

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur  
et de la recherche scientifique  
Université Chadli Ben djedid  
El Tarf



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
جامعة الشاذلي بن جديد  
الطارف

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Department des sciences Vétérinaires

جامعة الشاذلي بن جديد  
UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID

كلية علوم الطبيعة و الحياة  
قسم العلوم البيطرية



## Projet de Fin d'études

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Docteur Vétérinaire

# LA MISE EN PLACE D'UN PLAN HACCP AU NIVEAU DE LA CHAINE DE FABRICATION DU YAOURT : CAS DE LA LAITERIE YAOURTERIE \* EL-HODNA M'SILA\*

Présenté Par : **BOUZIDI Adel**  
**BOUBAKEUR Hassani**

Né le : **07/12/1997** à **M'sila**  
Né le : **17/05/1997** à **Ait Naoual Mezada \* Sétif\***

**Présidente :** Dr. Mellouk N      MAA      Université Chadli Bendjedid d'El-Tarf  
**Examineur :** Dr. Loucif K      MAA      Université Chadli Bendjedid d'El-Tarf  
**Promotrice :** Dr. Laghouati W      MAA      Université Chadli Bendjedid d'El-Tarf

Année universitaire 2019 - 2020

## **Remerciements**

Nous remercions Dieu le Tout Puissant pour nous avoir donné le courage, la patience et la volonté et la santé pour effectuer ce modeste travail.

Nous voudrions exprimer nos vifs remerciements à **Dr Laghouati W** de m'avoir accueilli parmi ses étudiants et de m'avoir accordé la moitié de son temps pour suivre ce travail. Nous sommes particulièrement reconnaissants pour sa gentillesse, ses compétences, sa grande disponibilité, ses précieux conseils, son soutien, ses qualités humaines et pour avoir suivi de près notre travail.

A **Dr Mellouk N** et **Dr Loucif K** enseignants au département des sciences vétérinaires El-Tarf ; d'avoir eu l'indulgence d'examiner ce travail.

Nous remercions aussi tous nos enseignants qui nous ont suivis durant notre formation.

Nous remercions vont aussi à tous les personnels de la laiterie yaourterie

**\*HODNA LAIT\***

**A vous tous un grande et chaleureux merci**

## *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail,*

*À mon père, école de mon enfance, qui a été mon ombre  
durant toutes les années d'études,*

*À ma mère, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour  
mon bonheur et ma réussite, pour son affection, sa patience*

*À mes adorables frères : A.ERAZAK ; FAROUK ; ZINNEDINE*

*À mes SŒURS ET SES MARIES ET MES CHERES NICES  
ET NEVEUX*

*À MES ONCLES MATERNELS ET PARENTALES*

*À MES CAMARADES DE PROMOTION : MEHDI, RAOUF,  
AYOUB, YAKOUB, AKRAM, MOUSSAB, HAITHAM, SEIFEDINE, DHEIA,  
CHAMSO, SALEH, DJAROU, NIDAL, HICHAM, YASSER, KAHLA, GASSI  
O, OUSSAMA.*

*À MES CHERES AMIS ET COUSINS : FOUAD ,BOUNOIR,  
HALIMAYAW, ADEL, NASSIM, RAOUF, DJALLAL*

*À tous ceux que j'aime*

**HASSANI B**

## *Dédicaces*

*A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral  
et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié  
pour me voir réussir, que dieu te garde dans son vaste paradis,  
à toi mon père.*

*A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de  
mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman que j'adore.*

*A mes frères (MOHAMMED, KADER, BELKACEM) pour leur  
disponibilité, vous avez toujours su être présents dans les meilleurs  
moments comme dans les pires.*

*A tous ma promotion surtout : YAKOUB, BOUBAKER, MEHDI, AKREM, ALA SALHI,  
RAOUF, AYOUB, YAKOUB, AKRAM, MOUSSAB, HAITHAM, SEIFEDINE,  
DHEIA, CHAMSO, SALEH, DJAROU, NIDAL, HICHAM, YASSER, KAHLA, GASSIO*

