



## Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de

### Master

Filière : Biologie

Option : Sciences des Aliments

### Thème :

**CONTRIBUTION A LA MISE EN PLACE D'UN SYSTEME HACCP AU NIVEAU DE  
LA LAITERIE SARL HALIB ENNADJAH – MAGHNIA**

*Présenté par*

**Benyoub Fatima Zahra**

**Soutenu le : 11/07/2017**

**Devant le Jury composé de :**

**Prof. MOUSSA BOUDJEMAA.B : Professeur.....Promoteur**

**Mr. BARKA MOHAMMED. S : Maitres de conférences classe A.....Président**

**Mme .BENDIMRED.N : Maitre de conférences classe B.....Examinatrice**

**Année Universitaire : 2016-2017**

## **Remerciement**

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

*En second lieu, je tiens à remercier mon encadreur le Professeur : **MOUSSA BOUDJEMAA BOUMEDIENE**, son précieux conseil et son aide durant toute la période du travail. Merci pour votre disponibilité et de la confiance que vous m'avez accordée en me laissant une impressionnante liberté de travail et de décision. Ça fait plaisir de travailler avec vous.*

*Je tiens à remercier aussi le Directeur Général de l'entreprise « SARL Halib Ennadjah » **Mr : HEDDI MOHAMMED** qui a accepté de m'accueillir en stage au sein de son organisme.*

*Je remercie très sincèrement le Directeur de production et le conseiller général de « SARL Halib Ennadjeh » **Mr : DERRAZ MOHAMMED** pour son patience, leur disponibilité et leurs précieux conseils.*

*Je voudrai remercier également tout le personnel du SARL Halib Ennadjah pour sa gentillesse et son soutien durant mon stage.*

*Je tiens à exprimer mon remerciement à **Mr.BARKA MOHAMMED.S** « chef de département T.AA –ISTA université-Tlemcen » et **Mdme BENDIMRED.N** qui ont accepté de lire et d'évaluer mon travail*

*Enfin, J'adresse mes plus sincères remerciements à ma famille : Mes parents, mes sœurs, mon très cher frère **MOHAMMED** et tous mes proches, qui m'ont accompagné, aidé, soutenu et encouragé tout au long de la réalisation de travail.*

*Merci à tous et à toutes.*

## **Dédicace**

*Je tiens à dédier ce modeste travail :*

*A mes chères parents pour leurs amour, leur soutien continu que  
Dieu les protègent et que la réussite soit toujours à ma portée  
pour que je puisse les combler de bonheur.*

*A mon directeur de mémoire Prof : MOUSSA BOUDJEMAA.B;*

*A mes sœurs et mon frère MOHAMMED ;*

*A chaque membre de ma famille ;*

*A le directeur général de l'entreprise SARL Halib Ennadjah-  
Maghnia*

*A tous les employés de la SARL Halib Ennadjah*

*A mes ami(e)s proches qui ont toujours été présents de  
m'encourager.*

*Que ce travail soit le témoignage sincère de ma profonde  
reconnaissance pour tout ce que vous avez fait pour moi.*

*Benyoub Fatima.Z*

# Sommaire

---

## Sommaire

*Liste des abréviations*

*Liste des tableaux*

*Listes des figures*

*Vocabulaire*

**Introduction générale .....1**

➤ **PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUES**

**Chapitre I : le système de management de sécurité des denrées alimentaires .....2**

**I.1- Historique sur la qualité.....2**

**I.2- Définition générale de la qualité.....2**

**I-3. La notion qualité .....3**

**I-4- La politique qualité.....4**

**I-5- Système de management de la qualité.....5**

**I-6- Système de management de la sécurité des denrées alimentaires.....5**

**I-6-1- Exigences générales .....6**

**I-6-2- Avantages de système de management de la sécurité des denrées alimentaires,  
ISO 22000 :2005.....6**

**I-6-3-Les 8 principes du management qualité.....9**

**I-6-3-1. Orientation client .....9**

**I-6-3-2. Leadership.....9**

**I-6-3-3. Implication du personnel .....9**

**I-6-3-4. Approche processus .....9**

**I-6-3-5. Management par approche système .....9**

**I-6-3-6. Amélioration continue.....10**

# Sommaire

---

I-6-3-7. Approche factuelle pour la prise de décisions .....	10
I-6-3-8. Relations mutuellement bénéfiques avec les fournisseurs .....	11
<b>Chapitre II : Le système HACCP.....</b>	<b>12</b>
<b>II-1- Présentation de la méthode HACCP.....</b>	<b>12</b>
<b>II-2- Définition et historique .....</b>	<b>13</b>
<b>II-3- Principes du système HACCP.....</b>	<b>14</b>
<b>II-4-Les 12 étapes de système HACCP.....</b>	<b>16</b>
<b>II-4-1- Etape N°1 : Constitution de l'équipe HACCP.....</b>	<b>16</b>
<b>II-4-2-Etape N°2 : Description du produit.....</b>	<b>16</b>
<b>II-4-3-Etape N°3 : Description de l'utilisation prévue du produit.....</b>	<b>16</b>
<b>II-4-4-Etape N°4 : Construction d'un schéma diagramme de fabrication.....</b>	<b>16</b>
<b>II-4-5-Etape N°5 : Confirmer sur place le diagramme de fabrication.....</b>	<b>16</b>
<b>II-4-6-Etape N°6: Enumération des dangers.....</b>	<b>17</b>
<b>II-4-7-Etape N°7 : Détermination des points critiques de contrôles (CCP).....</b>	<b>17</b>
<b>II-4-8-Etape N°8: Etablissement des limites critiques .....</b>	<b>17</b>
<b>II-4-9-Etape N°9: Etablissement des procédures de surveillance .....</b>	<b>17</b>
<b>II-4-10-Etape N°10 : Etablissement des mesures correctives .....</b>	<b>17</b>
<b>II-4-11-Etape N°11 : Etablissement des procédures de vérification .....</b>	<b>18</b>
<b>II-4-12-Etape N°12 : Etablissement du système documentaire.....</b>	<b>18</b>
<b>II-5- Formation.....</b>	<b>18</b>
<b>II-6- Programme préalable.....</b>	<b>19</b>
<b>II-6-1- les locaux.....</b>	<b>19</b>
<b>II-6-2- Le transport et l'entreposage.....</b>	<b>20</b>
<b>II-6-2-1- Transport.....</b>	<b>20</b>

# Sommaire

---

II-6-2-2- Entreposage.....	20
II-6-2-3- L'équipement.....	21
II-6-2-3-1-L'entretien .....	21
II-6-2-3-2-Les matériaux .....	22
II-6-2-4- Le personnel.....	22
II-6-2-5- L'assainissement et la lutte contre les nuisibles.....	23
II-6-2-6- Le retrait ou le rappel de produits.....	23
II-7- Les Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH).....	23
II-8- Les Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF).....	24
<b>Chapitre III : Le lait fermenté thermophile.....</b>	<b>25</b>
<b>III-1- Généralité.....</b>	<b>25</b>
<b>III-1-1-Historique.....</b>	<b>25</b>
<b>III-1-2. Définitions.....</b>	<b>25</b>
<b>III-1-2-1. Le lait.....</b>	<b>25</b>
<b>III-1-2-2. Le lait fermenté.....</b>	<b>28</b>
<b>III-2-. Lait fermenté thermophile (Le yaourt).....</b>	<b>28</b>
<b>III-2-1- Historique.....</b>	<b>28</b>
<b>III-2-2- Définition du lait fermenté thermophile.....</b>	<b>29</b>
<b>III-2-3- La fermentation lactique.....</b>	<b>29</b>
<b>III-2-4- Les bactéries lactiques.....</b>	<b>29</b>
<b>III-2-4-1- L'espèce <i>Lactobacillus bulgaricus</i>.....</b>	<b>31</b>
<b>III-2-4-2- L'espèce <i>Streptococcus thermophilus</i>.....</b>	<b>32</b>
<b>III-2-5- Composés aromatiques.....</b>	<b>33</b>
<b>III-2-6- Polysaccharides.....</b>	<b>33</b>

# Sommaire

---

III-2-7- Les différentes textures et variétés de yaourts.....	34
III-2-8-Les étapes de fabrication du lait fermenté thermophile.....	36
III-2-8-1 Préparation du lait.....	37
III-2-8-2- Standardisation du lait.....	37
III-2-8-3- Homogénéisation.....	37
III-2-8-4- Traitement thermique.....	38
III-2-8-5- Fermentation lactique.....	38
III-3- La proto-coopération entre <i>Streptococcus thermophilus</i> et <i>Lactobacillus Bulgaricus</i> .....	40
III-4- Accidents de fabrication.....	41
III-5- Conservation des yaourts.....	41
III-6- Intérêt nutritionnelle du lait fermenté.....	42
<p style="text-align: center;">➤ DEUXIEME PARTIE : Expérimentale</p>	
I- Méthodologies .....	43
I. 1. Présentation de l'entreprise .....	43
I.1.1. Collecte du lait cru.....	43
I.1.2. Le personnel et l'organigramme.....	44
I.2. Diagnostic de départ .....	46
I.2.1. L'utilisation du référentiel Comeos-Food pour PME.....	46
II.2.1.1. Présentation du référentiel d'audit Comeos food pour PME.....	46
II- Résultats.....	48
II.1.-Interprétation des résultats de l'audit.....	51
II.2 -Proposition d'une démarche pour la mise en place des principes du système HACCP basée sur le recommandations du Codex alimentarius.....	52
II. 2.1. Propositions d'amélioration de l'état d'hygiène et des programmes préalables pour la maîtrise	

# Sommaire

---

des risques liés.....	52
II.2.2- Aux matières premières .....	52
II.2.3.- Au personnel .....	52
II.2.4 -Programme de prévention .....	53
II.2.5.- Aux locaux .....	53
II.2.7 - Aux manipulations et aux méthodes de travail.....	54
II.2.8- Proposition d'une démarche pour la construction d'un plan HACCP.....	55
II.2.8.1. Constitution d'une équipe HACCP .....	55
II.2.8.2. Description du produit .....	55
<i>II.2.8.1.1- Lait cru.....</i>	<i>55</i>
II.2.8.1.2- Sucre cristallisé .....	56
II.2.8.1.3- Arômes.....	57
II.2.8.1.4- Les ferments.....	58
II.2.8.1.5- La poudre de lait.....	60
II.2.8.3- Déterminer son utilisation prévue.....	60
II.2.8.4- Établir un diagramme de fabrication.....	60
<i>II.2.8.4.1. Le traitement du lait.....</i>	<i>60</i>
<i>II.2.8.4.2. L'ensemencement.....</i>	<i>61</i>
<i>II.2.8.4.3. La fermentation.....</i>	<i>61</i>
II.2.8.5. Confirmer sur place le diagramme de fabrication.....	61
II.2.9- Analyse et évaluation des risques microbiologiques à chaque étape de la fabrication du produit.....	62
II.2.10- Établissement des CCP (Points Critiques) en fonction des risques spécifique à l'entreprise.....	66
II.2.-11 Définition et mise en œuvre des outils de contrôle et de suivi d'efficacité .....	67
II.2.12- Définition des actions correctives à mettre en œuvre en cas de perte de maîtrise sur un CCP et rédaction d'un plan d'actions.....	67



# Sommaire

---

**Conclusion générale .....70**

**Références bibliographiques**

**Annexe**

**Résumé**

## Liste des abréviations

<b>Abréviations</b>	<b>Le nom complet</b>
<b>BPH</b>	Bonnes Pratiques d'Hygiène.
<b>BPF</b>	Bonnes Pratiques de Fabrication
<b>CCP</b>	Critical Control Point (point critique pour la maîtrise).
<b>EPS</b>	Polysaccharides extracellulaires.
<b>FAO</b>	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.
<b>GMP</b>	Good Manufacturing Practices
<b>HACCP</b>	Hazard Analysis Critical Control Points.
<b>NASA</b>	National Aeronautic and Space Administration
<b>OMS</b>	Organisation mondiale de la santé.
<b>PASA</b>	Pôles activités et soins adaptés.
<b>PRP</b>	Programme Pré-requis
<b>ACIA</b>	Agence Canadienne d'Inspection des Aliments

## Vocabulaire

**Analyse des risques :** Processus de collecte et d'interprétation des informations sur les dangers et les conditions conduisant leur présence afin de déterminer les dangers significatifs qui doivent être pris en compte dans le plan HACCP.

**Maîtriser:** Prendre toutes les mesures nécessaires pour garantir et maintenir la conformité aux critères définis dans le plan HACCP et PRP op.

**Mesure de maîtrise:** Action ou activité à laquelle il est possible d'avoir recours pour prévenir ou éliminer un danger qui menace la salubrité de l'aliment ou pour le ramener à un niveau acceptable.

**Mesure corrective:** Toute mesure à prendre lorsque les résultats de la surveillance exercée au niveau du CCP indiquent une perte de maîtrise.

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

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

**Diagramme des opérations:** Représentation systématique de la séquence des étapes ou opérations utilisées dans la production ou la fabrication d'un produit alimentaire donné.

**Programme(s) pré requis (PRP) :** condition et activités de base nécessaires pour maintenir tout au long de la chaîne alimentaire un environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise en disposition des produits finis sur et de denrées alimentaires sur pour la consommation humaine

**Programme (s) préalable(s) opérationnel :** identifie par l'analyse des dangers comme essentiel pour maîtrise de la probabilité d'introduction de danger liés à la sécurité des aliments et/ou de la contamination ou prolifération des dangers liés à la sécurité des aliments dans le produit ou dans l'environnement de transformation

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

**Danger:** Agent biologique, biochimique ou physique ou état de l'aliment ayant potentiellement un effet nocif sur la santé.

**Analyse des risques:** Démarche consistant à rassembler et à évaluer les données concernant les dangers et les facteurs qui entraînent leur présence, afin de décider lesquels d'entre eux représentent une menace pour la salubrité des aliments et, par conséquent, devraient être pris en compte dans le plan HACCP.

**Sécurité des denrées alimentaires :** Concept impliquant qu'une denrée alimentaire ne causera pas de dommage au consommateur lorsqu'elle est préparée et/ou ingérée selon l'usage prévu

## Liste des tableaux

N°	Titres	Pages
<b>I</b>	<b>Composition en acide gras du lait</b>	<b>26</b>
<b>II</b>	<b>Teneurs en minéraux du lait entier</b>	<b>27</b>
<b>III</b>	<b>Paramètre à prendre en compte lors de l'ajout des ferments</b>	<b>39</b>
<b>IV</b>	<b>Composition de différents types de yaourts.</b>	<b>43</b>
<b>V</b>	<b>Le niveau de base de l'entreprise selon l'audit COMEOS FOOD PME</b>	<b>49</b>
<b>VI</b>	<b>Le niveau supérieur de l'entreprise selon l'audit COMEOS FOOD PME</b>	<b>50</b>
<b>VII</b>	<b>Caractéristiques générale et physique de lait cru</b>	<b>55</b>
<b>VIII</b>	<b>Caractéristiques de sucre cristallisé CEVITAL</b>	<b>56</b>
<b>IX</b>	<b>Caractéristiques microbiologiques de sucre cristallisé CEVITAL</b>	<b>56</b>
<b>X</b>	<b>Caractéristiques des arômes.</b>	<b>57</b>
<b>XI</b>	<b>Caractéristiques des ferments (<i>FD- YC-X16 Yo-Flex</i>)</b>	<b>58</b>
<b>XII</b>	<b>Caractéristiques des ferments (<i>FD-DVS YF-L903</i>)</b>	<b>59</b>
<b>XIII</b>	<b>Caractéristiques physico-chimiques de poudre de lait 0%MG</b>	<b>60</b>
<b>XIV</b>	<b>Identification des dangers biologiques, chimiques, et physiques.</b>	<b>64</b>
<b>XV</b>	<b>Identification et évaluation des mesures correctives</b>	<b>65</b>
<b>XVI</b>	<b>Identification des CCP</b>	<b>67</b>
<b>XII</b>	<b>Etablissement des limites critiques, modalité de la surveillance, et les actions correctifs pour chaque CCP</b>	<b>68</b>

## Liste des figures

<b>N°</b>	<b>Titres</b>	<b>Pages</b>
<b>1</b>	<b>Les éléments de base de l'ISO 22000</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Roue Deming</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Amélioration continue -Roue Deming (PDCA)</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Principes de système HACCP</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Aspect des cellules de <i>Lactobacillus. bulgaricus</i> sous le microscope électronique1.</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>Aspect des cellules de <i>Streptococcus. thermophilus</i> sous le microscope électronique2</b>	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>Classification des laits fermentés</b>	<b>34</b>
<b>8</b>	<b>Technologie de fabrication du yaourt</b>	<b>35</b>
<b>9</b>	<b>Schéma d'un diagramme de fabrication du yaourt</b>	<b>36</b>

## **Introduction générale**

L'industrie laitière en Algérie occupe une place importante dans le secteur agroalimentaire. En effet, les autorités ont largement encouragé la consommation du lait et ses dérivés pour permettre aux citoyens de disposer de protéines d'origine animale, de calcium, de phosphore et de vitamines. Cependant qu'en est-il de la qualité et de la sécurité des produits laitiers commercialisés en Algérie. Sont-ils sans danger, sont-ils propres à la consommation ? La contamination microbienne des aliments est une source de gâchis : elle est coûteuse et peut se répercuter négativement sur la santé des consommateurs.

Divers outils sont à la disposition des opérateurs pour leur permettre de répondre à ces attentes. Les bonnes pratiques de fabrication (BPF), les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et le système HACCP en sont les plus simples à mettre en œuvre y compris par les petites et moyennes entreprises

A ce moment le système HACCP n'est pas systématiquement utilisé en tant qu'outil de gestion de la sécurité sanitaire des aliments par les PME agro-alimentaires algériennes.

Dans ce contexte, le présent travail traite de la problématique d'hygiène rencontrée au sein d'une PME de lait et produits laitiers qui reçoit régulièrement des plaintes concernant la qualité des ses produits.

Pour résoudre cette problématique, un audit hygiénique sur la base d'un référentiel privé adapté aux PME et une proposition de voies d'amélioration notamment par la mise en place d'une démarche HACCP ont été les principaux objectifs de cette étude. A titre d'application, nous nous sommes concentrés sur une ligne de production de yaourt au sein de l'entreprise étudiée.

## **Chapitre I : Le système de management de la sécurité des denrées alimentaires**

### **I.1- Historique sur la qualité :**

La qualité, cette notion éminemment subjective, semble préoccuper l'homme depuis quasiment son origine. Nous nous limiterons dans ce qui suit à présenter les principales origines de la qualité en nous intéressant particulièrement aux divers événements qui ont jalonné l'intrusion progressive du thème « qualité » dans la vie économique. **(Virginie.G, 2010).**

Ce concept de la qualité est très ancien. Les experts en reconnaissent les prémices dans la célèbre phrase de J.B. Colbert en 1664 : « Si nos fabriques imposent à force de soin la qualité supérieure de nos produits, les étrangers trouveront avantage à se fournir en France et leur argent affluera dans le Royaume ». **(Virginie G, 2010)**

### **I.2- Définition générale de la qualité :**

Chacun peut comprendre intuitivement ce qu'est la qualité mais reste toutefois incapable d'en donner une définition précise. Nous allons tenter à l'aide des définitions suivantes d'aborder les différents aspects de la qualité afin de mieux appréhender cette notion. **(Laurence M, 2004)**

Commençons avec le dictionnaire Larousse (1979) qui nous donne deux définitions. La qualité est tout d'abord définie comme la « manière d'être bonne ou mauvaise d'une chose : un produit de bonne ou de mauvaise qualité ». Elle est ici affectée d'un adjectif mélioratif ou péjoratif, ce qui n'est pas le cas dans la deuxième définition qui exclut toute négativité : « supériorité, excellence en quelque chose : un vin de qualité ». Ces définitions, quoique justes, diffèrent cependant de celles employées dans le domaine concerné, ce qui va être illustré ci-dessous. **(Laurence M, 2004)**

Juran (1988) définit la qualité comme « l'aptitude [d'un produit] à l'usage » auquel l'utilisateur destine le produit. Certains élargissent la définition (HERSAN C., 1999) : un produit est de qualité s'il satisfait les exigences du client en termes de caractéristiques techniques, de délais et de coûts. Ces trois éléments constituent la qualité « c'est-à-dire, la conformité aux besoins ». **(Laurence M, 2004)**



La définition officielle apportée par l'ISO 8402 (Mathieu S., Del cerro C., Notis M-H., 1996), se veut plus générale : la qualité est l'« ensemble des caractéristiques d'une entité (qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites. » Il est également précisé que ces besoins « peuvent inclure [...] des aspects de performance, de facilité d'emploi, [...] de sécurité, des aspects relatifs à l'environnement, des aspects économiques... » (**Laurence M, 2004**)

Cette dernière définition fait intervenir la notion de besoin implicite qui ne doit pas être négligée par l'industriel « La gestion de la qualité au cours de la réalisation du produit »). (**Laurence M, 2004**)

Il existe de nombreuses définitions de la qualité. Parmi les plus reconnues, on peut retenir celle de la définition ISO (l'organisation internationale de normalisation, chargée de standardiser la qualité (du grec *isos* : le même)) : c'est 'l'ensemble des caractéristiques d'une entité qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés et implicites'. (**Virginie.G, 2010**).

La démarche qualité peut se définir comme l'engagement du producteur (le prestataire de soins dans le domaine de la santé) envers le consommateur (l'utilisateur, le patient) lui garantissant la fiabilité du produit (le service) par la mise en œuvre de procédures validées (conformité à des règles de bonnes pratiques et contrôles) (**Virginie.G, 2010**).

Cette procédure a donc pour objectif de donner l'assurance (assurance qualité) au client (patient) que l'on met en œuvre les moyens d'obtenir des prestations (des soins) de qualité et lui donner confiance. Le but est d'atteindre et de maintenir les objectifs de qualité définis, de manière à assurer aux clients la sécurité et la qualité de ses prestations. Ainsi une entreprise peut se développer au travers de la satisfaction de ses clients. (**Virginie.G, 2010**).

### **I-3. La notion qualité**

La qualité est le mot clé qui sous-tend le recours et la mise en œuvre des procédés. C'est une notion que tout le monde comprend intuitivement, mais qui reste difficile à définir de manière universelle. Elle se définit aussi bien par l'objectivité scientifique (aptitude d'un produit à satisfaire les besoins du client) que par la subjectivité du client évaluée en prenant pour référence l'acte d'achat. (**Imayath DJ M, 2012**)

Dans la pratique, la qualité se décline sous deux formes. On distingue la qualité externe (aptitude d'un produit à répondre aux besoins et attentes des utilisateurs) et la qualité interne (maîtrise et amélioration du fonctionnement d'une société). La qualité se définit donc par rapport à une attente précise du consommateur et aux diverses contraintes des opérateurs.

L'utilisateur final d'un aliment en attend plusieurs « satisfactions », subdivisant ainsi la qualité alimentaire en plusieurs parties :

- **qualité hygiénique** : absence de résidus d'origine chimiques et microbiens.
- **qualité nutritionnelle** : capacité à couvrir les besoins quantitatifs et qualitatifs.
- **qualité organoleptique** : l'aliment doit satisfaire le consommateur en matière de goût, couleur, d'odeur ....
- **qualité d'usage et de service** : assurance d'une certaine régularité dans la commercialisation du produit. (**Imayath DJ M, 2012**)

La notion de qualité peut être associée aux premières préoccupations de l'homme, puisqu'elle traduit fondamentalement la recherche de l'adaptation de chaque chose à son usage prévu, c'est-à-dire le souci de l'efficacité et du confort. (**Imayath DJ M, 2012**)

La notion de qualité est une construction dynamique qui remonte aussi loin dans le temps que la notion de fabrication d'un produit. Elle a beaucoup évolué depuis les années 1900 où l'attention était portée uniquement sur le produit et non sur les besoins et les attentes des consommateurs. La démarche méthodologique qui la caractérise a évolué du simple contrôle de la qualité au management de la qualité. (**Imayath DJ M, 2012**)

#### **I-4. Politique qualité**

La politique qualité traduit l'engagement de la Direction au développement et à la mise en œuvre du système de management de la qualité ainsi qu'à l'amélioration continue de son efficacité.

Elle est revue, en tant que de besoin, selon l'évolution des domaines d'activités de l'Institut, des attentes et des exigences des clients publics et privés ainsi que des référentiels qualité.

La politique qualité est intégrée à la manuelle qualité et communiquée à l'ensemble du personnel.

