaires, Ed. doin, p 188.

**Z**

**ZUSATZ R. et MONTLAHUC G. (1999).** Réalisation industrielle du rinçage, du nettoyage et de la désinfection ; *in* : « Nettoyage et désinfection et hygiène dans les bio-industries ». Ed. Technique et Documentation, Lavoisier, Paris.

# **Annexes**

## Annexe I

### Utilisation de l'arbre de décision selon FAO, 1997:

L'utilisation de l'arbre de décision (celle proposée par le Codex Alimentarius) consiste à répondre successivement à chaque question (Q) dans l'ordre indiqué, à chaque des étapes et pour chaque danger identifié.

#### **Q1: Existe-t-il une ou plusieurs mesure(s) préventive(s) de maîtrise?**

Si la réponse est **OUI**, passer à la Q2.

Si vous pouvez identifier dans le procédé les mesures préventives qui contrôlent le danger, répondez **NON**. Posez alors la question suivante.

#### **Q1a: La maîtrise est-elle nécessaire à cette étape pour garantir la sécurité des aliments?**

Si la réponse à cette question est **NON**, cette étape n'est pas un CCP et vous pouvez passer aux dangers ou à l'étape suivante.

Si vous répondez **OUI**, vous avez identifié un danger important qui n'est pas contrôlé. Dans ce cas, vous devez modifier l'étape, le danger ou le produit pour contrôler le danger.

#### **Q2: L'Étape est-elle spécifiquement conçue pour éliminer la probabilité d'apparition d'un danger ou la ramener à un niveau acceptable?**

Pour répondre à cette question, demandez vous si cette étape est la meilleure choisie pour contrôler le danger.

Si la réponse est **OUI**, l'étape est un CCP; passez au danger suivant. (ce sont souvent les étapes de cuisson, détection de métaux, filtration ... etc. Donc toutes les étapes qui vont éliminer des corps étrangers ou les micro-organismes ou empêcher une contamination d'atteindre un niveau inacceptable ex: refroidissement, stockage au froid, acidification).

Si la réponse est **NON**, passez à la Q3.

**Q3: Est-il possible qu'une contamination par les dangers identifiés survienne à un niveau dépassant les limites acceptables ou ces dangers risquent-ils d'atteindre des niveaux inacceptables?**

Cette question concerne la contamination qui existe, qui se produit ou qui augmente à cette étape.

Si la réponse est **NON**, l'étape n'est pas un CCP pour ce danger. Passez au danger suivant à la même étape, ou à la prochaine étape qui comporte un danger important. Si vous répondez **OUI**, passez à la Q4.

**Q4: Une étape ultérieure permettra-t-elle d'éliminer le ou les danger(s) identifié(s) ou de ramener leur probabilité d'apparition à un niveau acceptable?**

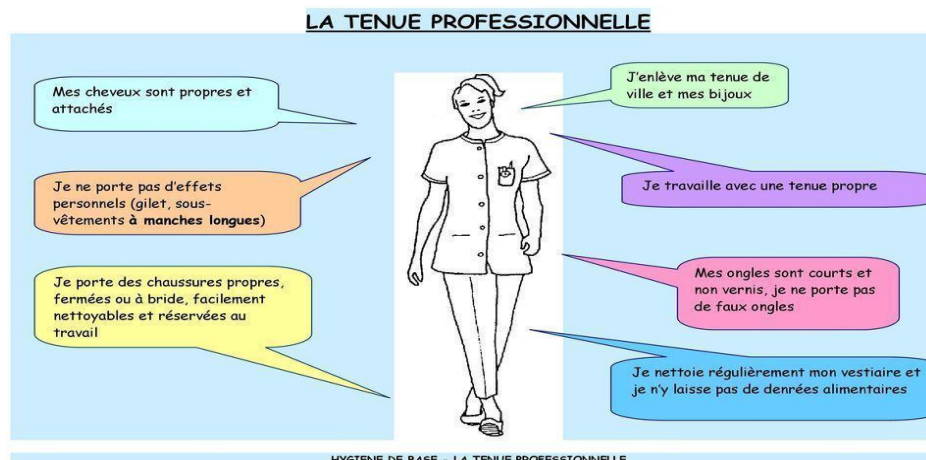
Si vous répondez **NON**, cette étape est un CCP.

Si vous répondez **OUI**, elle n'est pas un CCP pour ce danger. Dans ce cas, assurez-vous que le danger est contrôlé à une étape ultérieure de la fabrication.