*A mes chères amis qui m'ont soutenus et m'encouragée dans les*

*Pires moments surtout : SOUFYANE, MOHAMMED  
, ESSAM, SOHAIBR, CHAOUKI*

*Son oublier LA FAMILLE BOUZIDI ET GHODBANE*

*A tous ceux que j'aime*

## Liste des tableaux

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Pages</b>
<b>01</b>	Exemple de dangers à envisager pour une analyse de dangers HACCP.	<b>23</b>
<b>02</b>	Catégories de risques.	<b>36</b>
<b>03</b>	Présentation des ateliers et leurs capacités de production dans l'entreprise HODNA-Lait.	<b>44</b>
<b>04</b>	Les normes exigées par HODNA LAIT du lait cru.	<b>49</b>
<b>05</b>	Caractéristiques physico chimiques des poudres de laits.	<b>52</b>
<b>06</b>	caractéristiques physico chimiques du lait reconstitué.	<b>54</b>
<b>07</b>	Personnels de laiterie et tenues.	<b>56</b>
<b>08</b>	Produits et matériaux de nettoyage et désinfection.	<b>59</b>
<b>09</b>	Protocole du nettoyage manuel de l'atelier yaourt.	<b>60</b>
<b>10</b>	milieux de cultures pour le dénombrement des CF, CT et L et M.	<b>61</b>

## Liste des Figures

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Pages</b>
<b>1</b>	Schéma descriptif du système HACCP.	<b>13</b>
<b>2</b>	Schéma descriptif des objectifs de L'application d'un système HACCP.	<b>15</b>
<b>3</b>	Les principes de la méthodologie HACCP.	<b>17</b>
<b>4</b>	La méthode des « 5M ».	<b>25</b>
<b>5</b>	Arbre de décision pour la détermination des CCP sur les étapes de fabrication.	<b>27</b>
<b>6</b>	Aperçu conceptuel des différents termes utilisés dans la fabrication d'aliments salubres et interactions entre l'analyse des risques et HACCP	<b>35</b>
<b>7</b>	Situation géographique de la laiterie d'EL HODNA.	<b>41</b>
<b>8</b>	Carte géographique de la zone industrielle Hodna lait.	<b>42</b>
<b>9</b>	SARL Hodna lait.	<b>43</b>
<b>10</b>	Schémas de la fabrication de yaourt à boire dans la laiterie Hodna lait.	<b>61</b>

## Liste des Photos

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Pages</b>
<b>1</b>	Gamme de production de HODNA lait.	<b>45</b>
<b>2</b>	Camion citernes lors de dépotage.	<b>48</b>
<b>3</b>	Lactoscan®	<b>49</b>
<b>4</b>	pH mètre	<b>49</b>
<b>5</b>	acidimètre + phénolphtaléine	<b>49</b>
<b>6</b>	Beta star® incubateur	<b>50</b>
<b>7</b>	test négatif	<b>50</b>
<b>8</b>	test positif	<b>50</b>
<b>9</b>	Mesure de pH de la poudre de lait.	<b>51</b>
<b>10</b>	Butyromètre	<b>52</b>
<b>11</b>	Dessicateur	<b>52</b>
<b>12</b>	Test de stabilité thermique.	<b>52</b>
<b>13</b>	Ferment thermophile YOFLEX MILD1.0.	<b>53</b>

## Liste des abréviations

<b>Abréviations</b>	<b>Significations</b>
<b>%</b>	pourcentage
<b>ml</b>	millilitre
<b>°C</b>	Degré celcius
<b>\$</b>	dollar
<b>ISO</b>	Organisation international de standardisation
<b>HACCP</b>	Analyse du danger et controle des points critiques
<b>BPH</b>	Bonne pratique d'hygiène
<b>BPF</b>	Boone pratique de fabrication
<b>CCP</b>	Controle des points critiques
<b>DLC</b>	Date de limite de consommation
<b>FAO</b>	L'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
<b>Ph</b>	Potentielle d'hydrogène
<b>T°</b>	température
<b>(D) °</b>	Acidité
<b>m<sup>3</sup>/h</b>	Mètres cube par heure
<b>NEP</b>	Nettoyage en place