Elle fournit un cadre pour établir et revoir les objectives qualités transcrites selon les 4 axes directeurs suivants :

- l'écoute et la satisfaction des clients tant externes qu'internes ;
- la réalisation de prestations de qualité ;
- la réactivité et la maîtrise des délais ;
- la gestion des compétences. **(L'Ineris, 2010).**

### **I-5- Système de management de la qualité**

Un système de management est un outil de gestion qui permet de s'organiser de manière à atteindre les objectifs fixés. Le management de la qualité est un ensemble d'activités coordonnées permettant d'orienter et de contrôler une entreprise en matière de qualité. Il fait appel à trois processus fondamentaux, intimement liés (planification, vérification, amélioration).

Cette approche permet de saisir la dynamique du management qui obéit la théorie de l'amélioration continue. Théorie qui est d'ailleurs présente dans la norme ISO 9001 : 2000 consacrée au management de la qualité et qui le définit comme « l'ensemble des activités de la fonction générale de management qui détermine la politique qualité, les objectifs et les responsabilités et qui les mettent en oeuvre par des moyens tels que la planification, la maîtrise, l'assurance et l'amélioration de la qualité dans le cadre du "système qualité" ». **(Imayath DJ M, 2012)**

### **I-6- Système de management de la sécurité des denrées alimentaires**

Partout dans le monde la sécurité alimentaire est devenue la problématique la plus importante de la chaîne des aliments. Dans le souci d'harmoniser les procédures en matière de management de la sécurité alimentaire, l'ISO, l'organisation internationale de normalisation, a éditée une norme pour la certification des systèmes de management relatifs à la sécurité des aliments. **(Imayath DJ M, 2012)**

Parue le 1er septembre 2005, l'ISO 22000 : 2005 est la première norme internationale relative à la sécurité et à la salubrité des aliments. Elle spécifie les exigences pour la mise en oeuvre d'un système de management de la sécurité des aliments, lorsqu'une entreprise a besoin de démontrer son aptitude à maîtriser les dangers liés à la sécurité des aliments afin de garantir en permanence la fourniture de produits sûrs répondant aux exigences convenues avec les clients et celles des règlements en vigueur. **(Imayath DJ M, 2012)**

La norme ISO 22000 est applicable à tous les acteurs de la chaîne alimentaire. Elle spécifie des exigences comprenant quatre éléments qui sont reconnus « essentiels » pour assurer la sécurité des aliments à tous les niveaux de la chaîne : une approche systémique, une communication interactive, un système HACCP et un système de traçabilité (**Norme, ISO 22000 : 2006**).

#### **I-6-1- Exigences générales**

Le système de management doit être construit de telle manière que :

- les améliorations continues du système soient établies comme un objectif ;
- le système soit mené pour améliorer la sécurité sanitaire des denrées ;
- les exigences des parties intéressées soient satisfaites.

Cela sera d'autant plus aisé si le système et les mesures de maîtrise sont faciles à comprendre et à mettre en place. La communication est donc primordiale (**Anonyme, 2005**)

L'ISO 22000:2005 spécifie les exigences relatives à un système de management de la sécurité des denrées alimentaires dans la chaîne alimentaire, lorsqu'un organisme a besoin de démontrer son aptitude à maîtriser les dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires, afin de garantir que la denrée alimentaire est sûre au moment de sa consommation par l'homme. (**Anonyme, 2005**)

Elle s'applique à tous les organismes, indépendamment de leur taille, qui sont impliqués dans un aspect de la chaîne alimentaire et veulent mettre en œuvre des systèmes permettant de fournir en permanence des produits sûrs. Les moyens mis en œuvre pour satisfaire toutes les exigences de la présente Norme internationale peuvent être réalisés par l'utilisation de ressources internes et/ou externes. (**Anonyme, 2005**)

#### **I-6-2- Avantages de système de management de la sécurité des denrées alimentaires, ISO 22000 :2005 :**

L'ISO 22000:2005 définit des exigences pour permettre à un organisme de:

- planifier, mettre en œuvre, exploiter, maintenir et mettre à jour un système de management de la sécurité des denrées alimentaires destiné à fournir des produits qui, conformément à leur usage prévu, sont sûrs pour le consommateur;
- démontrer la conformité avec les exigences légales et réglementaires applicables en matière de sécurité des denrées alimentaires;

- évaluer et apprécier les exigences du client, démontrer la conformité avec les exigences établies en accord avec lui et relatives à la sécurité des denrées alimentaires afin d'améliorer la satisfaction du client;
- communiquer efficacement sur les questions relatives à la sécurité des denrées alimentaires avec ses fournisseurs, ses clients et les parties intéressées de la chaîne alimentaire;
- garantir la conformité avec sa politique déclarée en matière de sécurité des aliments;
- démontrer cette conformité aux parties intéressées; et faire certifier/enregistrer son système de management de la sécurité des denrées alimentaires par un organisme extérieur, ou effectuer une auto-évaluation/ auto-déclaration de conformité à l'ISO 22000:2005. (Anonyme, 2005)

L'ISO 22000 a permis de combler de façon ciblée certaines lacunes qui nuisaient à la bonne compréhension et l'utilisation de la méthode HACCP, notamment par l'introduction des programmes prérequis, les PRP, et les PRP opérationnels (PRPo). (Figure n°1)

La norme permet ainsi de hiérarchiser les mesures de maîtrise en fonction de critères liés à la probabilité d'apparition du danger et à sa gravité. L'ISO 22000 exige de plus une validation des mesures de maîtrise associées aux PRPo et CCP avant leur mise en œuvre. (La norme ISO 22000 :2005 ; 2007)

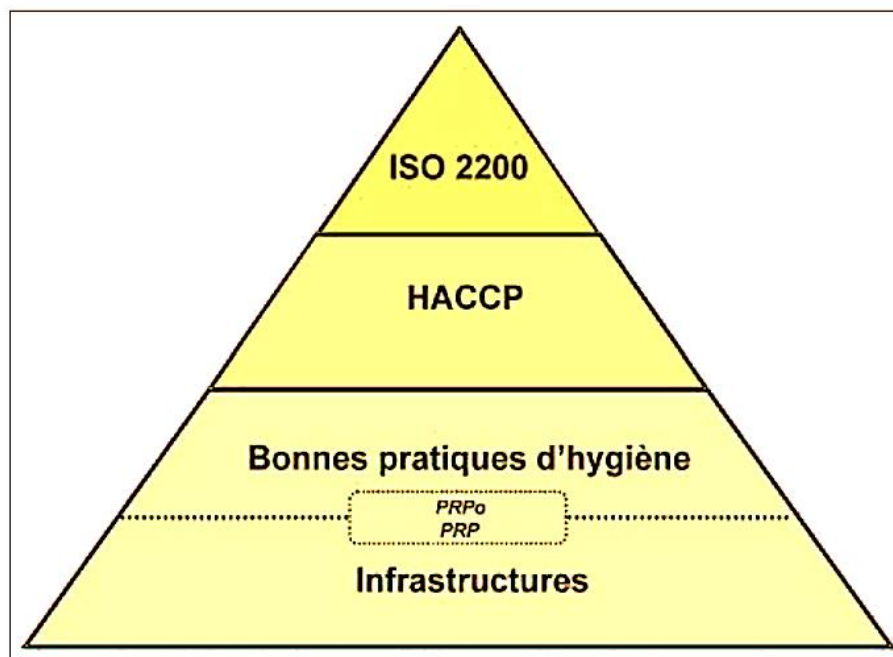


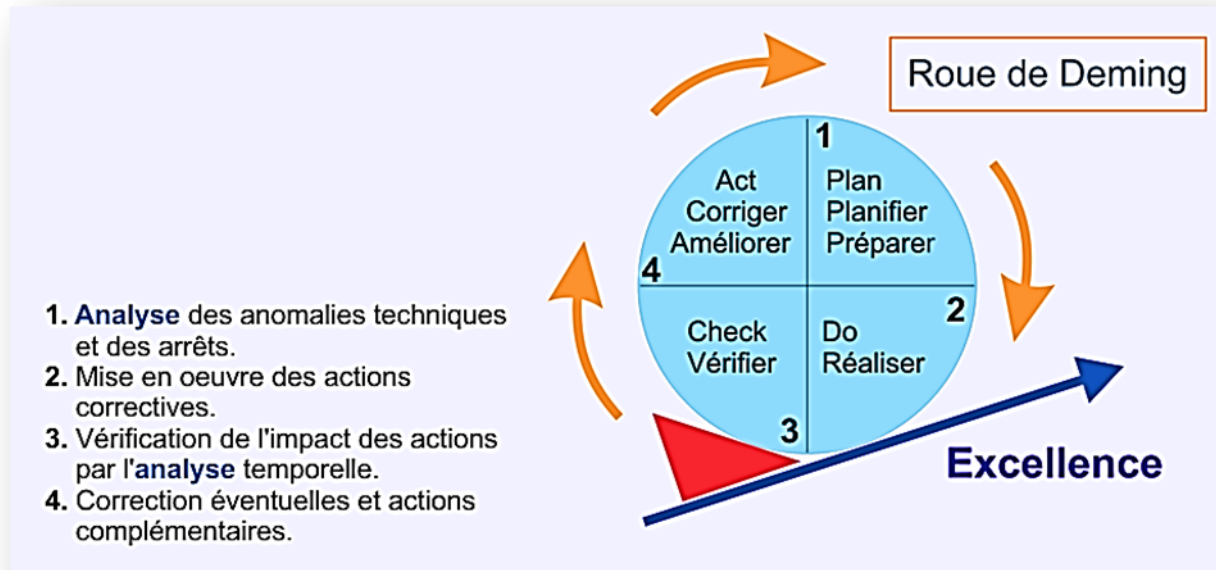
Figure n°1: les éléments de base de l'ISO 22000(La norme ISO 22000 :2005 , 2007)

L'ISO 22000 a également réuni autour de la méthode HACCP tous les éléments de systémique et d'organisation, sur le principe de l'amélioration continue qui fait le succès de la norme ISO 9001. **(La norme ISO 22000 :2005 , 2007)**

Une fois relevé le défi de mettre en place un système HACCP la première année, les entreprises rencontrent un nouveau défi : celui de le maintenir opérationnel les années suivantes, ce que l'approche système "PDCA : Plan-Do-Check-Act" de l'ISO 22000 permet. Ainsi, en apportant des éléments de systèmes (procédures, audit, indicateurs, tableaux de bord, revues de direction, comités de pilotage, etc.) la norme participe à un effort de formalisation et d'amélioration du management. De telles dispositions permettent de sortir d'un système HACCP figé et de progresser vers un système constamment adapté à la situation et aux besoins de la sécurité des aliments. **(La norme ISO 22000 :2005 ;2007)**

L'ISO 22000 a également réuni autour de la méthode HACCP tous les éléments de systémique et d'organisation, sur le principe de l'amélioration continue qui fait le succès de la norme ISO 9001.

Une fois relevé le défi de mettre en place un système HACCP la première année, les entreprises rencontrent un nouveau défi : celui de le maintenir opérationnel les années suivantes, ce que l'approche système "PDCA : Plan-Do-Check-Act" de l'ISO 22000 permet. Ainsi, en apportant des éléments de systèmes (procédures, audit, indicateurs, tableaux de bord, revues de direction, comités de pilotage, etc.) la norme participe à un effort de formalisation et d'amélioration du management. **(Figure n°2)** De telles dispositions permettent de sortir d'un système HACCP figé et de progresser vers un système constamment adapté à la situation et aux besoins de la sécurité des aliments. **(La norme ISO 22000 :2005 ; 2007)**



**Figure 2 : Roue Deming (Jean – Michel, 2014)**

### **I-6-3-Les 8 principes du management qualité :**

Selon l'ISO 9000 on distingue 8 principes du management de la Qualité

**I-6-3-1. Orientation client :** Les organismes dépendent de leurs clients, il convient donc qu'ils en comprennent les besoins présents et futurs, qu'ils satisfassent leurs exigences et qu'ils s'efforcent d'aller au-devant de leurs attentes.

**I-6-3-2. Leadership :** Les dirigeants établissent la finalité et les orientations de l'organisme. Il convient qu'ils créent et maintiennent un environnement interne dans lequel les personnes peuvent pleinement s'impliquer dans la réalisation des objectifs de l'organisme.

**I-6-3-3. Implication du personnel :** Les personnes à tous niveaux sont l'essence même d'un organisme et une totale implication de leur part permet d'utiliser leurs aptitudes au profit de l'organisme

**I-6-3-4. Approche processus :** Un résultat escompté est atteint de façon plus efficiente lorsque les ressources et activités afférentes sont gérées comme un processus.

**I-6-3-5. Management par approche système :** Identifier, comprendre et gérer des processus corrélés comme un système contribue à l'efficacité et l'efficience de l'organisme à atteindre ses objectifs.

**I-6-3-6. Amélioration continue:** Il convient que l'amélioration continue de la performance globale d'un organisme soit un objectif permanent de l'organisme. Les principales étapes du cycle de l'amélioration continue du système Qualité son décrit dans la roue (Roue de DEMING) (**Figure n°3**):

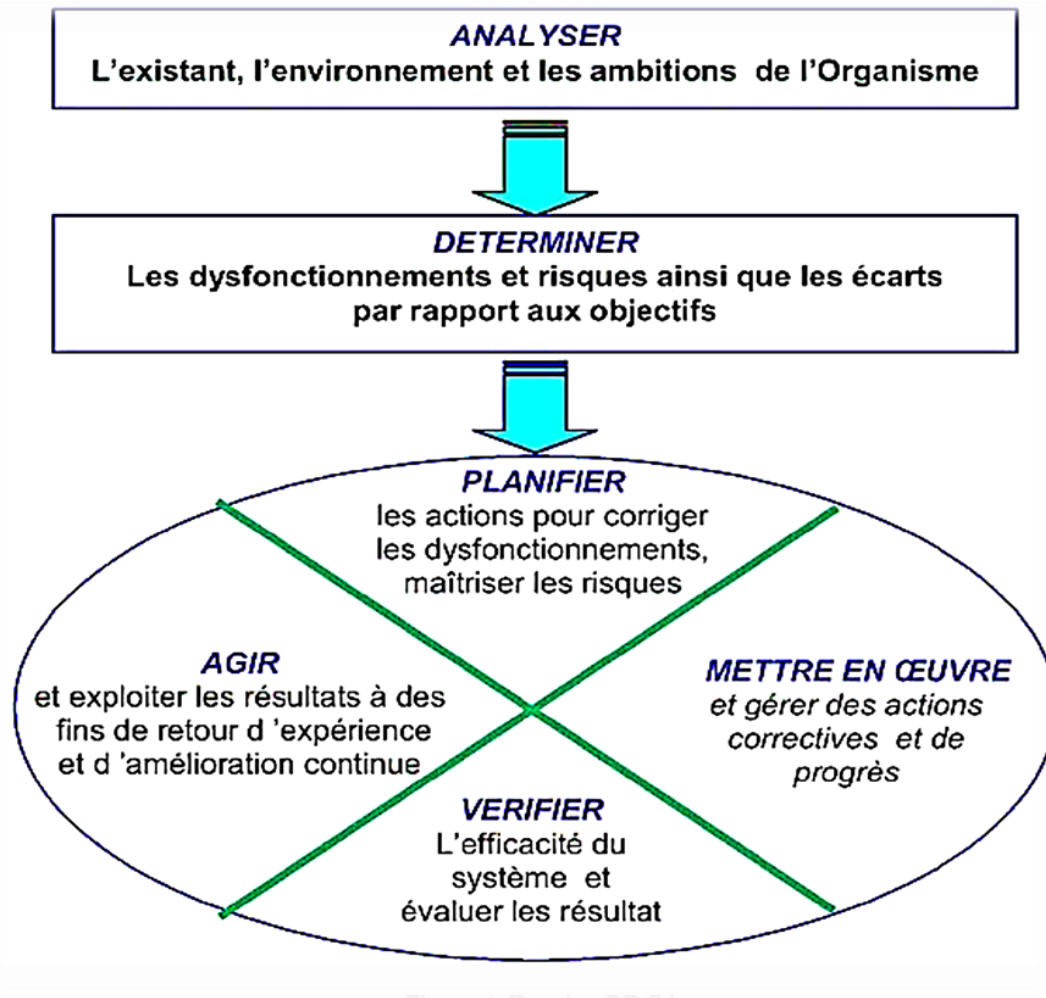


Figure 3 : Amélioration continue -Roue Deming (PDCA) (ISO/FDIS 9000:2015(F)).

**I-6-3-7. Approche factuelle pour la prise de décisions :** Les décisions efficaces se fondent sur l'analyse de données et d'informations.



**I-6-3-8. Relations mutuellement bénéfiques avec les fournisseurs :**

Un organisme et ses fournisseurs sont interdépendants et des relations mutuellement bénéfiques augmentent les capacités des deux organismes à créer de la valeur.(**Adeili.a.M, 2007**)

## Chapitre II : Le système HACCP

### II-1- Présentation de la méthode HACCP

Le système HACCP pour *Hazard Analysis Critical Control point* et qu'on peut traduire en français par « analyse des dangers-points critiques et leur maîtrise » est une méthode, une réflexion ou bien une démarche systématique et préventive pour assurer la qualité et la sécurité des produits alimentaires. Le système HACCP est un outil de l'assurance qualité applicable à tous les dangers associés aux denrées alimentaires (biologique, physiques, chimiques ou nutritionnels) et de façon plus générale à tout risque de déviation par rapport à un objectif déterminé. (*Codex Alimentarius, 2011*).

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

- L'identification des dangers associés à la production, la transformation et à la distribution d'un produit alimentaire, ainsi qu'à l'évaluation de leur sévérité et la fréquence de leur apparition. L'analyse de ce danger repose sur l'examen de quatre attributs. Il s'agit de la nature de l'agent, la gravité de ses manifestations, la présence de l'agent et du risque ou la probabilité de manifestation du danger ;

- L'identification des moyens nécessaires pour la maîtrise de ces dangers ;

- L'assurance de l'efficacité des outils de maîtrise mis en œuvre. (*Codex Alimentarius, 2011*).

Le système HACCP peut être appliqué d'un bout à l'autre de la chaîne alimentaire, depuis le stade de la production primaire jusqu'à celui de la consommation et sa mise en application doit être guidée par des preuves scientifiques de risques pour la santé humaine. En plus d'accroître la sécurité des aliments, la mise en application de l'HACCP peut apporter d'importants autres avantages. En outre, l'application du système HACCP peut aider les autorités responsables de la réglementation dans leur tâche d'inspection et favoriser le commerce international en renforçant la confiance dans la salubrité et la sécurité des aliments (*Codex Alimentarius, 2011*).

Le système HACCP s'applique de façon spécifique à un couple produit-procédé, il vise essentiellement à :

-Evaluer « la capacité » d'un système technique de production à répondre aux exigences relatives à la qualité microbiologique et à la sécurité des produits.

-Valider ou identifier les besoins d'amélioration.

## II-2- Définition et 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. ).(Noisette,2008) 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)

## II-3- Principes du système HACCP :

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

**II-3-1-Le 1<sup>ère</sup> Principe :** consiste à analyser et à identifier tous les dangers possibles qui peuvent survenir à toutes les étapes de fabrication ou de la mise dans le commerce des denrées alimentaires et qui peuvent affecter leur sécurité et leur salubrité. (Benoit. H.Ir, 2005)

**II-3-2-Le 2<sup>ème</sup> Principe:** Identifier les points critiques pour la maîtrise (CCP).

Un point de contrôle critique (CCP) est défini comme un point, une étape ou une procédure à laquelle le contrôle peut être un danger pour la sécurité des aliments peut

être évité, éliminé ou réduit à un niveau. Tous les dangers importants identifiés lors de l'analyse des dangers doivent être pris en compte. **(Karen L. et al, 2002)**

**II-3-3-Le 3<sup>ème</sup> Principe :** Fixer le (les) seuil(s) critique(s). Le seuil critique est le critère qui distingue l'acceptabilité de la non-acceptabilité. Ils doivent impliquer un paramètre mesurable et peuvent être considérés comme le seuil ou la limite de sécurité absolue pour les CCP. **(Benoit. Ir H, 2005)**

**II-3-4- Le 4<sup>ème</sup> Principe:** Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP au moyen d'essais ou d'observations planifiées.

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

**II-3-5-Le 5<sup>ème</sup> Principe:** Etablir des actions correctives à mettre en œuvre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est plus maîtrisé. **(Zamora et al, 2003).**

**II-3-6-Le 6<sup>ème</sup> Principe:** Etablir des procédures spécifiques pour la vérification destinées à confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement. **(Zamora et al, 2003).**

**II-3-7-Le 7<sup>ème</sup> Principe:** Etablir un système documentaire (procédures et enregistrements) approprié couvrant l'application des six principes précédents. **(Zamora et al, 2003).**

La figure n°4 résume les 7 principes de système HACCP

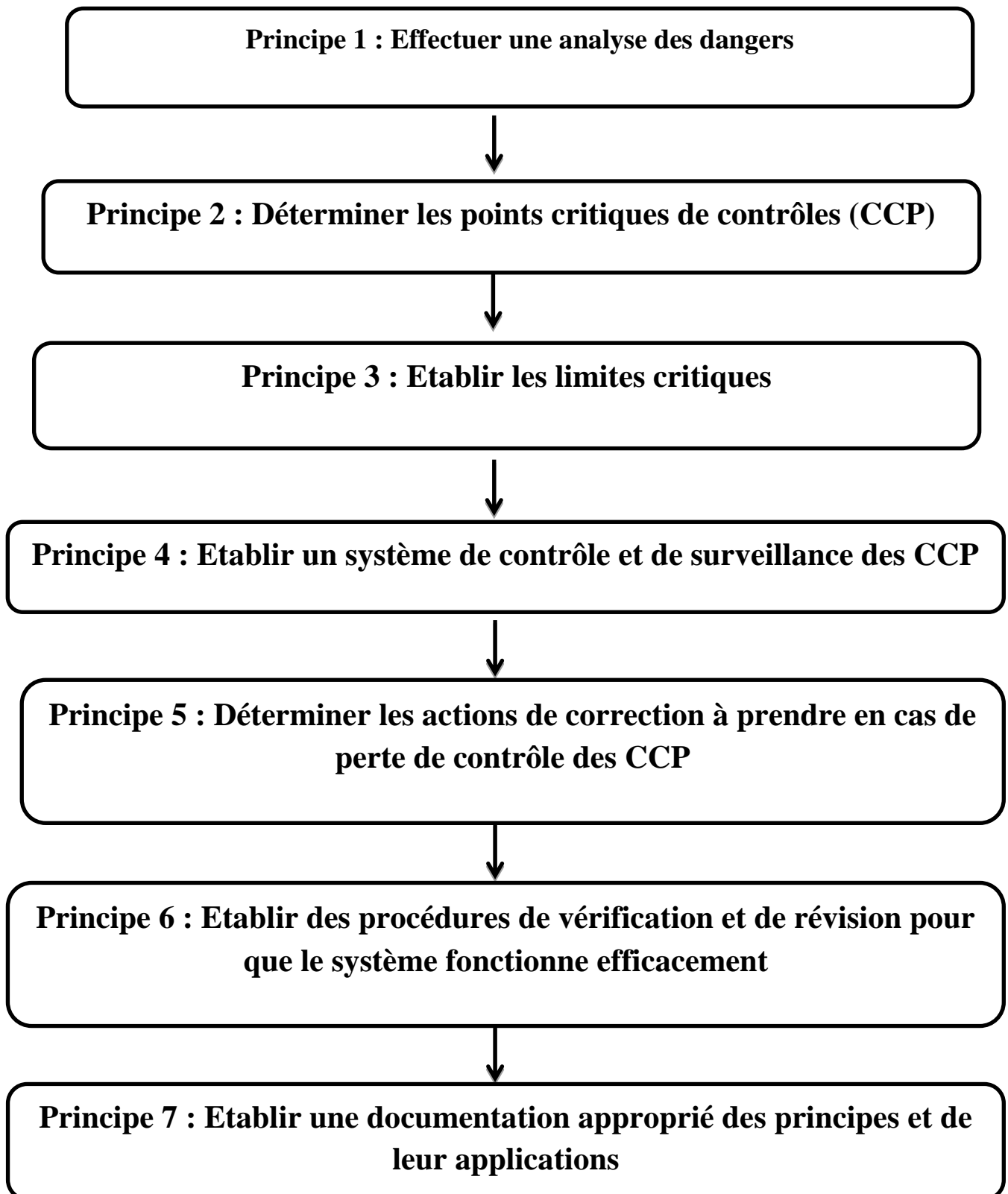


Figure n°4 : Principes de système HACCP (Benoit.H.Ir, 2005).