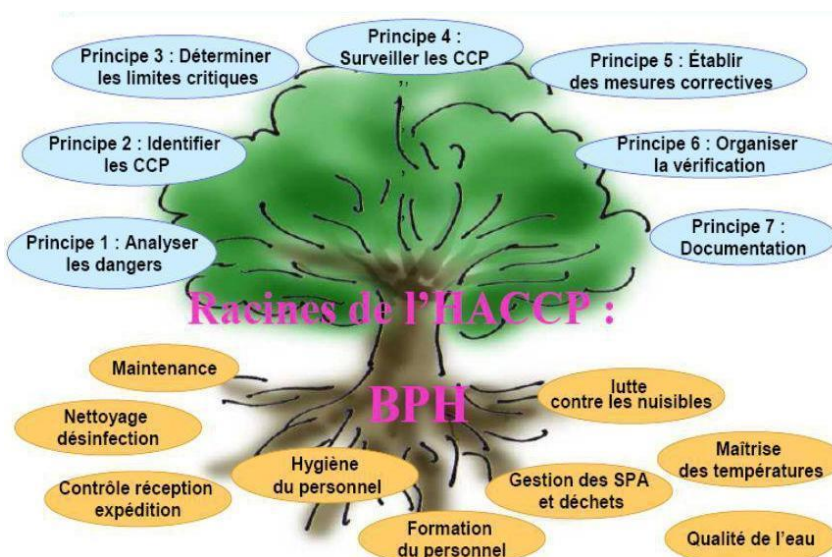
## Annexe II

PRODUIT	Selon la fiche technique			Samedi	Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi
	Concentration	Temps de contact	Température						
<b>Produit acide</b>	2 à 4 %	15 à 20 mn	20 a 30°C						
<b>Produit alcalin</b>	2 à 4 %	15 à 20 mn	20 a 30°C						
<b>Produit neutre</b>	2 à 4 %	15 à 20 mn	20 a 30°C						
<b>Soude caustique</b>	3 %	25 à 30 mn	≥ 80°C						
<b>Acide nitrique</b>	2 %	15 à 20 mn	≥75°C						

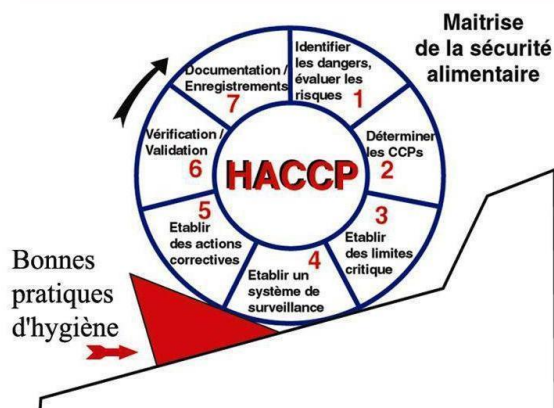
Annexe III



Annexe IV



Annexe V



## **Résumé:**

La sécurité sanitaire des produits alimentaires est devenue l'une des importantes préoccupations majeures des industries agroalimentaires pour garantir la salubrité des aliments destinés à la consommation.

En effet, en plus de l'inspection traditionnelle qu'ils effectuent sur le produit fini, ils procèdent aussi à l'application des pré-requis comme étape préalable dont les bonnes pratiques d'hygiène et les bonnes pratiques de fabrications et à la mise en œuvre d'une démarche préventive dans le but d'identifier, d'évaluer et de maîtriser les éventuelles dangers suspecter afin de réduire les risques de contamination générés tout au long de la chaîne de fabrication, de la réception des matières premières jusqu'à l'expédition du produit fini, et de garantir la salubrité des aliments et la santé du consommateur.

Notre étude qui a porté sur l'application des programmes pré-requis afin de réduire le niveau de certaines probables contaminations et de déterminer les stades où il est possible d'agir efficacement ensuite la mise en place de la démarche HACCP au sein de l'unité fromagère TISSITHA.

Cette étude nous a permis dans un premier abord d'identifier les points critiques à maîtriser au niveau de la ligne de fabrication qui sont au nombre de quatre, le premier CCP a été identifié lors de la pasteurisation du lait cru, le deuxième CCP identifier lors de l'étape d'ensemencement-maturation, le troisième CCP pendant l'affinage du camembert et le quatrième CCP c'est au niveau du stockage. Ensuite, pour assurer l'efficacité des mesures de maîtrise, une surveillance régulière doit faire l'objet de cette étude, et la mise en œuvre des actions correctives dès que la surveillance révèle une perte de contrôle.

L'objectif de la démarche HACCP au sein de l'unité TISSITHA est la maîtrise des dangers en amont, et son efficacité repose sur la contribution de toutes les parties concernées et l'application des douze étapes définies dans le code d'usage du *Codex alimentarius* et la norme ISO 22 000.

**Mots clés :** HACCP, pré-requis, fromagerie, point critique.