## *Liste des Annexes*

**Annexe 01 : Le questionnaire**

**Annexe 02 : Annexe 02 : Protocoles d'Analyses physico-chimique**

## TABLE DES MATIERES

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des photos

Liste des abréviations

**Introduction .....01**

### *Etude bibliographique*

#### **Chapitre I : Chapitre I : Généralités Sur La Production Du Yaourt**

1. Historique.....	03
2. Définition.....	03
3. Composition chimique.....	03
4. Valeur nutritive.....	04
5. Technologie de fabrication du yaourt.....	04
6. Consommation du yaourt en Algérie.....	07
7. Le yaourt et la santé humaine.....	08

#### **Chapitre II : Notions Relatives A La Qualité**

1. Définition.....	09
2. Les composantes de la qualité.....	09
3. La maîtrise de la qualité.....	10
4. L'assurance qualité.....	10
5. Système qualité.....	10
6. Management qualité.....	11

#### **Chapitre III : HACCP Et Gestion De La Sécurité Des Aliments**

1. Le système HACCP quelques notions.....	12
1.1 Définitions.....	12
1.2 Le concept HACCP.....	13
1.3 Buts et objectifs du système HACCP.....	14
1.4 Etude critique de système HACCP.....	15
1.5 Principes de bases de HACCP.....	16
1.6 Etapes de la mise en place du système HACCP.....	19
1.7 Programmes préalables du système HACCP.....	29
2. Approche conceptuelle en rapport avec la matière de la sécurité des aliments.....	32
2.1 Analyse des dangers.....	32
2.2 Méthode de lutte.....	36

3. Niveau de sécurité alimentaire : Nouvelle approche.....	37
3.1 Niveau approprié de protection du consommateur.....	37
3.2 Objectif en matière de sécurité des aliments.....	38
3.3 Critères de performance (CP).....	38
3.4 Cirières microbiologiques (CM).....	38
4. HACCP et la réalité dans les pays en développement.....	39
4.1 Gestion de la sécurité des aliments dans les pays en développement.....	39

## ***Etude Expérimentale***

1. Objectif.....	41
2. Matériel et méthodes.....	41
2.1 Présentation de la laiterie *HODNA M'SILA.....	41
2.2 Méthodologie de travail.....	46
3. Résultats.....	48
3.1 Matières premières.....	48
3.2 Mains d'œuvre.....	55
3.3 Locaux.....	56
3.4 Chaîne de production.....	57
3.5 Nettoyage et fréquence.....	58
3.6 Le produit fini.....	61
4. Discussion.....	62
4.1 Matière première.....	62
4.2 Personnel.....	62
4.3 Locaux.....	62
4.4 Chaîne de production.....	63
4.5 Nettoyage des installations de production.....	63
4.6 Produit fini.....	63

**Conclusion et perspectives .....64**

**Références bibliographiques**

**Listes des annexes**

**Résumé**

---

# *Introduction*

---

## Introduction

La qualité et la sécurité alimentaire sont devenues primordiales pour l'industrie agroalimentaire, en effet, la pression exercée par les clients quant à la qualité du produit de consommation, conduit les entreprises agroalimentaires et les autorités à contrôler non seulement les produits finis mais toute la chaîne de production. Or, fabriquer un produit salubre et de qualité implique répondre aux exigences réglementaires relatives à la sécurité alimentaire. C'est dans cette perspective que le concept de la sécurité des denrées alimentaires est mis en œuvre. **(Fedali, 2014)**

La sécurité des aliments, facteur de maîtrise des dangers alimentaires, devient une obligation avec l'apparition de nombreuses crises alimentaires, l'évolution des règles de commerce international, la concurrence de plus en plus rude et la pression réglementaire ce changement s'est accompagné de l'apparition des normes et des référentiels tels que la démarche HACCP, la norme ISO 9001 et la norme ISO 22000. **(Salouhi, 2000)**