**II-4-Les 12 étapes de système HACCP :****II-4-1- Etape N°1 : Constitution de l'équipe HACCP**

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

**II-4-2- Etape N°2 : Description du produit**

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

**II-4-3- Etape N°3 : Description de l'utilisation prévue du produit**

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

**II-4-4- Etape N°4 : Construction d'un schéma diagramme de fabrication.**

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

**II-4-5- Etape N°5 : Confirmer sur place le diagramme de fabrication**

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

Ces vérifications qui concernent la totalité des étapes de la fabrication, depuis la réception des matières premières jusqu'à l'étape de distribution, se font aux heures de

fonctionnement de l'atelier en vue de s'assurer que le diagramme et les informations complémentaires recueillies sont complets et valides. (Quittet et al, 1999).

#### **II-4-6- Etape N°6: Enumération des dangers**

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

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

#### **II-4-7- Etape N°7 : Détermination des points critiques de contrôles (CCP)**

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

#### **II-4-8- Etape N°8: Etablissement des limites critiques**

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

#### **II-4-9- Etape N°9: Etablissement des procédures de surveillance**

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

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

#### **II-4-10- Etape N°10 : Etablissement des mesures correctives**

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

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

#### **II-4-11- Etape N°11 : Etablissement des procédures de vérification**

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

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

#### **II-4-12- Etape N°12 : Etablissement du système documentaire**

Le système documentaire doit comporter deux types de document :

\_ Le manuel HACCP qui comprend l'ensemble des documents définis lors de l'énumération des différentes étapes : diagramme de fabrication, liste de dangers, définitions des responsabilités...

\_ Les enregistrements. **(Perret S, 2008).**

### **II-5- Formation**

Pour que le système HACCP puisse être efficacement mis en œuvre, il est essentiel de former aux principes et aux applications d'un tel système le personnel des entreprises, des services publics et des universités, ainsi que de sensibiliser davantage les consommateurs à cet égard. Afin de contribuer à la mise au point d'une formation spécifique à l'appui du système HACCP, il faudrait formuler des instructions et des procédures de travail définissant les différentes tâches des opérateurs qui se trouvent à chacun des points critiques pour la maîtrise. **(Boutou, 2008).**

Il est indispensable que s'instaure une coopération entre les producteurs primaires, le secteur agroalimentaire, les groupements de commerçants, les associations de consommateurs et les autorités responsables. On devrait offrir au personnel des entreprises et aux responsables des mesures de maîtrise la possibilité de recevoir une formation conjointe, de manière à favoriser un dialogue permanent et à créer un climat de compréhension dans la mise en application du système HACCP. **(Boutou, 2008).**



## II-6- Programme préalable :

Selon le PASA « Les programmes préalables sont des étapes ou des procédures universelles qui permettent de maîtriser les conditions opérationnelles au sein d'un établissement alimentaire. Ces programmes favorisent des conditions ambiantes propices à la production d'aliments sains ». Donc, les programmes préalables peuvent être définis comme étant des structures de base qui sont dictés par un référentiel, et qui sont absolument indispensables avant la mise en œuvre de tout système de management de la sécurité des aliments. (Salouhi B, 2000).

Avant d'aborder les principes du système HACCP, parlons des programmes préalables qu'un établissement doit avoir en place avant de mettre en œuvre ce système. Des exigences des programmes préalables correspondent à des pratiques connues aussi sous d'autres noms « principes généraux d'hygiène alimentaire », « bonnes pratiques d'hygiène », « bonnes pratiques de fabrication », « bonnes pratiques alimentaires », « bonnes pratiques industrielles », « GMP's » (Good Manufacturing Practices). Le respect de ces exigences assure des conditions propices à la production ou à la fabrication d'aliments sains et, par conséquent, « soutiennent » l'implantation du système HACCP. (Boutou, 2008).

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

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

### II-6-1- les locaux :

Les programmes préalables du système sont établis par l'entreprise concernée avant la mise en place du système HACCP. Des exigences des programmes préalables correspondent à des pratiques connues aussi sous d'autres noms :

«Principes généraux d'hygiène alimentaire », « bonnes pratiques d'hygiène », « bonnes pratiques de fabrication », « bonnes pratiques alimentaires », « bonnes pratiques industrielles » (**Dupuis et al, 2002**).

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

Dans la démarche des bonnes pratiques de fabrication **BPF**, les locaux destinés à la transformation alimentaire doivent être conçus pour épargner toute contamination du produit de base ou fini. (**Moumene H. col, 2012**).

## **II-6-2- Le transport et l'entreposage :**

### **II-6-2-1- Transport :**

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

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

- les spécifications des véhicules et autres conteneurs ;
- l'utilisation et leur entretien. (**Boquet.K, 2008**).

### **II-6-2-2- Entreposage**

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

d'analyse ou d'autres moyens satisfaisants, en conformité avec les plans HACCP. (Dupuis et al, 2002).

### II-6-2-3- L'équipement :

Les équipements destinés à être en contact des denrées alimentaires doivent contribuer à limiter le risque de contamination et de prolifération bactérienne à l'intérieur ou l'extérieur des équipements. Des principes de conception hygiénique sont donc nécessaires et les exigences des clients intégrateurs ou exploitants sont drastiques. (Anonyme, 2006).

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

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

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

#### II-6-2-3-1-L'entretien :

Les surfaces des équipements, dans les zones où les denrées alimentaires sont manipulées, et particulièrement celles en contact avec les denrées alimentaires doivent être bien entretenues, faciles à nettoyer et à désinfecter. (Anonyme, 2009).

**II-6-2-3-2-Les matériaux :**

- par leur facilité de nettoyage, de désinfection et d'entretien,
- par la maîtrise des équipements de contrôle et de surveillance des produits alimentaires,
- par l'identification des conteneurs destinés aux déchets et maîtrise de la contamination croisée, **(Oliver. B;2008)**

**II-6-2-4- Le personnel :**

L'objectif du programme pour le personnel est de garantir l'emploi de bonnes pratiques de manutention des aliments. Le programme doit offrir au personnel de production la formation continue nécessaire et concevoir un mécanisme pour vérifier l'efficacité du programme de formation. Il doit aussi veiller à leur état de santé. **(Dupuis et al, 2002).**

Les personnes travaillant dans les unités laitières ou les visiteurs représentent une source majeure de contamination microbienne. De manière générale, les sources et les vecteurs de contaminations proviennent essentiellement :

- De l'état de santé du personnel, notamment les personnes en contact direct avec la matière première, ou des visiteurs. Certains peuvent être porteurs de micro-organismes notamment Salmonella (en cas d'atteinte de salmonellose ou de fièvre typhoïde dans le passé), Staphylococcus (infections respiratoires ou plaies), coliformes (infections intestinales).

Le personnel joue un rôle primordial pour la qualité des produits alimentaires. Un personnel formé à l'hygiène est un facteur déterminant pour la qualité. Inversement, s'il est peu formé ou peu attentif, il peut constituer une importante source de contamination par son état de santé, sa tenue vestimentaire ou par ses pratiques de travail. **(Fenafils ,col,2011).**

Les différentes règles d'hygiène, pour être bien appliquées, doivent être bien comprises. C'est la raison pour laquelle il faut attacher une importance particulière à la formation du personnel.

Les programmes de formation devront être spécifiques et encadrés par du personnel de l'usine et par des spécialistes venant de l'extérieur. **(Belloin J-C, 1993).**

**II-6-2-5- L'assainissement et la lutte contre les nuisibles:**

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

**II-6-2-6- Le retrait ou le rappel de produits :**

La gestion des risques en matière de sécurité sanitaire des aliments impose, dans certaines conditions, de procéder à des actions conservatoires d'urgence pour réduire au maximum les possibilités d'atteinte de la santé des consommateurs, ou de limiter la diffusion dans les circuits commerciaux de produits alimentaires ne répondant pas aux critères réglementaires de sécurité ou de conformité. Les mesures conservatoires comportant le retrait des produits des circuits commerciaux sont prises, en général, par les autorités publiques, dans le cadre des contrôles officiels menés régulièrement au niveau des différents opérateurs de la chaîne alimentaire ou au niveau des frontières. **(Afnor, 2006).**

Le rappel des produits est une action volontaire de la part de l'opérateur économique concerné qui, suite au constat par ses services propres d'anomalies de fabrication ou de non conformités, postérieurement à la diffusion des produits dans les circuits commerciaux, prend toutes les dispositions nécessaires pour remédier à la situation sur le plan légal mais également, dans certains cas particuliers, pour protéger la renommée commerciale de la marque ou du secteur dans le marché considéré. **(Afnor, 2006).**

**II-7- Les Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH):**

Elles consistent à bien surveiller l'hygiène personnelle, l'hygiène de production, à prévoir des vestiaires et des installations propres, à porter des vêtements de protection et à former le personnel à la tenue d'un cahier d'enregistrement. Toutes les personnes en contact avec le produit doivent avoir une connaissance opérationnelle de l'hygiène

personnelle ainsi que du rôle que peut jouer l'aliment dans la transmission de maladies. (CODEX Alimentarius, 1997).

#### **II-8- Les Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF):**

De manière générale, il est requis que les lieux de fabrication soient propres et que les équipements soient maintenus en bon état. Les Bonnes Pratiques s'appliquent : aux Programmes d'approvisionnement, au transport, au nettoyage, à la désinfection, au calibrage, à l'entretien de routine, à l'approvisionnement en eau, à la mise en place d'une politique en matière d'utilisation de verre, du métal et enfin, de gestion des nuisibles, et la tenue d'un cahier d'enregistrement des opérations. (CODEX ALIMENTARIUS, 1997).

## Chapitre III : Le lait fermenté thermophile

### III-1- Généralité

#### III-1-1-Historique :

Pendant des millions d'années, l'homme vécut de chasse et de cueillettes qui lui procuraient, entre autres, de la viande, des œufs, du miel et du poisson.

Il y a environ 10 000 ans, la découverte de l'agriculture et de l'élevage lui assurait une certaine sécurité alimentaire, un habitat fixe et ouvrait ainsi l'ère des grandes civilisations.

L'élevage des animaux laitiers qui date d'environ 8 000 ans a ouvert des perspectives alimentaires chaque jour plus prometteur. Il est à noter que le culte du lait est imprégné de la vie religieuse de l'Inde ancienne. La conception de la sainteté de la vache était particulièrement puissante dans l'Antiquité en Egypte, en Iran et en Inde. On peut ainsi expliquer les tendances anti-carnivores et végétariennes de certains asiatiques.

En Europe, les moines, notamment les Bénédictins, sont au Moyen Age les principaux producteurs de fromages : le pont l'évêque, le munster. (FAO., 1995)

Les seigneurs revenant des croisades leur apportent des recettes d'Orient qui enrichissent leurs créations.

Ainsi, avant la révolution scientifique et industrielle qui a eu lieu en Europe au cours du XIX<sup>e</sup> siècle, les techniques de fabrication de lait fermenté, de beurre, de fromage étaient déjà au point. (FAO., 1995)

#### III-1-2. Définitions

##### III-1-2-1. Le lait :

Le lait est un liquide blanc, opaque, de saveur légèrement sucrée, constituant un aliment complet et équilibré, sécrété par les glandes mammaires de la femme et par celles des mammifères femelles pour la nutrition des jeunes (Larousse). Le *Codex Alimentarius* (CODEX STAN 206-1999) le définit comme étant « la sécrétion mammaire normale d'animaux de traite obtenue à partir d'une ou de plusieurs traites, sans rien y ajouter ou en soustraire, destiné à la consommation comme lait liquide ou à un traitement ultérieur ». (ABOUTAYEB R, 2011)

Le lait est une source importante de protéines de très bonne qualité, riches en acides aminés essentiels, tout particulièrement en lysine qui est par excellence l'acide aminé de la croissance.

Ses lipides, caractérisés par rapport aux autres corps gras alimentaires par une forte proportion d'acides gras à chaîne courte, sont beaucoup plus riches en acides gras saturés qu'en acides gras insaturés. Ils véhiculent par ailleurs des quantités appréciables de cholestérol et de vitamine A ainsi que de faibles quantités de vitamine D et E. (Favier. J. C., et al., 1985)

Le lait a l'avantage de pouvoir être ajusté volonté des taux de matière grasse différents, parfois presque nuls, ce qui permet de réduire sa valeur énergétique ainsi que y apport de cholestérol et d'acides gras saturés. (Tableau 1) (Favier. J. C., Dorsainvil E., 1985)

La nature de ses glucides, composés quasi exclusivement de lactose dont l'utilisation par l'organisme est relativement lente et limitée, est un avantage nutritionnel en particulier dans la lutte contre le diabète et les maladies cardio-vasculaires, Par ailleurs, le galactose résultant de l'hydrolyse du lactose entre dans la constitution des cérébrosides, lipides complexes du tissu nerveux. (Favier. J. C., Dorsainvil E., 1985)

**Tableau I: Composition en acide gras du lait (Ddiversiferm , 2014)**

<b>Acide Gras</b>	<b>FRACTION (%)</b>
<b>Acide myristique C14</b>	<b>11</b>
<b>Acide palmitique C16</b>	<b>26</b>
<b>Acide stearique C18</b>	<b>10</b>
<b>Acide oleique C18:1 (monoinsature)</b>	<b>20</b>
<b>Acides gras a courtes chaines (butyrique C4, caproïque C6, caprylique C8, caprique C10)</b>	<b>11</b>
<b>Autres</b>	<b>22</b>



**Tableau II : Teneurs en minéraux du lait entier (Diversiferm, 2014)**

<b>Minéral</b>	<b>Quantité par litre</b>
<b>Sodium (mg)</b>	<b>250-640</b>
<b>Potassium (mg)</b>	<b>1100-1500</b>
<b>Chlore (mg)</b>	<b>800-1200</b>
<b>Calcium (mg)</b>	<b>1100-1300</b>
<b>Magnesium (mg)</b>	<b>70-140</b>
<b>Phosphore (mg)</b>	<b>800-1000</b>
<b>Fer (µg)</b>	<b>100-700</b>
<b>Zinc (µg)</b>	<b>2500-7000</b>
<b>Cuivre (µg)</b>	<b>100-350</b>
<b>Manganese (µg)</b>	<b>Oct-50</b>
<b>Iode (µg)</b>	<b>50-600</b>
<b>Fluor (µg)</b>	<b>20-80</b>
<b>Selenium (µg)</b>	<b>20-40</b>
<b>Cobalt (µg)</b>	<b>0.5-1.3</b>
<b>Chrome (µg)</b>	<b>0.5-20</b>
<b>Molybdene (µg)</b>	<b>20-100</b>
<b>Nickel (µg)</b>	<b>0-50</b>
<b>Arsenic (µg)</b>	<b>20-60</b>
<b>Aluminium (µg)</b>	<b>50-1600</b>
<b>Plomb (µg)</b>	<b>Traces-20</b>

### III-1-2-2. Le lait fermenté

Selon le Codex Alimentarius, le lait fermenté est un produit laitier obtenu par la fermentation de lait, lequel peut avoir été fabriqué à base de produits obtenus à partir de lait avec ou sans modification de composition, dans la limitation des dispositions de la Section 3.3, par l'action de micro-organismes appropriés et résultant dans la réduction du pH avec ou sans coagulation (précipitation isoélectrique). Ces levains (micro-organismes) doivent être viables, actifs et abondants dans le produit à la date de durabilité minimale. **(Codex Alimentarius, 2011)**

### III-2- Lait fermenté thermophile : (Le yaourt)

#### III-2-1- Historique :

Le yaourt étant d'origine turc a fait son apparition en France à partir de 1542. Ce produit avant de connaître une consommation de niveau industriel n'était qu'un simple produit issu d'une fabrication traditionnelle par les crémèries ainsi que les producteurs de lait. C'est à partir du milieu du XXème siècle que les industriels se sont mis à produire en masse des yaourts, diminuant ainsi son côté traditionnel. **(Lannabi I et al,2015).**

Depuis près de 8000 ans, l'homme consomme des yogourts et divers produits laitiers. Ces derniers sont issus de la fermentation lactique du lait, qui consiste à la transformation de glucose, lui-même présent à la base dans le lactose du lait, en acide lactique. L'acidité ainsi obtenue permet au produit laitier de se conserver plus longtemps, empêchant des microorganismes potentiellement pathogènes d'envahir le produit. **(Erik.H, 2011).**

Le scientifique français Louis Pasteur démontra en 1855 que la fermentation se fait sous l'action de microorganismes, ce qui est également le cas pour les yogourts. Ainsi, deux espèces de bactéries appelées « ferments traditionnels » sont utilisées pour fermenter le lait à une température d'environ 42°C. Il s'agit des *Lactobacillus bulgaricus* et des *Streptococcus thermophilus*. **(Erik.H, 2011).**

Aujourd'hui, le yaourt est considéré comme un produit de grand consommation car celui-ci est consommé par près de 90% des français durant la semaine. Le yaourt représente de la moitié du marché de l'ultra-frais. **(Lannabi I et al, 2015).**

### III-2-2- Définition du lait fermenté thermophile :

Le yaourt (lait fermenté thermophile) est un lait fermenté moderne. Selon le comité FAO/OMS « le yaourt est un produit laitier coagulé obtenu par la fermentation lactique grâce à *Lactobacillus delbrueickii bulgaricus* et *Streptococcus salivarius thermophilus* à partir du lait frais, ainsi que du lait pasteurisé (ou concentré, partiellement écrémé, enrichi en extrait sec) avec ou sans addition (de lait en poudre, poudre de lait ...). Les microorganismes doivent être viables et abondants ». De plus la quantité d'acide lactique libre contenue dans 100 g de yaourt ne doit pas être inférieure à 0,7g (FAO/OMS, 1975)

### III-2-3- La fermentation lactique

La fermentation lactique correspond à la transformation du lactose du lait en acide lactique, sous l'action de micro-organismes spécifiques appelés bactéries lactiques. Elle s'accompagne de modifications biochimiques, physico-chimiques et organoleptiques du produit. (Béal Catherine et al, 2003)

L'objectif de la fermentation lactique est tout d'abord d'augmenter la stabilité du produit, par inhibition des altérations microbiennes et enzymatiques éventuelles et, par conséquent, d'allonger sa durée de conservation. Elle permet également d'obtenir des produits sains, c'est-à-dire exempts de micro-organismes pathogènes.

Enfin, elle confère aux produits obtenus des propriétés nutritionnelles et organoleptiques particulières (texture, arômes, saveur). (Béal Catherine et al, 2003)

### III-2-4- Les bactéries lactiques

Les bactéries lactiques sont des bactéries à Gram positif regroupant douze genres dont les plus étudiés sont *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Enterococcus* et *Pediococcus*. Ces bactéries peuvent avoir des formes en bâtonnet ou en coques, sont immobiles et ne sporulent pas. Elles ont également un métabolisme aérobic facultatif et ne produisent pas de catalase. Les bactéries lactiques ont en commun la capacité de fermenter les sucres en acide lactique (Pissang T.D.,1992).

Les deux bactéries associées dans la préparation du yaourt ont pour rôle principal d'abaisser le pH du lait au point isoélectrique de la caséine (pH 4,6) de façon à former un gel (ou coagulum). Outre le goût acidulé qu'elles donnent au gel, elles lui assurent une saveur caractéristique due à la production de composés aromatiques (acétaldéhyde principalement,

cétone, acétoïne, diacétyle). Enfin, par la production de polysaccharides (glucanes), certaines souches ont une action dans la consistance du gel. **(FAO ,1995).**

*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, ne produit que de l'acide lactique au cours de la fermentation du lactose. Il se développe bien à la température de 45 à 50 °C en acidifiant fortement le lait jusqu'à 1,8 pour cent (pH voisin de 4,5), voire, avec certaines souches, jusqu'à 2,7 pour cent d'acide lactique (pH 3,8 à 3,6). **(FAO ,1995).**

*Streptococcus salivarius*, subsp. *thermophilus*, se développe bien de 37 à 40 °C, mais croît encore à 50 °C. Thermorésistant, il survit au chauffage à 65 °C pendant 30 minutes ou à 74 °C pendant 15 secondes. Nettement moins acidifiant que le lactobacille, il produit généralement de 0,5 à 0,6 pour cent d'acide lactique (pH voisin de 5,2). Certaines souches sont capables de supporter un pH de 4,3 à 3,8. **(FAO ,1995)**

Ces deux espèces sont microaérophiles. Elles vivent en symbiose dans le yaourt. Elles produisent davantage d'acide lactique cultivées ensemble que séparément. **(FAO ,1995).**

Pour se développer, les bactéries ont besoin d'acides aminés et de peptides directement utilisables. Or, le lait n'en contient que de faibles quantités permettant seulement de démarrer leur croissance. Ensuite, le lactobacille, par son activité protéolytique, attaque la caséine qui libère les peptides permettant au streptocoque de poursuivre sa croissance. De son côté, le streptocoque stimule le lactobacille par production d'acide formique. **(FAO ,1995).** Lorsque l'on ensemence du lait avec les bactéries du yaourt, le pH (6,6-6,8) est favorable au streptocoque qui assure le départ de la fermentation lactique. L'acidité, en se développant, devient défavorable au streptocoque qui est alors relayé par le lactobacille qui poursuit son activité fermentaire jusqu'à un pH d'environ 4,3 -4,2. **(FAO ,1995).**

Le streptocoque produit de l'acide lactique principalement sous la forme L(+), alors que le lactobacille donne surtout la forme D(-). A la fin de la fermentation, le tiers environ du lactose est transformé en acide lactique. Dans la fabrication du yaourt, l'utilisation du lactose se fait selon la voie suivante: un lactose hydrolyse le lactose en  $\beta$ -galactose et en D-glucose. Ce dernier est ensuite transformé en acide pyruvique puis en acide lactique pendant que le galactose s'accumule progressivement dans le lait sans être utilisé. Ainsi, dans un lait à 6,5 pour cent (en poids) de lactose, 100 g du yaourt obtenu contiennent environ, après 2 jours de

conservation, 4 g de lactose, 0,05 g de glucose, 0,05 g d'oligosaccharide et 1,5 g de galactose. (FAO ,1995)

#### III-2-4-1-L'espèce *Lactobacillus bulgaricus*

*Lactobacillus delbrueckii* ssp *bulgaricus* est un bacille gram positif, immobile, asporulé, micro aérophile. (Figure 1) Il est isolé sous forme de bâtonnets ou de chainettes, il possède un métabolisme strictement homofermentaire et produit l'acide D-lactique à partir des hexoses par l'intermédiaire de la voie d'Embden Meyerhoff Parnas (EMP) et il est incapable de fermenter les pentoses (Axelsson, 1998). Il se développe bien à la température de 45 à 50°C en acidifiant fortement le lait jusqu'à 1,8 % (pH voisin de 4,5), voire 2,7 % d'acide lactique (pH 3,8 à 3,6) (FAO, 1995).

*Lactobacillus. bulgaricus* est une bactérie thermophile, très exigeante en calcium et en magnésium et sa température optimale de croissance est d'environ 42°C, elle est responsable de la production d'acétaldéhyde (Marty.T et al., 2000).



Figure n°5: Aspect des cellules de *Lactobacillus. bulgaricus* sous le microscope électronique1. (Anonyme ,2012)

**III-2-4-2-L'espèce *Streptococcus thermophilus***

*Streptococcus salivarius*, ssp. *thermophilus* est un cocci Gram positif, disposé en chaînes en longueurs variables ou par paires, anaérobie facultatif, immobile (**figure 2**), on le trouve dans les laits fermentés et les fromages (**Roussel et al, 1994**). C'est une bactérie dépourvue de l'antigène D, sensible au bleu de méthylène (0,1%) et aux antibiotiques, elle est incapable de métaboliser le galactose et se développe bien de 37 à 40 °C, mais croît encore à 50 °C. Thermorésistante, elle survit au chauffage à 65 °C pendant 30 minutes ou à 74 °C pendant 15 secondes, son *St. thermophilus* se différencie des autres espèces de même genre par son habitat (lait et produits laitiers), par son caractère non pathogène et ses propriétés probiotiques et technologiques (**Iyer et al, 2010**).



**Figure n°6 : Aspect des cellules de *Streptococcus. thermophilus* sous le microscope électronique2 (Anonyme, 2012)**

Le rôle principal de cette bactérie dans la fabrication du yaourt est la fermentation du lactose du lait en acide lactique, mais elle est nettement moins acidifiant que le lactobacille, il produit généralement de 0,5 à 0,6 % d'acide lactique (pH voisin de 5,2) uniquement de configuration L qui est l'isomère préféré dans les produits alimentaires, dû à la présence de La lactate déshydrogénase chez l'être humain (Narayanan et al, 2004 ; Panesar et al, 2007). Certaines souches sont capables de supporter un pH de 4,3 à 3,8. En plus de son pouvoir acidifiant, elle est responsable de la texture dès les laits fermentés, elle augmente la viscosité du lait par production de polysaccharides (FAO, 1995).

### III-2-5 Composés aromatiques :

Divers composés volatiles et aromatiques interviennent dans la saveur et l'appétence du yaourt. C'est principalement le lactose qui joue un rôle dans la formation de ces composés. Parmi ceux-ci, outre l'acide lactique qui confère au yaourt son gout acidulé, c'est l'acétaldéhyde qui joue le rôle principal. Il provient en grande partie de la transformation de la thréonine. (FAO, 1995).

Sa concentration optimale est estimée à environ 10 ppm. Sa production est due principalement au lactobacille ; elle est augmentée lorsqu'il est en association avec le streptocoque qui élabore de faibles quantités. (FAO, 1995).

Le diacétyle contribue à donner un gout délicat. Il est dû à la transformation de l'acide citrique et, secondairement, du lactose par certaines souches de streptocoques. D'autres composés (acétone, acétoïne, butane-2-one, etc.) contribuent à l'équilibre et à la finesse de la saveur. Celle-ci résulte d'un choix avisé des souches, de leur capacité à produire dans un juste rapport les composés aromatiques et du maintien de ce rapport au cours de la conservation des levains et de la fabrication. (FAO, 1995).

La saveur caractéristique du yaourt, recherchée dans le produit « nature », est, en partie, masquée dans les yaourts aromatisés, de sorte qu'on lui accorde moins d'importance, ce qui semble être une erreur. (FAO, 1995).

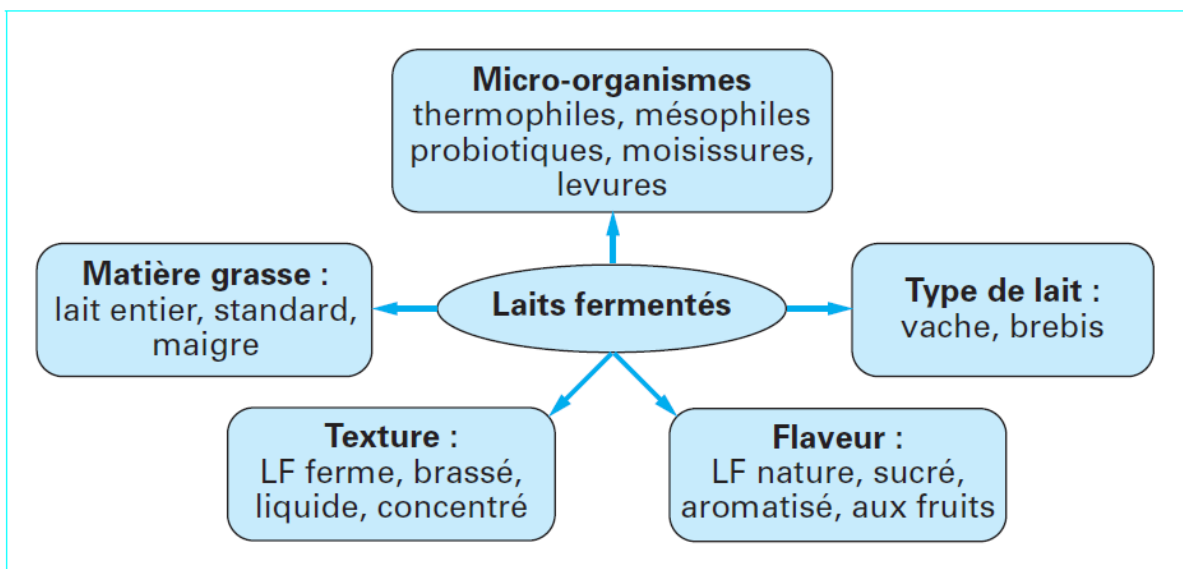
### III-2-6- Polysaccharides :

La texture et l'onctuosité constituent, pour le consommateur, d'importants éléments d'appréciation de la qualité du yaourt.

Certaines souches bactériennes produisent, à partir du glucose, des polysaccharides qui, en formant des filaments, limitent l'altération de gel par les traitements mécaniques et contribuent à la viscosité du yaourt. (FAO, 1995).

### III-2-7- Les différentes textures et variétés de yaourts :

Différentes sortes de yaourt sont trouvés sur le marché selon leurs teneurs en matière grasse, leur goût ou leur texture. **(Figure n°7)** Selon la teneur en matière grasse on distingue les yaourts maigres (moins de 1% de matière grasse), les yaourts naturels (1% de matière grasse), les yaourts au lait entier (3,5% de matière grasse). Selon leur goût il existe les yaourts nature (sans addition) ; les yaourts sucrés ; les yaourts aux fruits, au miel, à la confiture (moins de 30% d'éléments ajoutés) et les yaourts aromatisés (aux arômes naturels ou de synthèse autorisés par la législation). Selon la texture on note les yaourts fermes (coagulés en pot), les yaourts brassés (coagulés en cuve et brassés pendant la mise en pot), les yaourts « à boire » (texture liquide) **(Kiemptore.I-H-A ,2013)**. **(Figure n°8)**



**Figure n°7: Classification des laits fermentés (Béal C et al, 2003)**



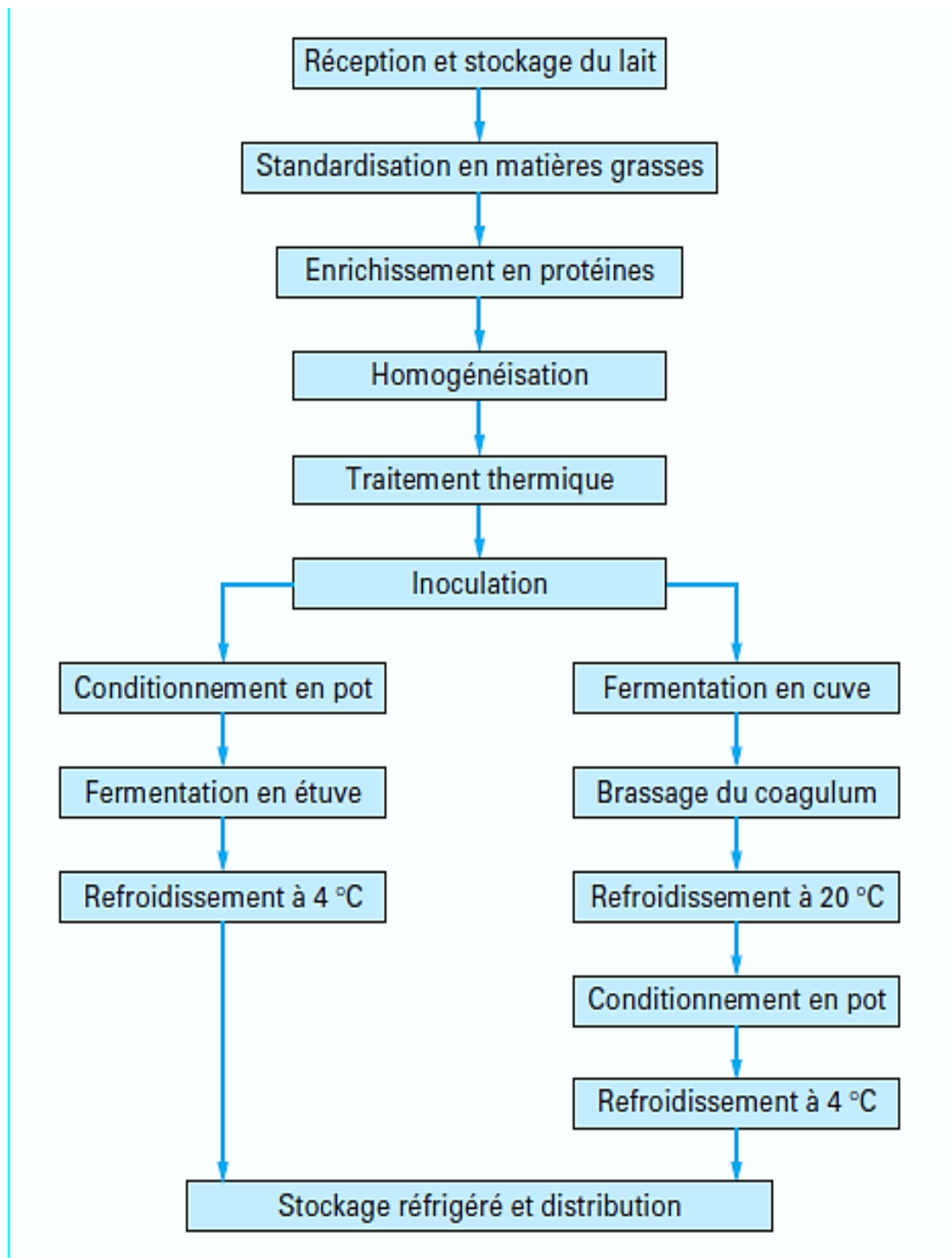


Figure n°8: Technologie de fabrication du yaourt (Béal C, et al,2003)

III-2-8-Les étapes de fabrication du lait fermenté thermophile

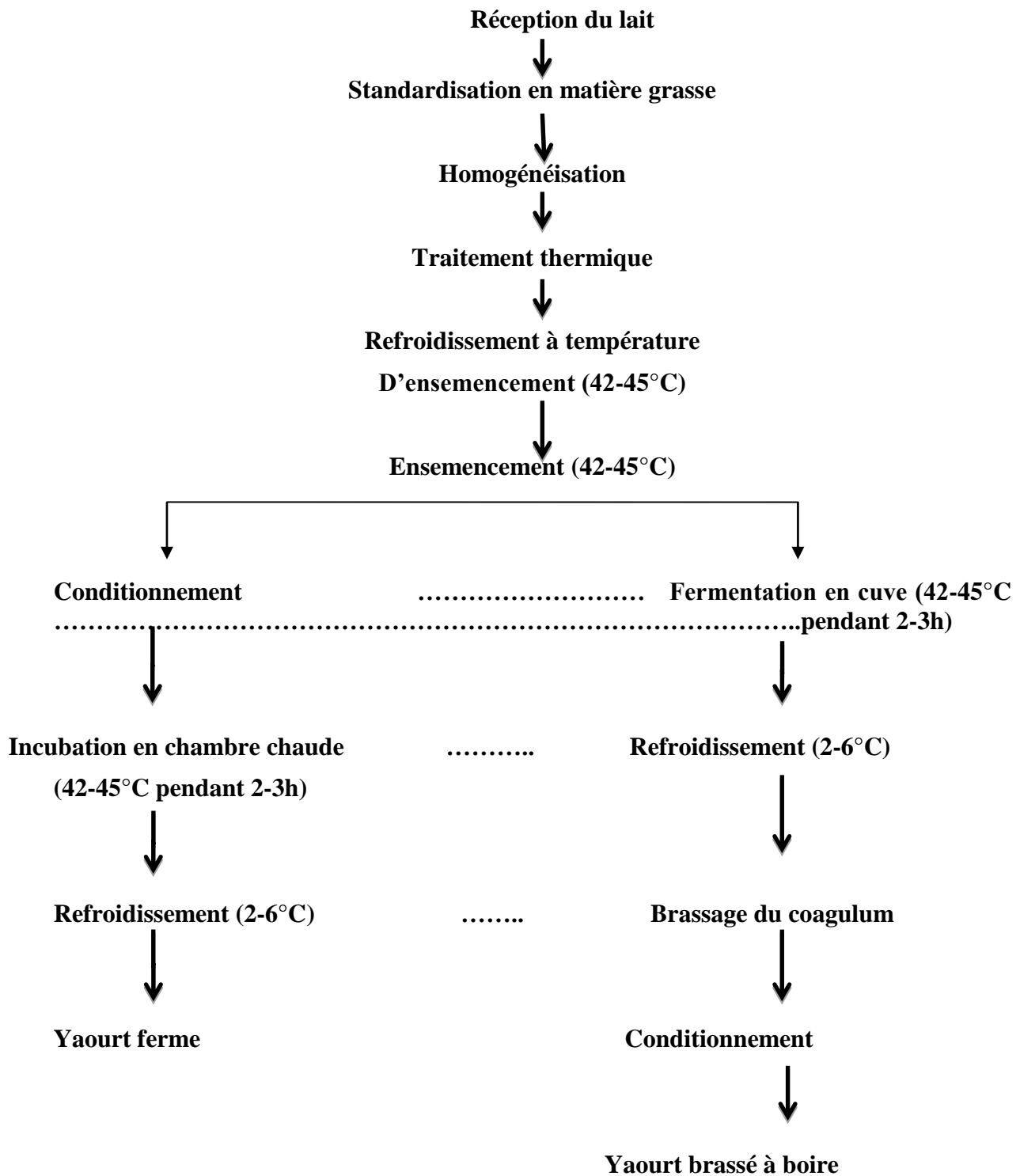


Figure n°9 : Schéma d'un diagramme de fabrication du yaourt (Seydi M., 2002).

**III-2-8-1 Préparation du lait.** La matière première peut être soit du lait frais, soit du lait reconstitué (à partir de lait en poudre maigre et de matière grasse laitière anhydre), soit du lait reconstitué (à partir de lait en poudre maigre), ou encore un mélange. Dans tous les cas, elle doit être de bonne qualité microbiologique, exempte d'antibiotiques ou d'autres inhibiteurs et parfaitement homogénéisée.

La teneur en matière grasse du yaourt est variable. Généralement, elle est ajustée de sorte que le produit entre dans l'une des catégories ci-après:

- yaourt entier: au minimum 3 pour cent (en poids) de matière grasse; en pratique de 3 à 4,5 pour cent;
- yaourt partiellement écrémé: moins de 3 pour cent (en poids) de matière grasse; en pratique: de 1 à 2 pour cent;
- yaourt écrémé: au maximum 0,5 pour cent (en poids) de matière grasse; en pratique de 0,05 à 0,1 pour cent. **(FAO, 1995)**

**III-2-8-2- Standardisation du lait :** La standardisation du mélange laitier permet non seulement de pallier aux variations de composition du lait mais aussi, à obtenir la composition désirée. Cette standardisation peut s'obtenir par l'ajout de concentrés et d'isolats de protéines sériques, de poudre de lait écrémé ou entier, de lactose et de la crème en fonction de la teneur désirée en protéines, solides totaux et matières grasses **(Tamime et Robinson, 1999)**.

Selon le Code des principes FAO/ OMS, la teneur minimale en matière sèche laitière non grasse est de 8,2 % (en poids) quelle que soit la teneur en matière grasse **(norme n°A- 11 (a), 1975) (FAO, 1995)**.

La consistance et la viscosité du yaourt sont pour une grande partie sous la dépendance de la matière sèche du lait. En effet, tous les nutriments jouent un rôle sur la qualité finale du yaourt **(FAO, 1995 ; Lucey, 2004)**.

**III-2-8-3- Homogénéisation :** L'homogénéisation du lait à plusieurs objectifs : elle améliore la fermeté des gels obtenues après fermentation, augmente leur capacité de rétention d'eau et réduit la synérèse, par ailleurs elle prévient le crémage au cours des opérations « statiques » de la fabrication du yaourt, en particulier lors de la période d'incubation en pots ou dans les cuves

de fermentation, cela est due au fractionnement de la taille des globules gras de 4-5  $\mu\text{m}$  à 1  $\mu\text{m}$  par cisaillement (Schorsch, 2001 ; Amiot, 2002).

**III-2-8-4- Traitement thermique :** Le lait enrichi, éventuellement sucré, subi un traitement thermique. Le barème de traitement thermique le plus couramment utilisé est de 90- 95°C pendant 3 à 5 minutes (Mahaut, 2000).

Cependant, une température élevée pendant un brève temps (100°C à 130°C pour 4 à 16 S) ou bien une ultra haute température (UHT) (140°C pour 4 à 16 s) sont parfois utilisés (Sodini et al., 2004). Ce traitement a de multiple effet sur la flore microbienne ainsi que sur les propriétés physico-chimiques et fonctionnelles du lait. Tout d'abord, il assure l'innocuité du produit suite à la destruction des microorganismes pathogènes et indésirables. Il crée des conditions favorables au développement des bactéries lactiques, et inactive des inhibiteurs de croissance telle que les lactopéroxydases et des enzymes telles que la lipase responsable de l'oxydation des lipides (Walstra, 2006). De même, il réduit les sulfures toxiques et entraîne la production d'acide formique qui est un facteur de croissance pour *Lb. bulgaricus* (Loones, 1994). Le traitement thermique a également un effet sur la conformation tridimensionnelle des protéines, induisant la modification de leurs propriétés fonctionnelles. Il dénature la majorité des protéines du lactosérum (85%), la résultante est l'association de la caséine  $\kappa$  et de la  $\beta$ -lactoglobuline via un pont disulfure. Des liaisons entre les caséines et l' $\alpha$ -lactalbumine sont également engendrés (Mahaut, 2000 ; Sava et al., 2005).

**III-2-8-5- Fermentation lactique :** Le lait enrichi et traité thermiquement, est refroidi à la température de fermentation, 40 -45°C. Cette température correspond à l'optimum de développement symbiotique des bactéries lactiques (Lee et Lucey, 2010).

L'ensemencement d'une culture de *Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus* et de *Streptococcus thermophilus* doit se faire à un taux assez élevé pour assurer une acidification correcte. (Jeantet et al., 2008).

Ces deux espèces bactériennes vivent en symbiose et en synergie, elles dégradent le lactose en acide lactique, entraînant une baisse du pH et la gélification du milieu avec des modifications structurelles irréversibles. En outre, ces bactéries produisent des composés carbonylés volatiles (l'acétaldéhyde, le diacétyl, l'acétoïne, l'acétate d'éthyle) et des exopolysaccharides qui participent, respectivement, à l'élaboration de l'arôme et de la texture des yaourts (Ott et al, 2000). (Tableau 1)

La concentration en ferment dépend de la formule de yaourt. Le rapport standard à l'ensemencement entre les deux souches bactériennes dans le cas du yaourt varie selon les caractères recherchés pour le produit, sur la base de critères technologiques comme organoleptiques. (Luquet et Corrieu, 2005)

**Tableau III : Paramètre à prendre en compte lors de l'ajout des ferments (Lamontagne, 2002)**

Paramètres	Incidences sur la qualité du yaourt
Température du milieu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trop élevée : favorisera <i>Lactobacillus bulgaricus</i></li> <li>• Trop basse : favorisera <i>Streptococcus thermophilus</i></li> <li>• Dérèglement du ferment</li> <li>• Vitesse d'acidification</li> <li>• Arômes du produit</li> <li>• Sur acidification ou sous-acidification</li> </ul>
Taux d'inoculation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plus élevé : favorisera <i>Lactobacillus bulgaricus</i></li> <li>• Plus faible : favorisera <i>Streptococcus thermophilus</i></li> <li>• Dérèglement du ferment</li> <li>• Vitesse d'acidification</li> <li>• Arômes du produit</li> <li>• Sur acidification ou sous-acidification</li> </ul>
Qualité du ferment (Température et temps de conservation, pH final de production, fraîcheur du ferment commercial...)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vitesse et production acidifiantes</li> <li>• Qualité des arômes produits (absence d'arômes habituels et présence d'arômes non désirés)</li> <li>• Fermenté du gel (faible coagulation de la caséine)</li> <li>• Synérèse</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suracidification : présence possible de grumeaux, synérèse, détachement des parois du contenant, non-</li> </ul>

pH à la fin de la fermentation	<p>uniformité du caillé en bouche, goût acide</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sous-acidification : faible fermeté, consistance et viscosité inadéquates, synérèse, goût d'eau</li> </ul>
Vitesse d'acidification	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Goût d'eau</li> <li>• Grosseur des grains du caillé</li> <li>• Stabilité du gel aux chocs mécaniques</li> </ul>
Mélange du ferment	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporation d'oxygène</li> <li>• Débalancement du ferment</li> <li>• Ralentissement ou faible fermentation du ferment</li> </ul>

### III-3- La proto-coopération entre *St. thermophilus* et *Lb. Bulgaricus*

La fabrication du yaourt repose sur les interactions prenant place entre deux espèces de bactéries lactiques, *St. thermophilus* et *Lb. bulgaricus*. Souvent l'association entre ces deux espèces est appelée proto-coopération car elle est bénéfique mais pas indispensable à la croissance de chaque espèce dans le lait (**Thevenard, 2011**). Cette proto-coopération recherchée, entraîne une stimulation mutuelle qui se traduit par (**Mihail et al., 2009**):

- ✚ Un accroissement de la vitesse d'acidification;
- ✚ Un accroissement des niveaux de populations bactériennes finales;
- ✚ Une diminution du pH final du produit ;
- ✚ Une stimulation de la production de composés aromatiques notamment de l'acétaldéhyde ;
- ✚ Une meilleure stabilité du produit fini ;
- ✚ Une production plus importante de certains composés comme des polysaccharides extracellulaires (EPS).

Pour se développer, les bactéries ont besoin d'acides aminés et de peptides directement utilisables. Or, le lait n'en contient que de faibles quantités permettant seulement de démarrer leur croissance (**Thevenard, 2011**). *St. thermophilus* se développe plus rapidement au pH

(6,6- 6,8) du lait et rend le lait anoxique et légèrement acide, *Lb. bulgaricus* acidifie alors le lait d'avantage jusqu'à un pH d'environ 4,3 à 4,2 par l'attaque de la caséine qui libère les peptides permettant au streptocoque de poursuivre sa croissance.

De son côté, le streptocoque stimule le lactobacille par production d'acide formique, le dioxyde de carbone et l'acide pyruvique (**figure 03**) (**Jeantet et al., 2008**).

Le streptocoque produit de l'acide lactique principalement sous la forme L(+), alors que le lactobacille donne surtout la forme D(-). A la fin de la fermentation, le tiers environ du lactose est transformé en acide lactique. Dans la fabrication du yaourt, l'utilisation du lactose se fait selon la voie suivante: une lactase hydrolyse le lactose en galactose et en glucose. Ce dernier est ensuite transformé en acide pyruvique puis en acide lactique pendant que le galactose s'accumule progressivement dans le lait sans être utilisé. Ainsi, dans un lait à 6,5 % (en poids) de lactose, 100 g du yaourt obtenu contiennent environ, après 2 jours de conservation, 4 g de lactose, 0,05 g de glucose, 0,05 g d'oligosaccharide et 1,5 g de galactose (**FAO, 1995**).

#### **III-4- Accidents de fabrication :**

Le traitement thermique du lait et le bon pH (généralement inférieur à 4, soit environ 1 % d'acide lactique) rendent peu probable la présence ou la croissance dans le yaourt de bactéries pathogènes ou nuisibles. Toutefois, une contamination massive, notamment lors du conditionnement, peut-être à l'origine d'accidents, d'où la nécessité de travailler dans des locaux propres, secs, sains et à l'abri des courants d'air. Pour prévenir ces contaminations, on a développé des machines permettant de faire du conditionnement « propre », « ultra-propre » ou « aseptique ».

Certains additifs, notamment le sucre et les fruits, peuvent être responsables de contaminations par des germes variés et doivent toujours être surveillés. Les autres défauts de goût, d'apparence ou de consistance pouvant survenir sont généralement dus à des erreurs technologiques, à des matières premières de mauvaise qualité ou à de mauvais choix dans les ferments. (**FAO,1995**)

#### **III-5- Conservation des yaourts :**

En industrie, un contrôle rigoureux du pH évite les accidents de fabrication, mauvaise consistance du caillé, synérèse qui débute au bout de 3 semaines à 5 °C (**Vierling, 2008**). Donc la date limite de consommation des yaourts est de 28 jours au maximum après la date de fabrication. Au cours de leur conservation, il y'a augmentation de l'acidité et développement

possible de moisissures. Une fois ouverts, les yaourts à boire peuvent être consommés dans les (3) trois jours, à condition de ne pas boire directement à la bouteille. **(Fredot, 2009)**.