Les exigences de ces différents référentiels ont pour objectifs d'offrir des garanties dans le domaine de la sécurité alimentaire et répondre aux demandes et exigences des clients. La ligne de fabrication est constituée d'étapes précises possédant des propriétés technologiques dont le non-respect peut faire apparaître des écarts ou des défauts, pouvant lors générer des risques de sécurité et de qualité à plusieurs niveaux : S'ils sont détectés en sortie d'usine, ils peuvent entraîner un blocage des produits ou un déclassement. S'ils sont repérés par le distributeur, ils peuvent générer une perte de référencement. S'ils sont décelés par le consommateur, ils peuvent donner à ce dernier une mauvaise image de la marque. **(Salouhi, 2000 ; Fedali, 2014)**

Ne pas être détecté avant consommation et avoir des répercussions pouvant être graves sur la santé du consommateur **(Fedali, 2014)**. Notre étude se limite le contrôle de la chaîne de fabrication de l'un des produits laitiers, \*le yaourt\* depuis la réception des matières premières jusqu'à l'expédition du produit fini. En plus d'une introduction et d'une conclusion, le présent manuscrit est organisé en trois parties dont : La première partie, est une synthèse bibliographique sur les notions de base de la qualité et la démarche HACCP. La deuxième partie, dans laquelle, nous avons présenté notre méthodologie de travail et les moyens utilisés. Cependant la troisième partie, porte sur les résultats obtenus lors de notre travail et leurs discussions.

En raison de son poids socio-économique au niveau national et la demande du consommateur en produits salubres et de qualité. L'objectif de notre travail est de faire une contribution à : La mise en place d'un plan HACCP au niveau de la chaîne de fabrication du yaourt : cas de la laiterie yaourterie HOUDNA.

---

*Etude*  
*Bibliographique*

---

---

# **Chapitre I : Généralités**

## **Sur La Production Du**

### **Yaourt**

---

## 1. Historique:

Le yaourt ne serait pas originaire de la Bulgarie comme on peut souvent l'entendre, mais d'Asie centrale. L'origine du mot "yaourt" se retrouve d'ailleurs dans le mot turc « Yogurmark », qui signifie « épaissir ». **(Tamime et Deeth, 1980)**

En 1902, deux médecins français, Rist et Khoury, isolèrent les bactéries présentes dans un lait fermenté égyptien. Elie Metchnikoff isola ensuite une bactérie spécifique du yaourt « le bacille bulgare ». **(Rousseau, 2005)**

Ce n'est qu'en 1919 qu'Issac Carasso commence à produire du yaourt à Barcelone selon des procédés industriels. **(Pelletiers et al., 2007)**

## 2. Définition :

Selon FAO et OMS, le yaourt est défini comme étant un produit laitier coagulé obtenu par la fermentation lactique grâce à l'action de *Lactobacillus bulgaricus* et de *Streptococcus thermophilus* à partir du lait frais ainsi que du lait pasteurisé ou concentré avec ou sans addition du lait en poudre. Les micro-organismes du produit final doivent être viables et abondants (soit un nombre d'environ 10<sup>9</sup> germes/ml). **(Gauche et al., 2009)**

## 3. Composition chimique

Selon la réglementation algérien la dénomination "yaourt" ou "yoghourt" est réservée au lait coagulé obtenu par la fermentation lactique acide due à *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*ensemencés simultanément. Les microorganismes doivent se trouver vivants et abondants dans le produit final qui, au moment de la vente au consommateur, ne doit pas contenir moins de 0,8 g d'acide lactique pour 100 g. Le lait de départ peut être partiellement ou totalement écrémé, plus ou moins concentré par évaporation ou par addition de lait en poudre. Les produits suivants peuvent être ajoutés à diverses étapes de la fabrication :

- sucre (saccharose)
- matières colorantes autorisés
- matières aromatiques naturelles
- pulpes ou jus de fruits, miel ou confiture à la condition que le lait fermenté proprement dit entre au moins dans une proportion de 70% en poids du produit mis en vente.