Au cours de la commercialisation, la température ne doit pas excéder 8 °C. Dans les pays où la chaîne du froid du fabricant au consommateur n'existe pas, les délais de distribution et de consommation doivent être beaucoup plus courts. **(Bylund, 1995)**.

### **III-6- Intérêt nutritionnelle du lait fermenté :**

« **Le lait fermenté** se distingue par son goût et son onctuosité, mais sur le plan nutritionnel, il est très proche d'un lait classique : même quantité de protéines, glucides, calcium ; pour les lipides cela dépend du degré d'écémage », explique Grégoire Weber, diététicien au CNIEL (Centre national interprofessionnel de l'économie laitière). La majorité des laits fermentés sont préparés avec du lait écrémé ou partiellement écrémé (moins de 1 % de matière grasse) mais on en trouve aussi au lait entier (3,5 %). « Non écrémé, le lait est plus riche en vitamine A, importante pour la croissance, et en vitamine D, qui favorise l'absorption du calcium ». **(Godineau.E, 2015)**

Le yaourt est un aliment de base de notre alimentation aux qualités nutritionnelles reconnues. Il est à la fois riche en de nombreux nutriments (protéines, calcium, vitamines....) et pauvre en matière grasse. **(Tableau 2)** De plus, c'est un aliment vivant, ses ferments sont vivants et actifs tout au long du transit intestinal. **(Anonyme, 2017)**

Le yaourt contient relativement peu de calories (en moyenne 60 kcal pour un pot de 125g de yaourt nature classique) et couvre seulement 2 à 5% d'un besoin énergétique moyen de 2200 kcal.

Les protéines du yaourt sont particulièrement intéressantes tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif. En effet, les protéines sont rassasiantes et favorisent l'assimilation du calcium.

Les yaourts sont des aliments pauvres en matières grasses, ils en contiennent, en moyenne, de 0 à 4% selon la nature du lait utilisé pour sa fabrication (lait entier, partiellement écrémé ou écrémé). **(Anonyme, 2017)**.

La valeur énergétique des yaourts varie en fonction de leur composition en glucide et en lipides. Les yaourts restent toutefois des aliments peu énergétiques.



**Calcium** : La quantité de calcium est plus importante dans les yaourts par rapport au lait grâce à l'augmentation de l'extrait sec.

**Les vitamines** : Les traitements thermiques nécessaires à la fabrication des yaourts modifient plus ou moins les teneurs en vitamines par comparaison à celle du lait. (Fredot, 2009)

**Tableau IV: Composition de différents types de yaourts. (Fredot, 2009)**

Type de yaourt	Teneur moyenne pour 100 g de produit					
	Protide en g	Lipides en g	Glucid e en g	Calcium en mg	Valeur énergétique	
					KJ	Kcal
<b>Yaourt nature ordinaire</b>	4.3	1.1	4.8	170	200	50
<b>Yaourt nature au lait entier</b>	4.1	3.5	4.7	151	300	70
<b>Yaourt nature maigre</b>	4.5	0.3	4.9	150	200	50
<b>Yaourt nature sucré</b>	3.9	0.9	13.4	155	330	80
<b>Yaourt maigre sucré</b>	4	1	14.5	150	300	70
<b>Yaourt aromatisé</b>	4	1	14.5	150	350	85
<b>Yaourt aromatisé maigre</b>	4.3	0.1	7.1	160	200	50
<b>Yaourt à boire nature sucre</b>	2.9	1.2	12.8	110	310	75
<b>Yaourt à boire aromatisé</b>	2.9	1.4	13.3	107	330	80
<b>Yaourt à boire pulpe de fruits</b>	2.7	1.6	13.5	107	335	80
<b>Yaourt au lait entier aux fruits</b>	3.5	2.7	18	130	480	110

## **I. La méthodologie :**

### **I. 1. Présentation de l'entreprise**

L'entreprise SARL HALIB ENADJAH est une laiterie du secteur privé sise à la commune de MAGHNIA. Elle est entrée en production en Octobre 2002. Sa capacité est de 60 000 Litres/jour (2 équipes × 8 heures).

L'entreprise utilise le lait de vache local comme matière première à partir duquel elle produit du lait pasteurisé, des laits fermentés (Leben pasteurisé et yoghourt), du Beurre pasteurisé et de la Crème fraîche.

La laiterie Ennadjah est constituée d'un bloc d'administratif, d'un local de réception de lait cru, d'un laboratoire d'analyse physico-chimique et des ateliers de fabrication. Ces derniers sont les suivants

- ❖ Atelier de fabrication du lait de vache pasteurisé, du beurre pasteurisé, de la crème fraîche pasteurisé, contient deux chambres froides
- ❖ Atelier de production de lait de vache UHT.
- ❖ Atelier de production de yaourt contient une chambre froide et une chambre chaude.
- ❖ Elle contient aussi un magasin de stockage des matières premières (Alimentaires et non Alimentaires) et des produits de nettoyage et d'emballage.

Les produits fabriqués par la sarl Ennadjah sont donc : le lait de vache pasteurisé en sachet plastique, le lait fermenté (type leben), le yaourt étuvé aromatisé en pots de 250 g, le lait de vache UHT en coussins d'un litre. Occasionnellement, la laiterie fabrique une boisson à base d'acide citrique (type cherbette).

#### **I.1.1. Collecte du lait cru**

Le lait cru de vache est la principale matière première qu'utilise la laiterie En Nadjah. Il arrive à l'usine en vrac dans des camions citernes isothermes (en doubles d'une capacité respective de 3300 et 1000 litres et 4000 litres).

La laiterie dispose de quatre centres de collecte de lait cru:

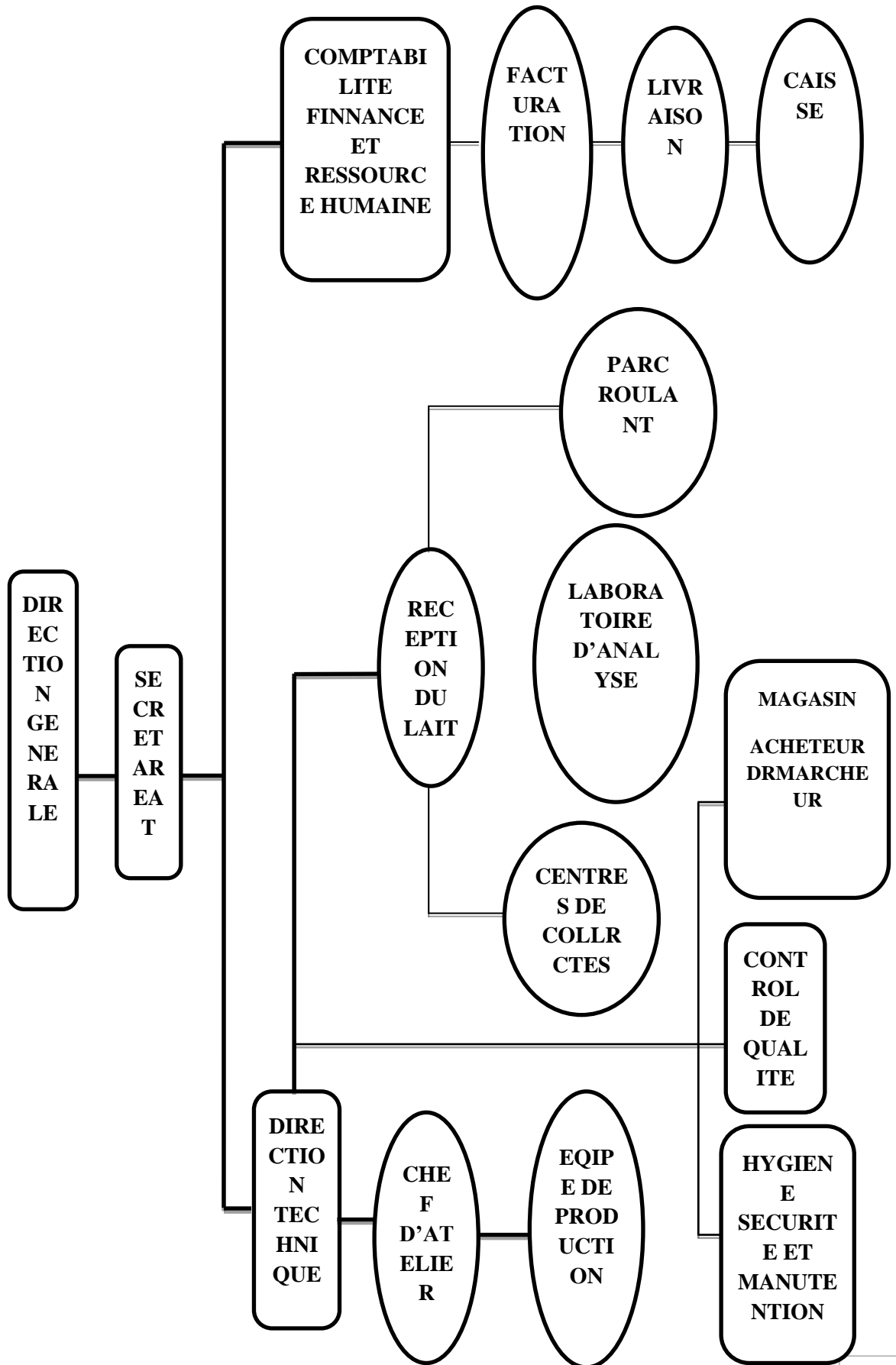
1. Le Centre de MRAZGUA avec une cuve de 1000 Litres
2. Le Centre d'AIN TEMOUCHENT avec 2 cuves l'une de 8000 Litres, la 2<sup>ème</sup> de 9000 Litres
3. Le Centre de TLEMCEN avec une cuve de 8000 Litres
4. Le Centre de REMCHI avec 2 cuves l'une de 3000 Litres et une seconde de 4000 Litres.

### **I.1.2. Le personnel et l'organigramme:**

L'entreprise emploie 75 personnes (12 cadres et 63 exécutants). Il y a deux équipes pour la production de lait pasteurisé. L'équipe du matin travaille de 4h à 11h et celle de l'après-midi de 11h à 18h.

Le lait UHT et le yaourt sont produits par d'autres équipes de 08 h à 16 h.

ORGANIGRAMME SARL HALIBENNA DJAHMAGH NIA



## I.2. Diagnostic de départ

### I.2.1. L'utilisation du référentiel Comeos-Food pour PME

Le Comeos Food pour PME est un référentiel privé de la fédération belge de commerce de distribution et de services que nous avons été autorisés à utiliser. Ce référentiel qui s'appelait avant Fedis Food permet aux petites entreprises de l'industrie alimentaire d'évaluer leurs performances dans les domaines de la qualité et de la sécurité alimentaire et encourager celles-ci à évoluer vers une meilleure maîtrise de ces deux paramètres. COMEOS a récemment pris la décision de mettre fin à ce référentiel "COMEOS food pour PME" dès juin 2018, les PME auront dès lors le choix de se tourner soit vers une norme internationale existante en phase avec leur spécificité de PME: l'IFS Global Markets ou le BRC Global Markets.

Le référentiel Comeos food pour PME énumère les exigences auxquelles les petits producteurs de denrées alimentaires doivent satisfaire (plan HACCP, environnement du site de production, maîtrise de la qualité des produits, du processus de fabrication, etc.). Il s'inspire du Standard BRC, mondialement reconnu dans le secteur alimentaire.

Il propose aux PME un audit standardisé et simplifié de leur système de gestion de la qualité et de la sécurité. Le Standard est un outil indispensable pour les PME actives dans des sous-secteurs qui ne disposent pas de guide sectoriel d'autocontrôle.

#### ***II.2.1.1. Présentation du référentiel d'audit Comeos food pour PME:***

Le référentiel est utilisé pour fournir une image aussi fiable que possible de la façon dont la PME auditée maîtrise son processus de production par rapport aux critères de qualité et de sécurité alimentaire convenus dans la spécification et dans les exigences légales.

L'image est obtenue grâce à un audit sur site d'une demi-journée à deux journées sur la base du tableau des exigences du référentiel "COMEOS FOOD pour PME" et de l'appréciation personnelle de l'auditeur qui dépend de son expérience.

Le rapport d'audit comporte les parties suivantes :

- \* Un aperçu de l'audit
- \* Un aperçu des prestations et des scores obtenus
- \* Un aperçu détaillé des non-conformités constatées et des points forts de l'audit

Abréviations et codes utilisés dans le rapport :

B-	Niveau de base
H-	Niveau supérieur
NA	Non Applicable
Non Vérifié	Non Vérifié

La colonne "Sujet" donne le sujet de ce qui est décrit davantage dans la colonne suivante "Exigence".

Dans la colonne "Appréciation", l'auditeur attribue les lettres A, B, C ou D qui traduisent la manière dont l'exigence est respectée ou pas.

Lorsqu'un critère n'est pas applicable, l'auditeur indique, avec une brève motivation "NA".

Si le point n'a pu être vérifié par l'auditeur, ce dernier indique "Non vérifié" dans la colonne "Remarques".

La dernière colonne "remarques" reprend un relevé détaillé des non-conformités constatées et des points forts de l'audit.

Le référentiel est subdivisé en 06 chapitres :

1. Système HACCP avec 17 critères pour le niveau de base et 0 critère pour le niveau supérieur
2. Système d'assurance qualité avec 15 critères pour le niveau de base et 03 critères pour le niveau supérieur
3. Normes relatives à l'usine et ses environs avec 57 critères pour le niveau de base et 13 critères pour le niveau supérieur
4. Maîtrise des produits avec 22 critères pour le niveau de base et 02 critères pour le niveau supérieur
5. Maîtrise du processus avec 08 critères pour le niveau de base et 1 critère pour le niveau supérieur
6. Personnel avec 12 critères pour le niveau de base et 02 critères pour le niveau supérieur

Soit au total exigences, Toutes les appréciations sont résumées sur un tableau Excel qui donne la somme des points obtenus par chapitre. (Voir tableau ci-dessous).

**II. Résultats :**

Après un séjour de deux semaines d'observation pour nous familiariser avec l'entreprise et discuter avec ses cadres et employés et nous permettre de recueillir les informations nécessaires à notre travail, nous avons entamé l'exécution de l'audit. La synthèse des appréciations (poids alloués à chaque critère examiné sont donnés dans le tableau N°V et N°VI et figures N°11 et N°12 ci-dessous.

Un rapport est rédigé selon le modèle suivant

**Rapport de l'audit selon le référentiel « COMEOS FOOD pour PME »**

<i>Détails de l'audit</i>				
<i>Auditeur :</i> Benyoub Fatima	<i>Signature :</i>	<i>Date de l'audit :</i>	<i>Date du dernier audit::</i>	
<i>Nom du fournisseur :</i>				
<i>Adresse : PB 600 Cité Bilal-Maghnia</i> 13300 Tlemcen- Algérie				
<i>Pays : Algérie</i>				
<i>Tél. :</i>				
<i>Champ d'application de l'audit / scope</i>				
Laiterie Ennadjah				
<i>Présent(s) lors de l'audit(X)</i>				
<i>Nom :</i>	<i>Fonction</i>	<i>Réunion Ouverture</i>	<i>Durant l'audit</i>	<i>Réunion Clôture :</i>
<i>Résultat de l'audit</i>				
		satisfait au niveau supérieur		
		satisfait au niveau de base		
		ne satisfait pas		

Tableau N°V : le niveau de base de l'entreprise selon l'audit COMEOS FOOD PME

## Niveau de base

81,29 %

	chapitre 1	chapitre 2	chapitre 3	chapitre 4	chapitre 5	chapitre 6
A	3	11	34	16	6	9
B	5	5	18	7	1	3
C	5	1	9	0	2	2
D	1	1	0	0	0	0
Non-conformités majeures	0	0	0	0	0	0
Non Applicable	3	0	6	1	0	0
Non vérifié check	0	0	1	0	0	0
	17	18	68	24	9	0
Nombre total de critères	17	15	57	22	8	12
Nombre total de critères vérifiés	14	18	61	23	9	14
Maximum de points	280	360	1220	460	180	280
Points obtenus	160	300	995	425	145	235
%	57,14	83,33	81,56	92,39	80,56	83,93

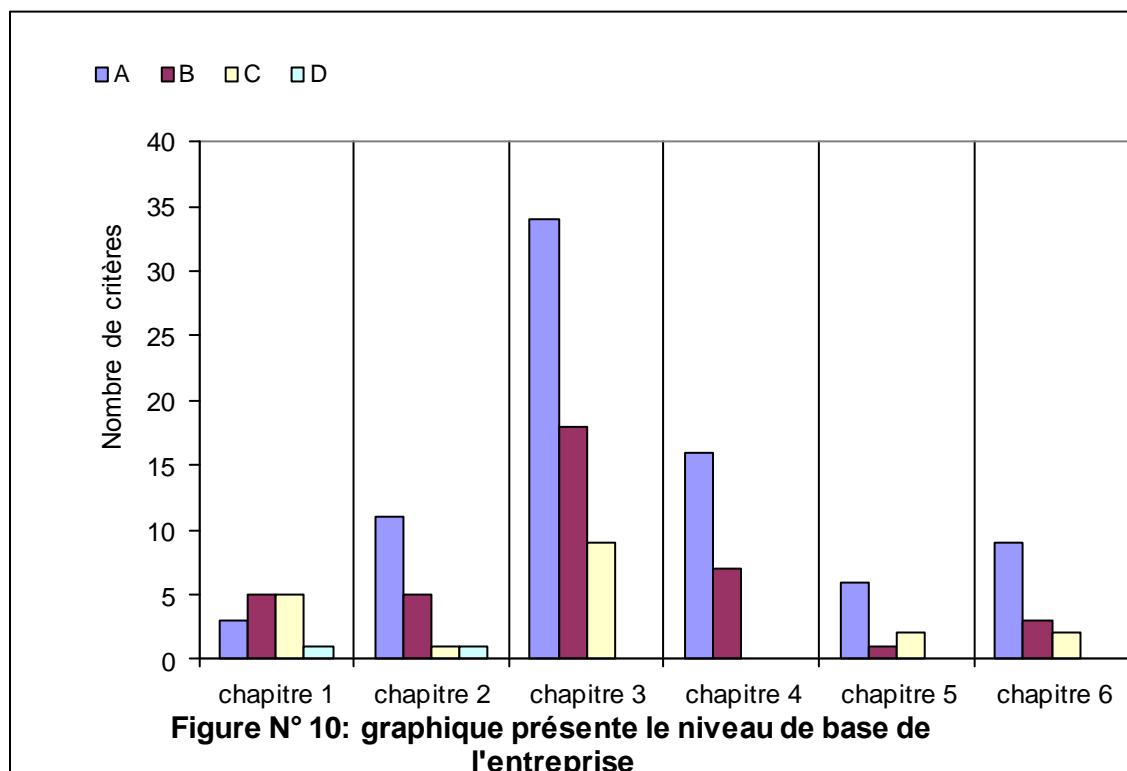
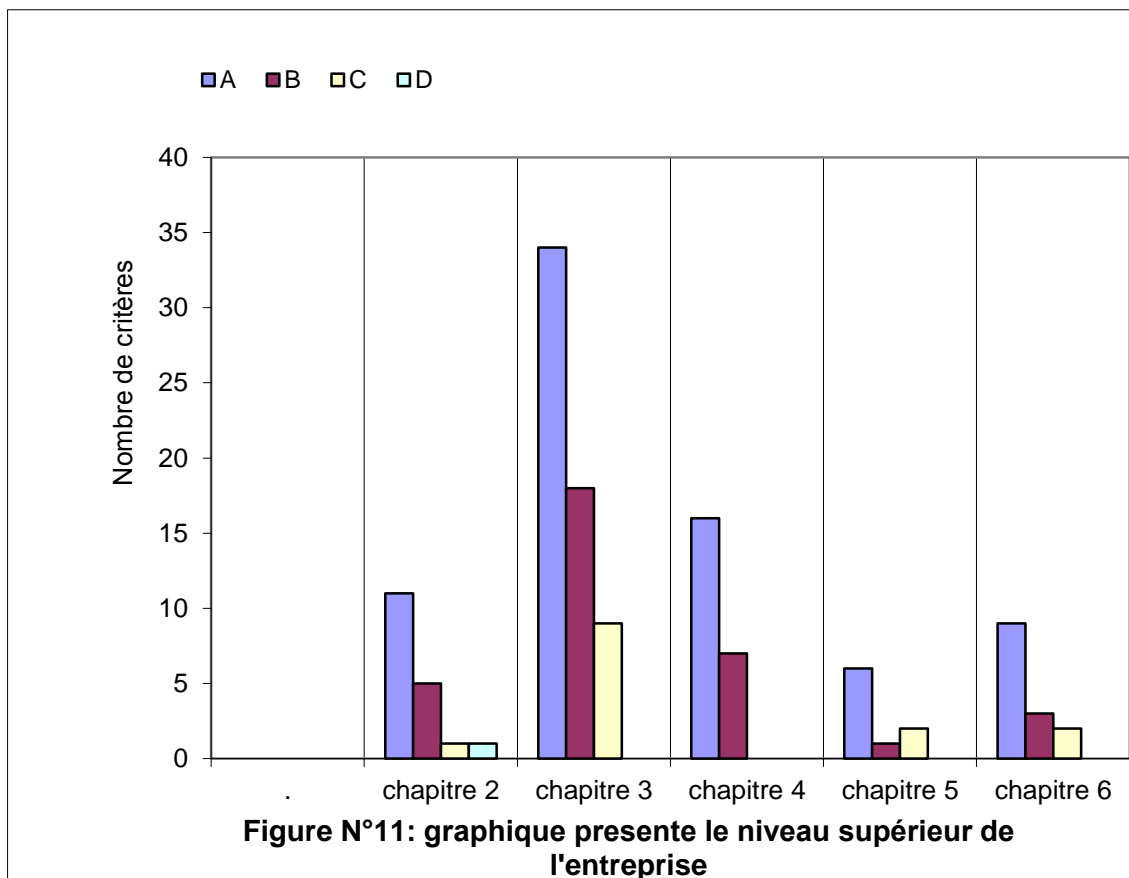




Tableau N°VI : Le niveau supérieur de l'entreprise selon l'audit COMEOS FOOD PME

Niveau supérieur	83,33	%				
		chapitre 2	chapitre 3	chapitre 4	chapitre 5	chapitre 6
A		11	34	16	6	9
B		5	18	7	1	3
C		1	9	0	2	2
D		1	0	0	0	0
Non Applicable		0	1	0	1	0
Non vérifié		0	0	0	0	0
check		18	62	23	10	14
Nombre total de critères		3	13	2	1	2
Nombre total de critères vérifiés		18	62	23	9	14
Maximum de points		360	1240	460	180	280
Points obtenus		300	995	425	145	235
%		83,33	80,24	92,39	80,56	83,93



### II.1.-Interprétation des résultats de l'audit

A chaque observation d'un item, on lui attribue un poids en cas de non-conformité. L'auditeur peut donner les poids suivants aux non-conformités constatées :

**A** : Totalement conforme aux critères du standard "COMEOS FOOD pour PME".

**B** : Conformité presque totale aux critères du standard "COMEOS FOOD pour PME", mais une déviation mineure a été observée.

**C** : Seule une faible proportion des critères a été mise en œuvre.

**D** : Les critères du standard "COMEOS FOOD pour PME" ne sont pas mis en œuvre.

Ce poids attribué (A, B, C ou D) n'est pas totalement objectif. La gravité d'une non-conformité dépend en partie du jugement de l'auditeur, de son expérience de ses propres idées sur la constatation d'une non-conformité. La culture, les expériences personnelles, la formation et le contexte y jouent également leur rôle. En l'occurrence, dans ce travail c'est moi-même qui joue le rôle d'auditeur.

Le diagnostic de base du contrôle effectué en accord avec le « COMEOS FOOD pour PME » (ex FEDIS-FOOD) le niveau de base de l'entreprise "SARL Halib Ennadjah" a été estimé à 81,29% celui du niveau supérieur à 83,33%.

L'audit a révélé que le taux de satisfaction aux critères du premier chapitre (Système HACCP) n'a été que de 57,14%. Pour le Système d'assurance qualité (chapitre 2), le taux de satisfaction a été de 83,33% pour le niveau de base et pour le niveau supérieur. Pour les normes relatives à l'usine et ses environs (chapitre 3) 81,56 % de satisfaction pour le niveau de base et 80,24% pour le niveau supérieur. Concernant la Maîtrise des produits (chapitre 4), le taux de satisfaction observé a été de 92,39% pour le niveau de base et pour le niveau supérieur. Pour le chapitre 5 (Maîtrise du processus un taux de satisfaction de 80,56% a été observé pour le niveau de base. Enfin pour le chapitre 6 qui concerne le Personnel, le taux de satisfaction a été de 83,93% pour le niveau de base.

D'après les résultats de l'audit et d'après les observations recueillies au cours de mon stage, l'entreprise n'est pas prête d'appliquer le système HACCP. En effet, parce le niveau de base d'hygiène globale est encore insuffisant. L'entreprise doit d'abord respecter les règles des bonnes pratiques d'hygiène (BPH) en manière plus stricte avant de penser à mettre en place de système HACCP.

## **II.2 -Proposition d'une démarche pour la mise en place des principes du système HACCP basée sur les recommandations du Codex alimentarius.**

### **II. 2.1. Propositions d'amélioration de l'état d'hygiène et des programmes préalables pour la maîtrise des risques liés :**

#### **II.2.2- Aux matières premières**

L'entreprise doit être établie de façon à assurer le respect des exigences de qualité du lait (réglementaires, interprofessionnelles et/ou définies en interne) et des normes de température du lait

-Contrôle visuel de la citerne (intérieur et extérieur).

-Enregistrement de la réalisation du nettoyage (bon de lavage).

-Dans le cadre du stockage du lait, le matériel généralement utilisé est le tank : il est, au minimum, isotherme, avec bon agitation.

-Par exemple les analyses microbiologiques se font chez des laboratoires privé (TECHNALAB et GETALAB) les résultats dans **l'annexe N° I**, donc il faut qu'ils présentent des analyses microbiologiques au niveau de laboratoire de l'entreprise par des personnes compétentes, cultivées et formés sur l'hygiène alimentaires.

-Chaque matière première doit avoir une fiche technique enregistrée.

#### **II.2.3.- Au personnel**

-La première chose à noter c'est qu'il n'existe pas d'installations de lavabos en plus du non respect des règles d'hygiène (vêtements, gants, coiffes, bottes) car le personnel constitue une source courante de contamination bactérienne.

-L'inexistence de programmes de formations continues et de mise à niveau des compétences de l'ensemble du personnel fait que ce dernier ne soit pas en mesure de comprendre le rôle majeur qu'il joue au sein de l'opération de production et son influence directe sur l'obtention de produits sûrs et sains, de bonne qualité.

-Bien qu'il existe une note limitant la circulation inutile du personnel au sein des lieux de production, l'emplacement du quai de réception fait que les laborantins traversent l'atelier de production à chaque fois qu'un camion est arrivé pour prendre un échantillon ce qui présente un risque éventuel d'une contamination croisée.

#### **II.2.4 -Programme de prévention :**

Elaborer un programme écrit et qui doit faire l'objet d'une validation et une mise à jour traitant les points suivants :

- faire comprendre le personnel de la nécessité d'informer la direction de toute maladie pouvant se transmettre par les aliments ;
- interdire au personnel malade de manipuler les aliments ;
- réguler l'accès à l'établissement et la circulation intérieure;
- assurer à tout le personnel une formation sur les notions et les politiques relatives à l'hygiène et les comportements assurant la salubrité des aliments ;

#### **II.2.5.- Aux locaux**

##### **II.2.5.1- Extérieur du bâtiment :**

- L'unité de production est située dans une zone non polluante (gaz toxiques et autres).
- Les bâtiments de l'unité sont situés sur une zone qui n'est pas entretenue par les services de la commune pour prévenir ou minimiser les accumulations d'eau. Il faut noter que l'établissement n'est pas protégé aussi contre les contaminants externes et c'est ce qui explique la présence d'un chat au sein de l'atelier de production du lait, et de rats au niveau de l'atelier du lait pasteurisé.

##### **II.2.5.2 -Intérieur du bâtiment :**

- La disposition du système de canalisation des eaux d'évacuation prêt de la conditionneuse.
- L'éclairage est suffisant mais les lampes sont suspendues très haut qu'il est impossible de les atteindre pour les dépoussiérer.
- L'absence d'installations des lavabos au niveau de chaque zone de production. Il y a un seul sanitaire, qu'il nécessite une intervention immédiate en matière de propreté et entretien.

#### **II.2.6 - Aux équipements et autres matériels**

- L'équipe de l'entretien fait des visites périodiques pour s'assurer de la bonne marche des différents équipements.
- Le nettoyage du matériel se fait manuellement, qui met le personnel ou l'employeur en risque donc il faut contrôler l'efficacité de nettoyage par un conductimètre. (**Figure N°12**)

Exemple d'un modèle de conductimètre :



**Figure N°12 : pH-mètre conductimètre PC300 réf 365 (CIFEC, 2015)**

### II.2.7 - Aux manipulations et aux méthodes de travail

Les sources de danger présentes à la place de travail sont identifiées, lors d'une visite de poste, au moyen d'une check-list. La liste utilisée regroupe les sources de danger associées à des énergies (mécaniques, physique, chimique, biologique,...) ainsi que les nuisances relatives à l'environnement du poste de travail ou à l'activité (horaires, charge physique, charge mentale,...) :

- Formation et information des personnels.
- Utilisation d'équipements de travail et de matériels adaptés, conformes, et maintenus en bon état.
- Affichage des consignes et des règles d'utilisation.
- Organisation du stockage (locaux adaptés, quantités limitées, ...).
- Contrôles périodiques et maintenance des équipements ou installations techniques.

**II.2.8- Proposition d'une démarche pour la construction d'un plan HACCP****II.2.8.1. Constitution d'une équipe HACCP :**

La première étape, dans l'élaboration d'un programme HACCP est la constitution d'une équipe pluridisciplinaire incluant des personnes de compétences variés et complémentaires. Elle doit comprendre un coordonnateur qui sera responsable de la gestion du programme HACCP. L'équipe HACCP aura la responsabilité de la planification, de l'exécution et de la surveillance des systèmes HACCP.

- ✓ Directeur de production
- ✓ Responsable de la réception et de laboratoire d'analyse
- ✓ Cheffe d'atelier de lait UHT. (licence en biologie formé sur méthode qualité).
- ✓ Ingénieur agro-alimentaire
- ✓ Cheffe d'atelier du yaourt

**II.2.8.2. Description du produit :**

Une fois l'équipe HACCP formée, un seul produit est choisi pour élaborer le programme HACCP. Une description exhaustive du produit doit être préparée.

**II.2.8.1 Matières premières et ingrédients :****II.2.8.1.1- Lait cru**

Le lait était défini en 1908 au cours du congrès international de la répression des fraudes à Genève comme étant « Le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Le lait doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir du colostrum » (**POUGHEON et GOURSAUD, 2001**). Ses caractéristiques sont mentionnées dans le tableau suivant :

**Tableau VII : Caractéristiques générales et physique de lait cru**

<b><u>A. Caractères généraux de produit</u></b>	
1. Dénomination	Lait cru entier
2. La composition	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eau 85.5-89.5%</li> <li>• Matière grasse 2.4-5.5%</li> <li>• Protéines 2.9-5.0%</li> <li>• Glucides 3.6-5.5%</li> <li>• Minéraux 0.7-0.9%</li> </ul>
3. La structure	Liquide
<b><u>A. Caractéristiques physique de produit</u></b>	
<b>Paramètre</b>	<b>Valeur</b>
Aspect	Liquide opaque
Couleur	Blanchâtre
Odeur	Non désagréable
Gout	Normal

**II.2.8.1.2- Sucre cristallisé : (Annexe N°II)**

**1. Description générale :** Le sucre blanc raffiné produit par les raffineries de sucre de Cevital Agro est fabriqué à partir du sucre roux de canne, après refonte, épuration, décoloration et cristallisation du sirop. Le sucre est composé de cristaux transparents d'apparence blanche.

Le tableau suivant indique les caractéristiques et spécifications de sucre cristallisé CEVITAL :

**Tableau VIII : Caractéristiques de sucre cristallisé CEVITAL (Annexe N°II)**

Caractéristiques	Spécifications	Unité	Normes d'essai
Cendres Conductimétries	$\leq 0.027$	%	Icumsa GS 2/3/9 -17 (2011)
Type de couleur	$\leq 9$	Points Européens	SNFS -Ch 2/1 (2000)
Nombre de point Européen	$\leq 22$	Points Européens	SNFS -Ch 2/1 (2000)
Coloration en solution	$\leq 45$	U. ICUMSA	Icumsa GS 2/3 - 9 (2005)
Polarisation	$\geq 99.7$	°Z	Icumsa GS 2/3 - 1 (2011)
Humidité	$\leq 0.06$	%	Icumsa GS 2/1/3/9 - 15 (2007)
Teneur en sucre inverti	$\leq 0.04$	%	Icumsa GS 2/3/9 - 5 (2011)
Teneur en anhydride sulfureux SO <sub>2</sub>	$\leq 10$	ppm	Icumsa GS 2/1/7/9 - 33 (2011)
Granulométrie *	OM : 0.45 à 0.80	mm	SNFS Ch 2 Méthode 7 (2000)
	CV : $\leq 50$	%	
	Fines ( $\varnothing < 0,2\text{mm}$ ): $\leq 5$	%	

**2. Aspect microbiologique :**

Le sucre blanc raffiné est un produit qui présente une humidité très faible. Les analyses montrent que l'activité de l'eau (aw) du sucre est située entre 0,2 et 0,3. Ces valeurs sont largement inférieures à la limite de développement des micro-organismes (0,6 – 0,7).

Le tableau suivant indique les caractéristiques microbiologiques de sucre cristallisé :

**Tableau IX : Caractéristiques microbiologiques de sucre cristallisé CEVITAL (Annexe 1)**

Désignation	Spécifications	Unité	Normes d'essai
Germes aérobies	200	ufc/10g	GS 2/3-41 : 2011
Germes acidifiants	50	ufc/10g	GS 2/3-45 : 2002
Levures	10	ufc/10g	GS 2/3-47 : 1998
Moisissures	10	ufc/10g	GS 2/3-47 : 1998
Anaérobies Sulfite - réducteurs	1	ufc/g	ISO 15213

## II.2.8.1.3- Arômes : Tableau X : Caractéristiques des arômes.

	Arômes					
	Abricot	Fraise	Banane	Pêche	Vanille	Cerise
<b>Spécification</b>						
Aspect	Liquide	Liquide	Liquide	Liquide	Liquide	Liquide
Couleur	Orange	Rouge foncé	Jaune	Orange	Orange	Rouge
Odeur	Caractéristique	Caractéristique	Caractéristique	Caractéristique	Caractéristique	Caractéristique
pH	6.10	5.98	6.09	6.10	6.01	6.20
Densité 20°C	1.020	1.026	1.021	1.010	1.020	1.02
<b>Paramètres microbiologique</b>						
<i>Coliformes totaux</i>	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
<i>Coliformes fécaux</i>	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
<i>Germes</i>	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
<i>Levures</i>	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
<i>Moisissures</i>	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Composition A/Composants aromatisation	Substances aromatisants identiques au naturelles	Substances aromatisants identiques au naturelles	Substances aromatisants identiques au naturelles	Substances aromatisants identiques au naturelles	Substances aromatisants identiques au naturelles	Substances aromatisants identiques au naturelles
B/Composants non aromatisants Additif	SIN1520 (agent dispersion), SIN102 (colorant alimentaire)	SIN1520 (agent dispersion), SIN122 (colorant alimentaire)	SIN1520 (agent dispersion), SIN102 (colorant alimentaire)	SIN1520 (agent dispersion), SIN110 (colorant alimentaire)	SIN1520 (agent dispersion), SIN122 (colorant alimentaire)	SIN1520 (agent dispersion), SIN124 (colorant alimentaire)
Stabilité	02 Années sans changement significatif des propriétés	02 Années sans changement significatif des propriétés	02 Années sans changement significatif des propriétés	02 Années sans changement significatif des propriétés	02 Années sans changement significatif des propriétés	02 Années sans changement significatif des propriétés
Condition du stockage	Dans un endroit sec (25°C) à l'abri de la lumière	Dans un endroit sec (25°C) à l'abri de la lumière	Dans un endroit sec (25°C) à l'abri de la lumière	Dans un endroit sec (25°C) à l'abri de la lumière	Dans un endroit sec (25°C) à l'abri de la lumière	Dans un endroit sec (25°C) à l'abri de la lumière
Conditionnement	Emballage hermétique de 05 kg et 20 kg	Emballage hermétique de 05 kg et 20 kg	Emballage hermétique de 05 kg et 20 kg	Emballage hermétique de 05 kg et 20 kg	Emballage hermétique de 05 kg et 20 kg	Emballage hermétique de 05 kg et 20 kg
Dosage	2 g/kg dans le produit fini	2 g/kg dans le produit fini	2 g/kg dans le produit fini	2 g/kg dans le produit fini	2 g/kg dans le produit fini	2 g/kg dans le produit fini



**II.2.8.1.4- Les ferments**

Les ferments utilisés sont : *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*. (**Tableau XI et Tableau XII**)

**Tableau XI : Caractéristiques des ferments (FD- YC-X16 Yo-Flex)**

<b>Description</b>	Cultures thermophiles Yo-Flex pour la fabrication de yoghourt.		
<b>Taxonomie</b>	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> <i>Streptococcus thermophilus</i>		
<b>Conditionnement</b>	<b>Non Matériel :</b> 613575	<b>Taille :</b> 10×50 U	<b>Cat :</b> Sachet(s) dans une boîte
<b>Propriétés physiques</b>	<b>Couleur :</b> Blanc cassé à également rouge ou brun		<b>Forme :</b> Granulat
<b>Utilisation</b>	Cette culture est destinée à produire des yaourts texturés, doux et peu post-acidifiants. Recommandée pour la fabrication de yaourt ferme, brassé et à boire.		
<b>Mode d'emploi</b>	Sortir la culture du congélateur juste avant emploi. <b>Ne pas décongelé.</b> Désinfecter le dessus du sachet du carton à l'aide de chlore. Ouvrir le sachet et verser les granulés dans directement dans le lait pasteurisé sous agitation lente. Agiter le mélange pendant 10-15 minutes pour une distribution homogène de la culture. La température de fermentation recommandée est de 35-45°C (95-133°F).		
<b>Gamme</b>	La gamme Yo-Fex de cultures pour ensemencement direct (DVS) offre des cultures très douces au goût plus typé avec des profils de viscosité variés.		
<b>Stockage et manutention</b>	< -18° c / < 0° F		
<b>DLUO</b>	Au moins 24 mois depuis la date de production si stocker suivant recommandations. A +5 ° C (14° F) la durée de vie est au minimum de 6 semaines.		

Tableau XII : Caractéristiques des ferments (*FD-DVS YF-L903*)

<b>Description</b>	Cultures thermophiles Yo-Flex pour la fabrication de yoghourt.		
<b>Taxonomie</b>	Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus Streptococcus thermophilus		
<b>Conditionnement</b>	<b>Non Matériel :</b> 697825	<b>Taille :</b> 10×50 U	<b>Cat :</b> Sachet(s) dans une boite
<b>Propriétés physiques</b>	<b>Couleur :</b> Blanc cassé à également rouge ou brun		<b>Forme :</b> Granulat
<b>Utilisation</b>	Cette culture est destinée à produire des yaourts texturés, doux et peu post-acidifiants. Recommandée pour la fabrication de yaourt ferme, brassé et à boire.		
<b>Mode d'emploi</b>	Sortir la culture du congélateur juste avant emploi. <b>Ne pas décongeler.</b> Désinfecter le dessus du sachet du carton à l'aide de chlore. Ouvrir le sachet et verser les granulés dans directement dans le lait pasteurisé sous agitation lente. Agiter le mélange pendant 10-15 minutes pour une distribution homogène de la culture. La température de fermentation recommandée est de 35-45°C (95-133°F).		
<b>Gamme</b>	La gamme Yo-Fex de cultures pour ensemencement direct (DVS) offre des cultures très douces au gout plus typé avec des profils de viscosité variés.		
<b>Stockage et manutention</b>	< -18° c / < 0° F		
<b>DLUO</b>	Au moins 24 mois depuis la date de production si stocker suivant recommandations. A +5 ° C (14° F) la durée de vie est au minimum de 6 semaines.		

**II.2.8.1.5- La poudre de lait :****Tableau XIII : Caractéristiques physico-chimiques de poudre de lait 0%MG**

<b>Caractéristiques</b>	<b>Lait en poudre 0% MG</b>
Teneur en MG%	1,25 % maximum
Teneur en eau %	4 % maximum
Acidité	0,15 % maximum
pH	6,6 environ
Inhibiteurs	Absence /ml
Additifs	Absence /ml
Phosphatase	Négative
Dispersibilité	70 % minimum
Lactose	52 % maximum
Sels minéraux	8 % environ
Protéines	34 % minimum (37%) moyen
Solubilité	99 % minimum

**II.2.8.3- Déterminer son utilisation prévue**

- Le yaourt fabriqué par *SAR HALIB ENNADJAH* est destiné à la consommation humaine, il est consommé à froid, en dessert ou en gouter.
- Ce produit peut être consommé par toutes les catégories de personnes saines ; sauf les nouveaux nés.
- Le yaourt entre dans la composition de nombreuses recettes sucrées et salées (sauces, les marinades, gâteaux, glaces, cakes...).

**II.2.8.4- Établir un diagramme de fabrication**

Ce diagramme décrira ses rapports avec le poste précédant et le poste suivant. De la réception des matières premières jusqu'à l'expédition ou la consommation du produit fini.

**II.2.8.4.1. Le traitement du lait**

La matière première du yaourt est le lait, comme pour tous les produits laitiers. Le traitement de cette matière première entre donc dans le cycle de fabrication du yaourt.

Une fois sa composition harmonisée et sa teneur en matière grasse ajustée dans une écrémeuse. Le lait est ensuite pré-pasteurisé quelques secondes à 75°C avant d'être refroidi à 4-5°C. A ce stade, on peut le renforcer en poudre de lait, ajouté du sucre. Le mélange est finalement pasteurisé (5mn à 85-90°C) afin de détruire les éventuelles bactéries.

### II.2.8.4.2. L'ensemencement

Avant d'être ensemencé, le lait est refroidi et maintenu à une température de 43°C, température à laquelle les enzymes présents dans les ferments lactiques effectueront au mieux leur tâche. L'ensemencement consiste ainsi à introduire des ferments lactiques spécifiques (**FD-DVS YC-X16 ; FD-DVS YF-L903**) dans le lait, afin que celui-ci prenne une nouvelle consistance. Les règles de fabrication d'un yaourt sont ainsi strictes : pour faire un yaourt on doit introduire deux types de ferments lactiques, le "lactobacillus bulgaricus" et le "streptococcus thermophilus"

### II.2.8.4.3. La fermentation

Le "lactobacillus bulgaricus" apporte l'acidité et le "streptococcus thermophilus" développe les arômes.

- Pour les yaourts fermes, le mélange est versé dans les pots, immédiatement operculés, suremballés, mis en palette et étuvés. L'étuvage dure 3-4h à une température de 42°C. Peu à peu, grâce à l'augmentation de l'acidité, le mélange s'épaissit et au bout des 3H, le yaourt est fait. Une rapide réfrigération à + 4°C va finalement permettre de bloquer l'acidité et de maintenir la coagulation dans l'état de consistance souhaitée. Il ne reste plus qu'à le stocker en carton.

### II.2.8.5. Confirmer sur place le diagramme de fabrication

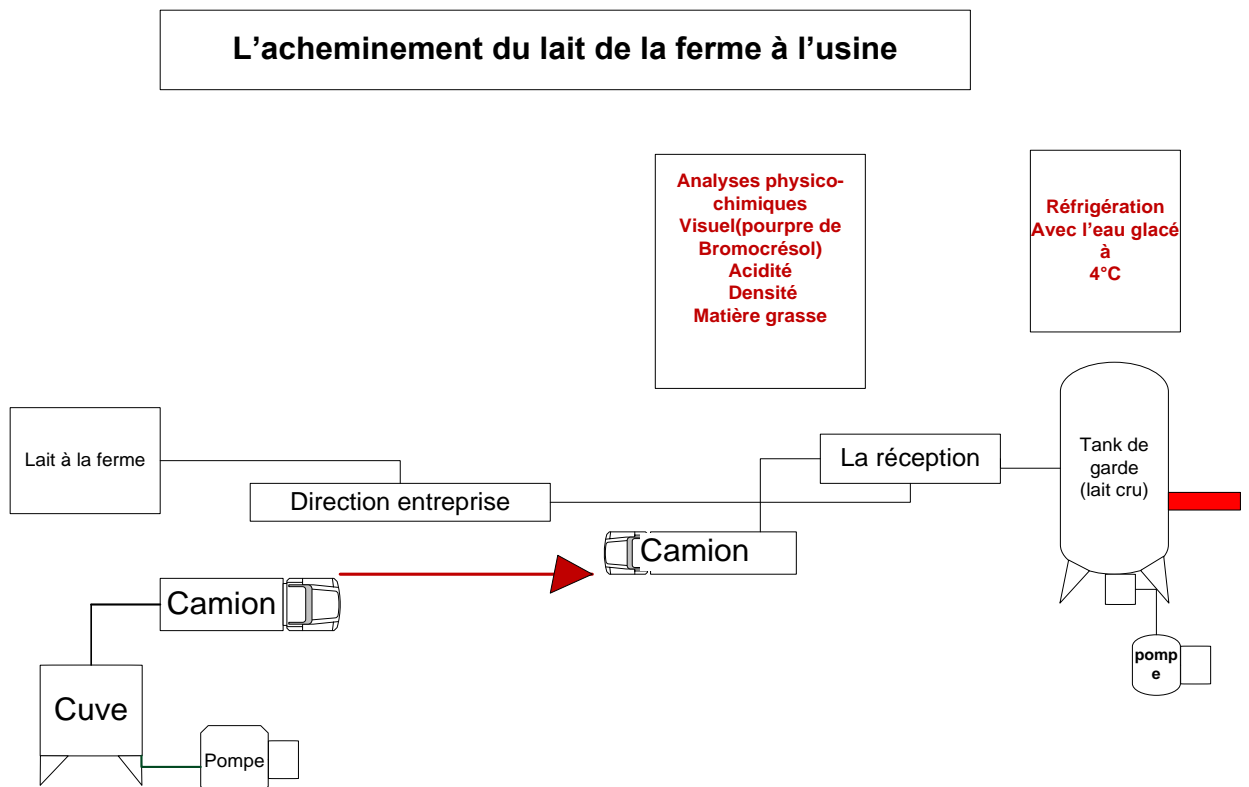


Figure N°13 : L'acheminement de lait de la ferme à l'usine

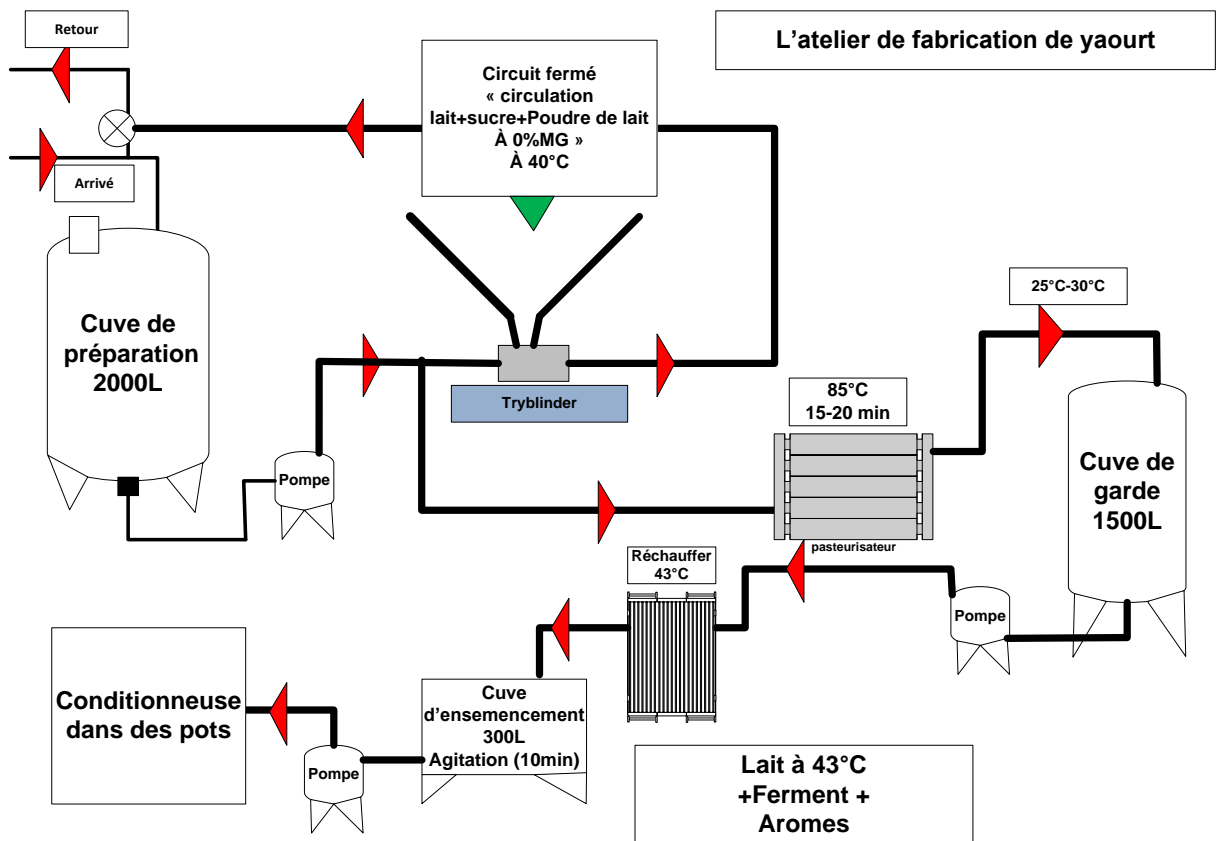


Figure N°14 : Circuit de fabrication du yaourt au niveau de la SARL Halib Ennadjah

### II.2.9- Analyse et évaluation des risques microbiologiques à chaque étape de la fabrication du produit •

L'analyse des dangers est une étape cruciale qui consiste à identifier les dangers que présente la fabrication, le stockage et la distribution d'un produit, ainsi que leur degré de sévérité, leur probabilité d'avènement et les mesures préventives à mettre en évidence pour minimiser ou éliminer ces dangers. (Tableau VIII)

En utilisant comme guide le diagramme de fabrication élaboré et vérifié, l'équipe HACCP devrait dresser la liste de tous les dangers biologiques, chimiques et physiques dont l'apparition peut être raisonnablement envisagée pour chaque étape de la production jusqu'à la consommation du produit.

#### II.2.9.1. Evaluation des risques :

Le concept de l'évaluation des risques est important après l'analyse des dangers.

**II.2.9.2. Mesures préventives :**

Lorsque l'analyse des dangers est achevée et que tous les dangers biologiques, chimiques et physiques importants sont inscrits sur la liste avec leurs points d'occurrence, l'équipe HACCP doit identifier des mesures pour empêcher les dangers de compromettre la sécurité du produit fini. **(Tableau XIV)**

Lorsqu'on procède à l'analyse des risques, il faudrait tenir compte, dans la mesure du possible, des facteurs suivants:

- probabilité que des dangers surviennent et gravité des conséquences de ceux-ci sur la santé;
- évaluation qualitative et/ou quantitative de la présence de dangers;
- survie ou prolifération de micro-organismes dangereux;
- apparition ou persistance dans les mollusques bivalves de toxines, de substances chimiques ou d'agents physiques;
- conditions provoquant ce qui précède.

Tableau XIV : Identification des dangers biologiques, chimiques, et physiques.

Danger	Source
<b>Biologique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Bactéries sporulantes</b> : (<i>Clostridium botulinum</i>, <i>Clostridium perfringens</i> , <i>Bacillus cereus</i>)</li> <li>▪ <b>Virus</b> : (Virus de l'hépatite A et E)</li> <li>▪ <b>Bactéries asporulantes</b> : <i>Salmonella spp.</i> (<i>S.typhimurium</i>, <i>S. enteridis</i>), <i>Escherichia coli enteropathogène</i>, <i>Brucella abortis</i>.....</li> </ul>
<b>Chimique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Composés chimiques naturels</b> : Allergènes</li> <li>▪ <b>Contaminants chimiques industriels</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Produits d'agriculture</li> <li>○ Pesticides</li> <li>○ Lubrifiants</li> <li>○ Agents de nettoyage</li> <li>○ Agents de désinfection</li> <li>○ Agents de protection</li> <li>○ Peintures</li> <li>○ Agents de traitement de l'eau et chaudière</li> <li>○ Raticides/insecticides</li> </ul> </li> <li>▪ <b>Contaminants provenant de l'emballage</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Composés de plastification</li> <li>○ Chlorure de vinyle</li> <li>○ Encre d'étiquetage/codage</li> </ul> </li> </ul>
<b>Physique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verre (Bouteilles, ampoules à néon, ustensiles, couvre-outils, etc.)</li> <li>○ Bois (Champs, palettes, caisses en bois)</li> <li>○ Plastique (Emballage, palettes, équipement)</li> <li>○ Objets personnels (employés)</li> </ul>

L'équipe HACCP doit donc envisager quelles sont les éventuelles mesures préventives à appliquer pour maîtriser chaque danger. Plusieurs interventions sont parfois nécessaires pour maîtriser un danger spécifique et plusieurs dangers peuvent être maîtrisés à l'aide d'une même intervention. (Tableau XV)

**Tableau XV : Identification et évaluation des mesures correctives**

A/ liste des dangers et des conditions de leur présence	B/Liste des mesures de maitrise
<p><b>Réception et stockage des matières premières+ ingrédients</b>  <b>Danger biologique :</b>            -Manque d'hygiène corporelle.            -Conception non conforme aux normes.            -Absence d'analyse des antibiotiques au niveau de la réception de lait cru.</p>	<p>-Séparation stricte entre la zone dite sale et la zone propre            -Séparation stricte dans le magasin du stockage des matières premières en 2 catégories (Alimentaire/ Non Alimentaire)</p>
<p><b>Sucrage + la poudre du lait</b>            -Contamination croisée par le personnel et l'environnement.</p>	<p>Le port des (gants, blouses propres, bottes propres)</p>
<p><b>Ensemencement</b>  <b>Danger biologique :</b>            -Contamination croisée du Erlenmeyer contenant le levain (ferments) par : le personnel et l'environnement.            -Contamination le tank d'ensemencement par (le personnel, l'air). « tank ouvert »</p>	<p>-La maitrise des conditions de préparation des ferments ainsi celles d'ensemencement            -Le personnel doit porter les vêtements appropriés et être formé à l'hygiène</p>
<p><b>Conditionnement</b>  <b>Danger biologique :</b>            -Contamination croisée par le personnel, l'air et l'appareillage.            -Existe des pots mal formé, induisant l'écoulement du lait ensencé sur la conditionneuse et sur le sol.            -Remplissage des pots du yaourt dans les cartons à l'intérieur de la chambre froide.</p>	<p>-Respect des bonnes pratiques d'hygiène, et de fabrication.            -Ajustage et maitrise de la conditionneuse.            -La fermentation se fait directement dans les cartons.</p>
<p><b>Installation</b>            -contamination croisé par le retour des odeurs désagréables.            -Absence de lavabos pour le nettoyage des mains dans les ateliers de production.</p>	<p>-Des lave-mains sont disposés en plusieurs endroits appropriés dans la zone de production ainsi qu'à son entrée.</p>



### II.2.10- Établissement des CCP (Points Critiques) en fonction des risques spécifique à l'entreprise

Mettre en œuvre le procédé qui permet d'obtenir, pour un danger donné, un niveau de risque acceptable par rapport à l'utilisation du produit.

La détermination d'un CCP dans le cadre du système HACCP s'effectue à l'intérieure de l'entreprise par la surveillance continue, peut être facilitée par l'application d'un arbre de décision qui présente un raisonnement fondé sur la logique. (Figure15)

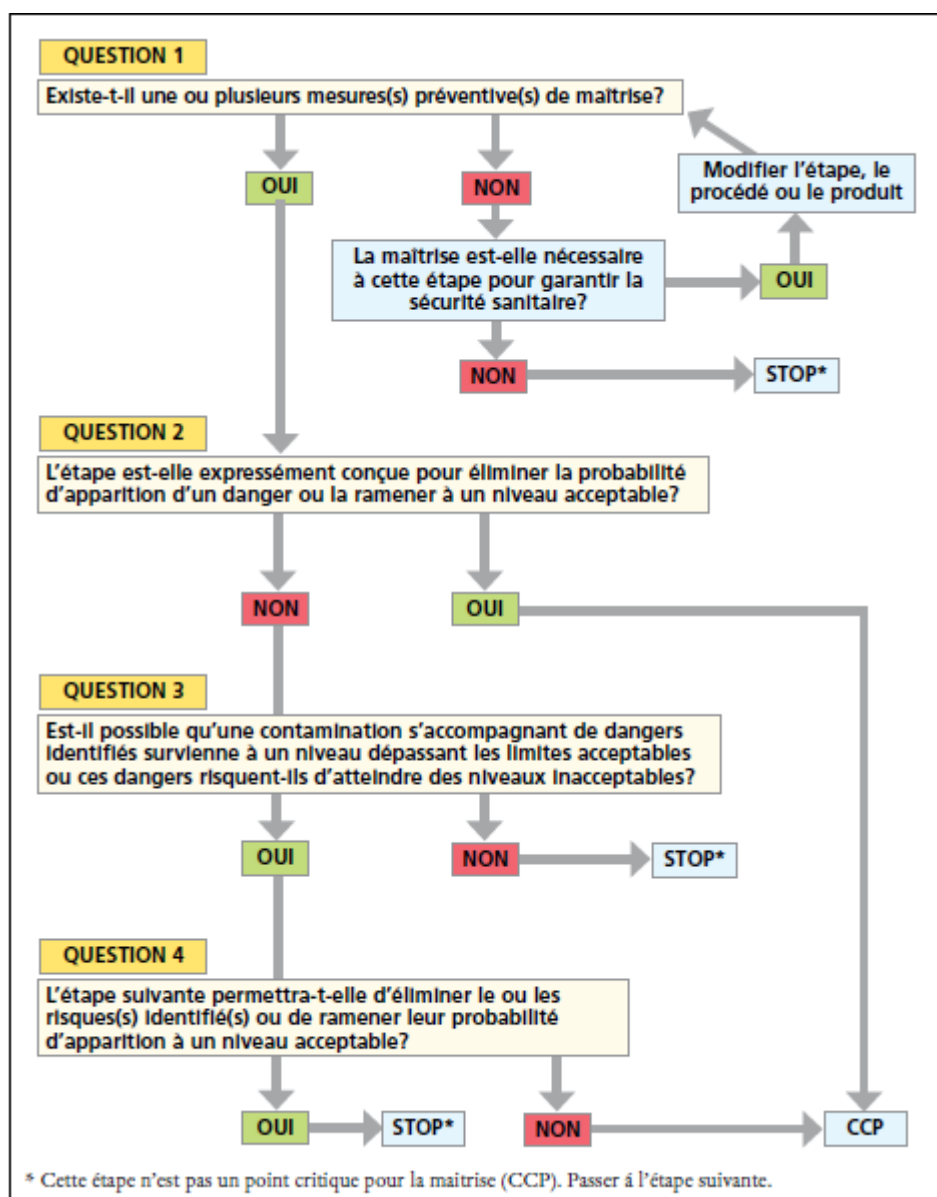


Figure N°15 : Arbre de décision permettant de déterminer les points critiques pour la maîtrise (Codex Alimentarius, 1997)

**Tableau XVI : Identification des CCP**

	<b>Q</b>	<b>CCP</b>
<b>Réception et stockage des matières premières+ ingrédients</b>	<b>Q1</b>	<b>CCP1</b>
<b>Sucrage + la poudre du lait</b>	<b>Q2</b>	<b>CCP2</b>
<b>Ensemencement</b>	<b>Q1</b>	<b>CCP3</b>
<b>Conditionnement</b>	<b>Q1</b>	<b>CCP4</b>
<b>Installation</b>	<b>Q2</b>	<b>CCP5</b>

### II.2.-11 Définition et mise en œuvre des outils de contrôle et de suivi d'efficacité

Le système de production doit être vérifié régulièrement, c'est-à-dire la réalisation d'un audit par le responsable qualité, qui concerne :

- L'audit de l'exercice HACCP par analyse des registres documentaires et entretien avec tous les membres de l'équipe.
- L'audit du programme de maintenance de l'équipement.
- L'audit de la maintenance et du calibrage de l'équipement, et le calibrage des méthodes d'analyses au laboratoire.

A l'issue de cet exercice d'audit, une réunion est tenue avec tous les membres de l'équipe HACCP et les résultats de l'audit sont présentés et discutés en vue d'apporter les rectificatifs nécessaires. Cette réunion est également l'occasion pour présenter les récents développements technologiques et techniques (normes, méthodes d'analyse...) dans le domaine. Un rapport détaillé de l'audit et un procès-verbal de la réunion sont dressés et conservés.

Les remarques des clients sont prises en considération pour réviser les programmes HACCP.

### II.2.12- Définition des actions correctives à mettre en œuvre en cas de perte de maîtrise sur un CCP et rédaction d'un plan d'actions

Les actions correctives doivent éliminer le danger réel ou potentiel qui a été créé par une « déviation » du plan HACCP (quand une opération n'a pas été effectuée de façon

conforme). Elles sont des procédures à suivre en cas de dépassement des limites critiques et ont comme objectif de rétablir la maîtrise du CCP. (**Tableau XVII**)

Il y a les actions qui permettent de rétablir la maîtrise du CCP et PRPo, par exemple la sensibilisation du personnel, et les actions à prendre à la suite d'une déviation, par exemple mise au rebut du produit.

**Tableau XVII : Etablissement des limites critiques, modalité de la surveillance, et les actions correctifs pour chaque CCP**

Réception et stockage des matières premières+ ingrédients			CCP N°1				
Caractéristiques ou paramètres à surveiller	Limites critiques valeurs cibles éventuelles	Modalités de la surveillance					Actions correctives
		Méthodes techniques	Fréquence	Lieu. Plan du prélèvement	Responsable Exécution	Enregistrement	
-La qualité des matières -Date de fabrication -Les conditions de stockage	-Maîtrise des conditions de stockage -Respect de la durée de stockage	Control visuel des matières premières Analyses microbiologiques	-Chaque arrivage -Pendant la fabrication	Prélèvement des échantillons représentatifs de chaque lot	Responsable qualité	-Résultats d'examen physico-chimiques et microbiologiques -Couple T°/H	-Renforcer les opérations de nettoyage et de désinfection -Respect des conditions de stockage
Sucrage + la poudre du lait			CCP N°2				
-L'hygiène de l'environnement, du personnel et de l'appareillage -La qualité de sucre	Fermeture systématique des portes donnant sur le local de fabrication	Observation visuelle du bon respect des procédures de protection du produit	Chaque préparation	-Analyses microbiologiques au niveau de triblender, Du personnel	Responsable de production	Enregistrement ponctuel de l'état de propreté des locaux, l'air, personnel	La ventilation de la zone de production Enregistrement de la T°
Ensemencement			CCP N°3				
-Respect du mode de préparation des ferments -La stérilisation du milieu d'ensemencement, des mains	- L'ensemencement doit se faire dans règles strictes - L'ensemencement se fait par le	-Analyses microbiologiques : -Du lait écrémé pasteurisé -Du lait ensemencé aromatisé -Des	Chaque préparation	Au niveau des tanks	- Responsable qualité - Responsable de production	Enregistrement de la quantité de lait écrémé pasteurisé, -Le temps d'activation et de fermentation	Respect de toutes les conditions de préparation des ferments

	responsable de production	ferments					
<b>Conditionnement</b>				<b>CCP N°4</b>			
-Le formage des pots -La soudure des pots -Le taux de remplissage	-Bonnes pratiques de fabrication -Ajustage de conditionneuse	Analyse microbiologiques du produit	Chaque préparation		- Responsable de qualité Responsable de production	Enregistrement de nombres des pots	En cas des erreurs le responsable qualité doit arrêter l'opération du conditionnement jusqu'au réglage
<b>Installation</b>				<b>CCP N°5</b>			
-Lavabos pour le nettoyage des mains -Retour des odeurs	Des lave-mains sont disposés en plusieurs endroits appropriés dans la zone de production ainsi qu'à son entrée	Analyses microbiologiques de l'air			Responsable de qualité Responsable de l'atelier	Enregistrement d'un protocole de lave-mains et l'examen microbiologique de l'air	-Respect les conditions des bonnes pratiques d'hygiène et BPF

## Conclusion générale

Le risque des maladies transmises par les aliments et des intoxications alimentaires en particulier doivent inciter tous les intervenants dans la chaîne alimentaire à s'assurer que les aliments qu'ils mettent sur le marché soient salubres et propres à la consommation.

La société Halib Ennadjah est une PME de lait et produits laitiers de l'ouest algérien qui malgré les investissements consentis, n'arrive pas à maîtriser l'hygiène globale de son infrastructure. Elle vit toujours avec le souci de ne pas assurer la conformité réglementaire et normative de ses produits. L'entreprise n'a pas encore procédé à la mise en place des préalables nécessaires à la mise en place de la démarche HACCP encore moins à la certification ISO 22000.

Pour respecter les bonnes pratiques d'hygiène, il est important de prendre les dispositions pour :

- Revoir l'organisation générale et le système de management principalement la tenue des revues de direction régulières, la mise en place des procédures relatives au management et des procédures générales,
- Assurer la gestion documentaire et la gestion des non-conformités,
- Sensibiliser, former et surtout motiver le Personnel,
- Assurer la maintenance des installations et des équipements,
- Mettre en place un système de traçabilité du mesurage, échantillonnage, rapports et prendre en charge l'étalonnage de l'ensemble des équipements de mesure tant au niveau de la production, qu'au niveau du laboratoire de contrôle qualité.
- Renforcer les contrôles qualité des produits en cours de fabrication (mettre en place et appliquer des plans de surveillance),
- Instaurer une procédure de traçabilité des produits de l'origine de la matière première jusqu'à la réalisation du produit fini et sa distribution.
- Restreindre l'accès aux différentes zones de l'établissement,

## Bibliographiques

**AFNOR**, Module de soutien, n°12 version 1, 2011.

**AFNOR**, Sécurité des machines - Équipement électrique des machines - NF EN 60204,2006

**Axelsson L.** Lactic acid bacteria: classification and physiology: 2<sup>nd</sup> Edition, 1998, pp1-66.

**B. Salouhi**, Contribution à la mise en place d'un système de management de la sécurité alimentaire selon la norme ISO 22000 au niveau d'une conserverie agroalimentaire, Université Ibn Tofail Kenitra, Diplôme d'études supérieur spécialité assurance qualité et contrôle analytique, 2000, P18.

**Béal Catherine, Sodini I.** .Fabrication des yaourts et des laits fermentés. F6315 V1 2003

**Benoit .Ir .H**, Guide d'application HACCP, version 2, 200, p5.

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

**Boutou, O.** De l'HACCP à l'ISO 22000, Management de la sécurité des aliments. Afnor. 2008.

**Bylund G., Darry p., Svieder..** Dairy processing handbook. Edition. Titra packs processing systems. 1995,p436 .

**Carole L.,Vignola**, Science et technologie du lait Transformation du lait, Fondation de technologie Laitière du Québec inc., Presses Internationales Polytechniques, 2<sup>ème</sup> Edition, 2010.

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

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

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

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

**Diversiferm**,À Propos du lait cru 2014.

**Dupuis C., Tardif R., Verge J.**, Hygiène et sécurité dans l'industrie laitière, Ed. Polytechnique, Québec, Canada 2002, PP 526-573

**Erik Hansen**, Approche microbiologique des yogourts et probiotiques, 2011

**FAO**, Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine Colection FAO: Alimentation et nutrition n° 28 .ISBN 92-5-20534-6,1995,chapitre 5.

**Favier J. C.**, Dorsainvil E..Composition du lait de vache. ,1985

**Fédération Nationale Des Acteurs De La Filière Lait Du Sénégal, Fédération Des Eleveurs Indépendants Et Transformateurs Laitiers Du Sénégal, Directoire National Des Femmes En Elevage, Union Des Producteurs Et Des Préposés Au Rayon Laitier, Union Nationale Des Consommateurs Sénégalais**, Guide De Bonnes Pratiques D'hygiène, Maîtrise De La Qualité Dans Les Unités De Transformation Du Lait, Nouvelle édition2011.p66

**Frederik M B**, Au de la de la qualité. Démarches qualité, conditions de travail et politiques du bonheur, 1999

**Fredot. E**, Connaissance des aliments : Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique. 2<sup>ème</sup> Edition. Ed. Lavoisier, 2009, p 530.

**Godinea. E** . Les bienfaits du lait fermenté, 2015 .

**Imayath DJ M**, Amélioration d'un système de management de la qualité et de la sécurité des aliments pour la reconduite de la certification NM ISO 22000 : 2006, Projet De Fin D'etudes Universite Sidi Mohamed Ben Abdellah, 2012, p11

**Iyer R., Tomar S.K., Maheswarria T.U. et Singha R**, Streptococcus thermophilus strains: Multifunctional lactic acid bacteria. International Dairy Journal, N° 20,2010, pp133-141.

**Jean – M B**, Roue Deming et méthode agile. , 2014

**Jean-Claude Belloin**, L'hygiène dans l'industrie alimentaire, FAO 1993.

**Jeantet R., Croguennec T., Mahaut M, Schuck P. et Brulé G**, Les produits laitiers. 2 eme Edition, Tec et Doc, Lavoisier, Paris, France, 2008, p185.

**Jeantet R., Croguennec T., Schuck P., Brule G**, Science des aliments : biochimie-microbiologie - procédé – produits, volume 1 : stabilisation biologique et physico-chimique, Ed. TEC et DOC, Paris, 2006, p 383.

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

**Kiemptore.I-H-A**, Evolution de la qualité d'un yaourt industriel produit localement et commercialisé sur le marché d'Ouagadougou (Burkina Faso), Universite Cheikh Anta Diop De Dakar, 2013, p4-5

**L'INERIS**, Manuel qualité. 2010

**La Norme ISO 22000** :2005: Système De Management De La Sécurité Alimentaire. 2007.

**Lamontagne M.**, Produits laitiers fermentés : In Science et technologie du lait, transformation du lait (Vignola C. L.). 2<sup>ème</sup> Edition, Lavoisier, Paris, France. 2002

**Lannabi.I et Sal.A**, Analyse microbiologique d'un produit laitier (Yaourt) enquête alimentaire, Mémoire Master Microbiologie générale, 2015, p1

**Lee W.J. et Lucey J.A**, Formation and Physical Properties of Yogurt. Asian-Australasian Journal of Animals Sciences, N°23, 2010, pp 1127 -1136.

**Loones A.**, Lait fermentés par les bactéries lactiques. In : Bactéries lactiques. Vol 2. (De Roissart, H. et Luquet, F. M.), Lorica, Paris, France, 1994.

**Luquet F.M.** Bactéries lactiques. Lorica, Uriage, 1994, pp 135\_154.

**Mahaut M., Jeantet R., Brulé G., Schuck P.**, Les produits industriels laitiers. Tec et Doc, Lavoisier, Paris. France, 2000.

**Marcel .Dr**, Microbiology and Functional Aspects. 2nd Edition, New York, USA 1998.

**Marty-Teyesset C., De la Torre F. et Garel J-R.**, Increased production of hydrogen peroxide by *Lactobacillus delbrueckii* spp *bugaricus* upon aeration: involvement. Applied and Environmental Microbiology, V 66, 2000, pp 262- 267.

**Mihail A., Georgi K., Emilina S., Dora B. et Petia K.H.**, Proto cooperation factors in yogurt starter cultures. Revue de Génie Industriel, V 3, 2009, pp 4-11.

**Mouedden N.R.**, Simulation d'un plan HACCP au niveau de la chaîne de fabrication du yaourt pour la mise en place d'un plan assurance qualité (Cas laiterie yaourterie DAHRA), Mémoire de magister, université d'Oran, 2009, p1.

**Moumene H.**, Revue de génie industriel 2012, pp 93-107

**Narayanan N., Roychoudhury P. et Srivastava A.**, L (+) lactic acid fermentation and its product polymerisation. Electronic Journal of Biotechnology, V 2, 2004, pp 167-179.

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

**Noisette**, Historique De L'HACCP, Le blog de la sécurité, de l'hygiène alimentaire : La méthode HACCP La microbiologie des aliments La toxicologie alimentaire Les tiac, 2008.

**Norme internationale**, ISO/FDIS 9000:2015(F). Systèmes de management de la qualité — Principes essentiels et vocabulaire, 2015.



**Oliver .B**, De l'HACCP à l'ISO 22000 : Management de la sécurité des aliments, 2ème édition, 2008, p15.

**Ott A., Germond J.E et Chaintreau A**, .Origin of acetaldehyde during milk fermentation using 13C-labeled precursors. Journal of Agriculture and Food Chemistry, V 48, 2000, pp1512-1517.

**Perret S**, Présentation des démarches HACCP, Service Développement des Entreprises, C.C.I. Arras, du Cray, 1 2008.

**Pissang T. D.** -Contribution à l'étude de la qualité microbiologique des laits et produits laitiers commercialisés au Togo. Thèse : Médecine. Vétérinaire. Dakar(EISMV) ; V 9, 1992

**Pougheon S .et Goursaud J.** , Le lait caractéristiques physicochimiques In DEBRY G., Lait, nutrition et santé, Tec et Doc, Paris : 6, 2001, p 566.

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

**Roussel Y., Pebay M., Guedon G., Simonet J.P. et Decarism B.**, Physical and genetic map of Streptococcus thermophilus A054. Journal of Bacteriology, V176, 1994, pp 7413-7422.

**Scalabrino A.**, La méthode HACCP dans le plan de maîtrise sanitaire : mise en place et contrôle officiel. Thèse : Méd. Vét.: Lyon ; 2006, p79.

**Schorsch C., Wilkins D.K., Jones M.J. et Norton I.T**, .Gelation of casein whey mixtures: effect of heating whey proteins alone or in the presence of casein micelles. Journal of Dairy Research, V 68, 2001, pp471-481.

**Seydi M**, Le lait fermenté type yaourt ou yoghourt : EISMV/ HIDAOA. 2002,p5.

**SNIMA NM ISO 22000**, Systèmes de management de la sécurité des produits alimentaires –Exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire, 1ère Edition. 2006

**Sondi I., Remenf F., Haddad S. et Corrieu G.**, The relative effect of milk base,starter and process on yogurt texture. Critical Reviews in Food Science and Nutrition,V 44, 2004 ,pp 113-137.

**Tamime A. Y. et Robinson R. K**, Yogurt science and technology, 2<sup>ème</sup> Edition, 1999.

**Thevenard B.**, Implication des systèmes à deux composants dans les réponses de Streptococcus thermophilus à des changements environnementaux, dont la coculture avec Lactobacillus bulgaricus. Thèse de doctorat, 2011, p 132.

**Vierling E**, Aliments et boissons filières et produits. Ed Dion. 3<sup>ème</sup> Edition. Aquitaine 'le corosa'. 2008, p277.

**Virginie G**, Principes d'une démarche d'assurance qualité, évaluation des pratiques professionnelles, 2010.

**Walstra P., Woulters J.T.M. et Geurts T.J.**, Milk components. In: Dairy science and Technology (Taylor C.R.C. et Francis G.), Florida, USA. 2006.

**YounS, Sneed J**. Implementation of HACCP and prerequisite programs in school Food service. J Am Diet Assoc. 2003 ; pp 55-60.

**Zamora-Luna V, Ma. Patricia V. Azanza, Myrna Benia.**, Barriers of HACCP team members to guideline adherence. food control, 2003, p 15-122.

➤ **Site internet**

La Directive Machines 2006/42/CE contient des exigences concernant les machines dédiées à l'industrie alimentaire (Annexe I, chapitre 2).

<http://www.profluid.org/download/file/306151.pdf> consulté le 30/02/2017.

Manuel PASA, Programme d'Amélioration de la Salubrité des Aliments, section 3, 2014, p27. [http://www.inspection.gc.ca/DAM/DAM-food-aliments/STAGING/text-texte/food\\_fsep\\_man\\_1343667674768\\_fra.pdf](http://www.inspection.gc.ca/DAM/DAM-food-aliments/STAGING/text-texte/food_fsep_man_1343667674768_fra.pdf) consulté le 30/02/2017.

[WWW.raw-milk-facts.com](http://WWW.raw-milk-facts.com). Consulté le 20/02/2017

[WWW.musee-afrappier.qc.ca](http://WWW.musee-afrappier.qc.ca) consulté le 20/02/2017.

[http://www.azaquar.com/doc/technologie du lait et produits laitiers 2017](http://www.azaquar.com/doc/technologie_du_lait_et_produits_laitiers_2017), consulté 15/02/2017.

**Référentiel de la norme ISO 22000:2005**

<https://www.iso.org/fr/standard/35466.html>

<http://www.shop.cifec.fr/Mallette-pHmetre-Conductivimetre-PC300-ref-36500304>

## Annexe

### Annexe

#### Annexe I : Bulletin d'analyses

##### Bulletin d'analyse microbiologique (TECHNALAB)

Dénomination du produit : **lait de vache pasteurisé**

Réf. Client : **lait de vache pasteurisé**

Réf. Laboratoire : **113/17 M**

Date de réception : **20-03-2017**

Nom ou raison sociale du demandeur : **LAITERIE ENNADJAH**

Paramètres	Références et méthodes	Résultats obtenus	Normes
Germe aérobies (ufc/ml)	NA 2686	700	3.10 <sup>4</sup>
Coliformes (ufc/ml)	NA 2691	Absence	10
coliformes fécaux (ufc/ml)	NA 2691	Absence	Absence
Staphylococcus aureus (ufc/ml)	NA 2696	Absence	01

**Conclusion** : produit de qualité microbiologique satisfaisante ; conformément à l'arrêté interministériel du 25 Ramadhan 1418 correspondant au 24 janvier 1998 (JO N°35 du 27 mai 1998).

**Bulletin établi le : 23-03-2017**

##### Bulletin d'analyse microbiologique (TECHNALAB)

Dénomination du produit : **lait de vache pasteurisé**

Réf. Client : **lait de vache pasteurisé**

Réf. Laboratoire : **125/17 M**

Date de réception : **03-04-2017**

Nom ou raison sociale du demandeur : **LAITERIE ENNADJAH**

Paramètres	Références et méthodes	Résultats obtenus	Normes
Germe aérobies (ufc/ml)	NA 2686	100	3.10 <sup>4</sup>
Coliformes (ufc/ml)	NA 2691	Absence	10
coliformes fécaux (ufc/ml)	NA 2691	Absence	Absence
Staphylococcus aureus (ufc/ml)	NA 2696	Absence	01

**Conclusion** : produit de qualité microbiologique satisfaisante ; conformément à l'arrêté interministériel du 25 Ramadhan 1418 correspondant au 24 janvier 1998 (JO N°35 du 27 mai 1998).

**Bulletin établi le : 06-04-2017**

## Annexe

### Bulletin d'analyse microbiologique (TECHNALAB)

Dénomination du produit : **lait de vache pasteurisé**

Réf. Client : **lait de vache pasteurisé**

Réf. Laboratoire : **164/17 M**

Date de réception : **03-05-2017**

Nom ou raison sociale du demandeur : **LAITERIE ENNADJAH**

Paramètres	Références et méthodes	Résultats obtenus	Normes
Germe aérobies (ufc/ml)	NA 2686	300	3.10 <sup>4</sup>
Coliformes (ufc/ml)	NA 2691	Absence	10
coliformes fécaux (ufc/ml)	NA 2691	Absence	Absence
Staphylococcus aureus (ufc/ml)	NA 2696	Absence	01

**Conclusion** : produit de qualité microbiologique satisfaisante ; conformément à l'arrêté interministériel du 25 Ramadhan 1418 correspondant au 24 janvier 1998 (JO N°35 du 27 mai 1998).

**Bulletin établi le : 10-05-2017**

### Bulletin d'analyse microbiologique (GETALAB)

Dénomination du produit : **lait de vache entier et pasteurisé**

Réf. Laboratoire : **52/17 M**

**DLC : 08-04-2017**

**Lot N° :93**

Reçu le : **04-04-2017**

Nom ou raison sociale du demandeur : **LAITERIE ENNADJAH B.P 138 cité Bilal MAGHNIA-TLEMCEN**

Paramètres	Résultats	Normes	Méthodes
Germe aérobies à 30°C (ufc/ml)	2.10 <sup>2</sup>	3.10 <sup>4</sup>	NA1207
Coliformes (ufc/ml)	00	01	ISO 6888-1
coliformes fécaux (ufc/ml)	00	01	ISO4832
Staphylococcus aureus (ufc/ml)	Absence	Absence	ISO4832

**Conclusion** : produit de qualité microbiologique satisfaisante

**Bulletin établi le : 09-04-2017**

## Annexe

### Annexe II : Bulletin d'analyses du Yaourt (Lait fermenté étuvé)

#### Bulletin d'analyse microbiologique (TECHNALAB)

Dénomination du produit : **Yaourt « Fraise »**

Réf. Client : **Yaourt « Fraise »** - **DLC : 03/03** - **PN : 200 Grs**

Réf. Laboratoire : **74/17 M**

Date de réception : **19-02-2017**

Nom ou raison sociale du demandeur : **LAITERIE ENNADJAH**

Paramètres	Références et méthodes	1	2	3	4	5	Normes
Coliformes (ufc/ml)	NA 2691	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	10
Coliformes fécaux (ufc/ml)	NA 2691	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	1
Staphylococcus aureus (ufc/ml)	NA 2696	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	10
Salmonella	NA 2688	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Levures	NA 2694	30	20	30	30	10	<10 <sup>2</sup>
Moisissures	NA 2694	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence

Dénomination du produit : **Yaourt « Nature »**

Réf. Client : **Yaourt « Nature »** - **DLC : 05/03** - **PN : 200 Grs**

Réf. Laboratoire : **73/17 M**

Date de réception : **19-02-2017**

Nom ou raison sociale du demandeur : **LAITERIE ENNADJAH**

Paramètres	Références et méthodes	1	2	3	4	5	Normes
Coliformes (ufc/ml)	NA 2691	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	10
Coliformes fécaux (ufc/ml)	NA 2691	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	1
Staphylococcus aureus (ufc/ml)	NA 2696	10	10	10	10	10	10
Salmonella	NA 2688	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Levures	NA 2694	30	20	30	30	10	<10 <sup>2</sup>
Moisissures	NA 2694	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence

**Conclusion** : produit de qualité microbiologique satisfaisante ; conformément à l'arrêté interministériel du 25 Ramadhan 1418 correspondant au 24 janvier 1998 (JO N°35 du 27 mai 1998).

**Bulletin établi le : 23-03-2017**

## Annexe

### Bulletin d'analyse microbiologique (*GETALAB*)

Dénomination du produit : **Yaourt Ennadjah MAGHNIA**

**-pêche-**

**DLC : 01-06-2017**

Référence du produit : **65/17**

Reçu le : **15-05-2017**

Nom ou raison social du demandeur : SARL Halib Ennadjah B.P 601 Cité Bilal MAGHNIA – TLEMCEM

Paramètres	Résultats	Normes	Méthodes
Coliformes	00	10	NA 764
Coliformes fécaux	00	01	NA 764
Staphylococcus aureus	00	10	NA 1198
Levures	50	<10 <sup>2</sup>	NA 1210
Moisissures	Absence	Absence	NA 1210
Salmonelles	Absence	Absence	NA 1203

Dénomination du produit : **Yaourt Ennadjah MAGHNIA**

**-Fraise-**

**DLC : 01-06-2017**

Référence du produit : **66/17**

Reçu le : **15-05-2017**

Nom ou raison social du demandeur : SARL Halib Ennadjah B.P 601 Cité Bilal MAGHNIA – TLEMCEM

Paramètres	Résultats	Normes	Méthodes
Coliformes	00	10	NA 764
Coliformes fécaux	00	01	NA 764
Staphylococcus aureus	00	10	NA 1198
Levures	60	<10 <sup>2</sup>	NA 1210
Moisissures	Absence	Absence	NA 1210
Salmonelles	Absence	Absence	NA 1203

*Conclusion : produit de qualité satisfaisante.*

*Bulletin établi le : 21-05-2017*

## Annexe

### Bulletin d'analyse microbiologique (*GETALAB*)

Dénomination du produit : **Yaourt Ennadjah MAGHNIA**

**-Fraise-**

**DLC : 05-03-2017**

Référence du produit : **20/17**

Reçu le : **19-02-2017**

Nom ou raison social du demandeur : SARL Halib Ennadjah B.P 601 Cité Bilal MAGHNIA – TLEMCEN

Paramètres	Résultats	Normes	Méthodes
Coliformes	00	10	NA 764
Coliformes fécaux	00	01	NA 764
Staphylococcus aureus	00	10	NA 1198
Levures	20	<10 <sup>2</sup>	NA 1210
Moisissures	Absence	Absence	NA 1210
Salmonelles	Absence	Absence	NA 1203

*Conclusion : produit de qualité microbiologie satisfaisante.*

Dénomination du produit : **Yaourt Ennadjah MAGHNIA**

**-Naturel -**

**DLC : 05-03-2017**

Référence du produit : **19/17**

Reçu le : **19-02-2017**

Nom ou raison social du demandeur : SARL Halib Ennadjah B.P 601 Cité Bilal MAGHNIA – TLEMCEN

Paramètres	Résultats	Normes	Méthodes
Coliformes	00	10	NA 764
Coliformes fécaux	00	01	NA 764
Staphylococcus aureus	00	10	NA 1198
Levures	10	<10 <sup>2</sup>	NA 1210
Moisissures	Absence	Absence	NA 1210
Salmonelles	Absence	Absence	NA 1203

*Conclusion : produit de qualité satisfaisante.*

**Bulletin établi le : 26-02-2017**

## Annexe

### Annexe II : Fiche technique de sucre cristallisé CEVITAL

#### ➤ Sucre cristallisé

**1. Description générale :** Le sucre blanc raffiné produit par les raffineries de sucre de Cevital Agro est fabriqué à partir du sucre roux de canne, après refonte, épuration, décoloration et cristallisation du sirop. Le sucre est composé de cristaux transparents d'apparence blanche.

**2. Composition du produit :** Le sucre blanc raffiné est composé de saccharose.

#### 3. Spécifications physico-chimiques :

Caractéristiques	Spécifications	Unité	Normes d'essai
Cendres Conductimétriques	≤ 0.027	%	Icumsa GS 2/3/9 -17 (2011)
Type de couleur	≤ 9	Points Européens	SNFS -Ch 2/1 (2000)
Nombre de point Européen	≤ 22	Points Européens	SNFS -Ch 2/1 (2000)
Coloration en solution	≤ 45	U. ICUMSA	Icumsa GS 2/3 - 9 (2005)
Polarisation	≥ 99.7	°Z	Icumsa GS 2/3 - 1 (2011)
Humidité	≤ 0.06	%	Icumsa GS 2/1/3/9 - 15 (2007)
Teneur en sucre inverti	≤ 0.04	%	Icumsa GS 2/3/9 - 5 (2011)
Teneur en anhydride sulfureux SO <sub>2</sub>	≤ 10	ppm	Icumsa GS 2/1/7/9 - 33 (2011)
Granulométrie *	OM : 0.45 à 0.80	mm	SNFS Ch 2 Méthode 7 (2000)
	CV : ≤ 50	%	
	Fines (Ø <0,2mm): ≤ 5	%	

#### 4. Caractéristiques organoleptiques:

Odeur	Exempte d'odeur étrangère
Saveur	Exempte de saveur étrangère

#### 5. Aspect microbiologique :

Le sucre blanc raffiné est un produit qui présente une humidité très faible. Les analyses montrent que l'activité de l'eau (aw) du sucre est située entre 0,2 et 0,3. Ces valeurs sont largement inférieures à la limite de développement des micro-organismes (0,6 – 0,7).

Désignation	Spécifications	Unité	Normes d'essai
Germes aérobies	200	ufc/10g	GS 2/3-41 : 2011
Germes acidifiants	50	ufc/10g	GS 2/3-45 : 2002
Levures	10	ufc/10g	GS 2/3-47 : 1998
Moisissures	10	ufc/10g	GS 2/3-47 : 1998
Anaérobies Sulfite - réducteurs	1	ufc/g	ISO 15213

#### 6. Caractéristiques relatives aux contaminants :

Contaminants	Spécifications	Unité
Arsenic	0.1 Max	Mg/kg
Cuivre	0.1 Max	Mg/kg
Plomb	0.1 Max	Mg/kg
Fer	0.1 Max	Mg/kg
Cadmium	0.1 Max	Mg/kg
Mercure	0.01 Max	Mg/kg



## Annexe

### 7. Conditionnement :

Conditionnement sac 25 Kg	Conditionnement sac 50 Kg
	
Conditionnement big bag 1000 Kg	Conditionnement big bag 1100 Kg
	

**7.1.1. Conditionnement en sac de 25 Kg :** Le sucre est préemballé dans une housse en polyéthylène (PEHD) assurant la préservation des qualités hygiénique, nutritionnelle et technologique du produit et reconditionné dans un sac en polypropylène tissé en toile.

**7.1.2. Conditionnement en sac de 50 Kg :** Le sucre est préemballé dans une housse en polyéthylène (PEHD) assurant la préservation des qualités hygiénique, nutritionnelle et technologique du produit et reconditionné dans un sac en polypropylène tissé en toile.

**7.1.3. Conditionnement big bag 1000 Kg :** Le sucre est conditionné dans des big bag de 1000Kg en polypropylène tissé en toile muni d'une housse en polyéthylène (PEBD).

**7.1.4. Conditionnement big bag 1100 Kg :** Le sucre est conditionné dans des big bag de 1100Kg en polypropylène tissé en toile muni d'une housse en polypropylène (PP).

**7.1.5. Conditionnement Jumbo bag :** Le sucre est conditionné dans des Jumbo bag hermétiques en polypropylène tissé en toile muni d'une housse en polyéthylène (PEHD).

**7.2. Emballage à façon :** L'emballage est modifié et adapté selon l'exigence client (sac de 10 Kg...).

### 7.3. Ligne BIBO :

Le sucre est transféré directement en vrac par des convoyeurs vers un bateau BIBO (Un BIBO est un navire vraquier qui a la possibilité, si nécessaire, d'effectuer l'emballage de la cargaison au port de déchargement. Le nom provient de l'anglais Bulk In, Bags Out (" vrac au départ, sacs à l'arrivée " ou Bulk In, Bulk Out (" vrac au départ, vrac à l'arrivée) qui décrit le mode de chargement / déchargement).

### **8. Conditions de stockage et durée de vie :**

Les conditions de stockage recommandées sont :

- Température ambiante ;
- Humidité relative  $\leq 65$  % (à 20°C) ;
- Eviter les chocs thermiques et le contact avec des surfaces humides ;
- Endroit propre.

La DLUO (date limite d'utilisation optimale) est de 2 ANS après la date de conditionnement.

### **9. Etiquetage :**

#### **Conformément aux dispositions de :**

- Décret exécutif n° 13-378 du 9 novembre 2013 fixant les conditions et les modalités relatives à l'information du consommateur.
- RÈGLEMENT (UE) N o 1169/2011 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 25 octobre 2011 concernant l'information des consommateurs sur les denrées alimentaires.

### **10. Méthode de distribution :**

Le sucre blanc cristallisé conditionné est transporté via des camions vers les dépôts et les clients.

Le sucre conditionné destiné à l'exportation est transporté par Bateau.

### **11. Usage prévu :**

Transformation industrielle agroalimentaire : produits laitiers et entremets, glaces, confiseries, confitures, chocolats, biscuits, pâtisserie, boissons...etc.

Consommation directe : pâtisseries, gâteaux, boissons, plats chauds sucrés, pâtes de fruits, glaces...etc.

Mauvais usage : aucun.

### **12. Allergènes :**

Le sucre blanc cristallisé de Cevital-Agro ne contient pas d'allergènes introduit volontairement. (Au sens du Décret exécutif n° 13-378 du 9 novembre 2013 fixant les conditions et les modalités relatives à l'information du consommateur et de la Directive 2000/13/CE et des directives modifiant l'annexe III bis)

Ce sucre ne contient aucun allergène, hormis des traces de SO<sub>2</sub> (< 10 mg / kg).

**13. OGM :** Absence d'utilisation de toute substance issue ou produite à partir d'OGM. Nos produits sont conformes à la réglementation en vigueur dont le règlement n°1829/2003.

**14. Radioactivité :** Absence.

## Résumé

Le secteur agroalimentaire est un secteur correspondant à toutes les entreprises impliquées dans la production de produits alimentaires. Ce secteur se caractérise par sa propre économie, qui comprend la conception, la production et la commercialisation de produits alimentaires issus de l'agriculture. L'objectif de ces secteurs est de produire et de distribuer des aliments sains, et pour atteindre cet objectif, l'industrie alimentaire doit adopter un processus pour assurer la salubrité des aliments.

Ce travail se déroule dans le secteur agroalimentaire SARL Halib Ennadjah et vise à trouver des points faibles et fragiles dans la société SARL Halib Ennadjah qui constitue un point majeur dans l'évolution et le développement de ce secteur industriel.

L'utilisation du référentiel COMEOS FOOD pour PME et l'arbre de décision pour chaque danger et à toutes les étapes du processus nous a permis d'identifier et de déterminer les points critiques à maîtriser. Ce plan a été dressé dans le souci que les dirigeants de la laiterie yaourterie SARL Halib Ennadjah puissent tirer de sa lecture des notions simples leur permettant de se mettre au travail efficacement.

L'entreprise n'a pas encore procédé à la mise en place des préalables nécessaires à la mise en place de la démarche HACCP encore moins à la certification ISO 22000. En effet, parce que le niveau de base d'hygiène globale est encore insuffisant. L'entreprise doit d'abord respecter les règles des bonnes pratiques d'hygiène (BPH) en manière plus stricte avant de penser à mettre en place de système HACCP.

## Abstract

The agri-food sector is a sector corresponding to all the companies involved in the production of food products. This sector is characterized by its own economy, which includes the design, production and marketing of food products from agriculture. The aim of these sectors is to produce and to distribute healthy food, and to achieve this objective the food industry must adopt a process to ensure food safety.

This work is carried out in the agri-food sector SARL Halib Ennadjah and aims to find weak and fragile points in the company SARL Halib Ennadjah which constitute a major point in the evolution and development of this industrial sector. The use of the COMEOS FOOD for SMEs and the decision tree for each hazard and at all stages of the process allowed us to identify and determine the critical points to be mastered. This plan was drawn up in the concern that the leaders of the dairy yarting SARL Halib Ennadjah powerful pull from his reading simple concepts enabling them to get to work effectively.

The company has not yet put in place the necessary prerequisites for the implementation of the HACCP approach even less to the ISO 22000 certification. Indeed, because the basic level of overall hygiene is still insufficient. The company must first adhere to the rules of good hygienic practice (GHP) in a more strict way before thinking about setting up a HACCP system.

## ملخص

ويشكل قطاع الأغذية الزراعية قطاعا يقابل جميع الشركات المعنية بإنتاج المنتجات الغذائية. ويتميز هذا القطاع باقتصاده الخاص الذي يشمل تصميم وإنتاج وتسويق المنتجات الغذائية من الزراعة. والهدف من هذه القطاعات هو إنتاج وتوزيع الأغذية الصحية، وتحقيقا لهذا الهدف، يجب على صناعة الأغذية أن تعتمد عملية لضمان سلامة الأغذية.

ويتم تنفيذ هذا العمل في قطاع الأغذية الزراعية شركة ذات مسؤولية محدودة حليب النجاح ويهدف إلى إيجاد نقاط ضعيفة وهشة في هذه الشركة التي تشكل نقطة رئيسية في تطور وتطوير هذا القطاع الصناعي. وقد سمح لنا استخدام المواد الغذائية للكوميوس للمشاريع الصغيرة والمتوسطة الحجم وشجرة القرارات لكل خطر وفي جميع مراحل العملية بتحديد النقاط الحاسمة التي ينبغي إتقانها وتحديدها. وقد وضعت هذه الخطة في قلق من أن قادة شركة حليب النجاح قوية سحب من قراءة مفاهيم بسيطة تمكنهم من الحصول على العمل بشكل فعال.

ولم تضع الشركة حتى الآن الشروط اللازمة لتنفيذ نهج تحليل المخاطر ونقطة التحكم الحرجة (HACCP) حتى أقل من شهادة ISO 22000. في الواقع، لأن المستوى الأساسي من النظافة العامة لا تزال غير كافية. يجب على الشركة أولا الالتزام بقواعد الممارسة الصحية الجيدة بطريقة أكثر صرامة قبل التفكير في إنشاء نظام تحليل المخاطر ونقطة التحكم الحرجة.