Les divers yaourts consommés en Algérie peuvent être regroupés et classés de la façon suivante :

- yaourt nature au lait entier ;
- yaourt nature au lait partiellement écrémé, couramment appelé yaourt nature ;
- yaourt nature maigre (au lait totalement écrémé) ;
- yaourt au lait entier, aux fruits ;
- yaourt au lait partiellement écrémé, aux fruits ;
- yaourt au lait partiellement écrémé, aromatisé.

Les trois dernières catégories sont le plus souvent additionnées de sucre lors de la fabrication. La nature et la quantité des fruits ou des matières aromatiques ajoutés sont variables.

#### **4. Valeur nutritive:**

L'acide lactique est légèrement antiseptique. Cette acidité inhibe surtout le développement des germes pathogènes dans le tube digestif du consommateur. De plus, l'acidité stimule les mouvements péristaltiques du tube digestif, facilitant l'élimination des microorganismes pathogènes. **(Fredot, 2005)**

*Streptococcus thermophilus* semble aussi empêcher l'implantation de certaines bactéries pathogènes dans l'intestin telle que les Salmonelles et les colibacilles. Cependant, les bactéries du yaourt ne s'implantent pas dans la flore intestinale, c'est pourquoi, pour maintenir leurs effets bénéfiques, un apport régulier est nécessaire. Les bactéries du genre *Lactobacillus* sécrètent du peroxyde d'hydrogène qui agit aussi comme un antiseptique **(Fredot, 2005)**

#### **5. Technologie de fabrication du yaourt**

Le yaourt est un lait fermenté très populaire, il est préparé essentiellement à l'échelle industrielle, avec la préoccupation principale d'obtenir régulièrement un produit d'excellente qualité. **(Zouari et al., 1991)**

Trois facteurs jouent un rôle important dans la qualité du yaourt: le lait utilisé, la technologie de production, et surtout les microorganismes lactiques utilisés, qui appartiennent aux espèces *Streptococcus salivarius subsp thermophilus* et *Lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus*. **(Desma, 1989)**

La production industrielle de yaourt se fait selon les étapes suivantes :

#### ✚ **Standardisation de la composition du lait :**

Le lait est standardisé au taux de la matière grasse désirée dans le produit fini, à savoir écrémage totale ou partiel (**de Roissart et Luquet, 1994**). Il peut être aussi enrichi en matière non grasse par addition de poudre de lait ou de protéine du lait (addition de caséinate, de lactosérum et des substances laitières modifiées ou des protéines hydrolysées). (**Lapointe-Vignola et Québec, 2002**)

#### ✚ **Homogénéisation :**

L'homogénéisation est employée principalement pour stabiliser l'émulsion de la matière grasse du lait afin d'éviter la séparation de la crème par gravité, empêchant ainsi une montée de la crème à la surface durant la fermentation (**La pointeVignola et Québec, 2002**).

#### ✚ **Traitement thermique :**

Après homogénéisation, le lait enrichi va subir ensuite un traitement thermique, le plus couramment utilisé est une pasteurisation comprise entre 90°C et 95°C durant 10 à 15 secondes, puis le lait envoyé vers le chambreur pour un séjour de 3 à 5 minutes (**Luquet, 1985a**). Ce traitement thermique a pour but, la destruction de tous les germes potentiellement pathogènes et indésirables (bactéries, levures et moisissures) ; la stimulation de la croissance ultérieure des bactéries lactiques se produit par la formation de facteurs de croissance telle que l'acide formique, et une amélioration de la texture du yaourt aura lieu suite à la dénaturation de plus de 85% des protéines solubles qui se fixent ainsi que sur les molécules de caséines. (**Roissart et Luquet, 1994**)

#### ✚ **Refroidissement :**

Le lait pasteurisé est refroidi à une température avoisinante de 43°C pour pouvoir inoculer les ferments lactiques. (**Lapointe-Vignola et Québec, 2002**)

#### ✚ **Développement de la fermentation:**

Cette étape appelée également phase d'acidification est l'étape caractéristique de la préparation du yaourt, elle est composée d'une phase d'ensemencement et d'une phase d'incubation.

- **Phase d'ensemencement :** c'est l'inoculation de *Lactobacillus delbrueckii ssp bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus* dont le rapport est de 1/2 (pour le yaourt nature), jusqu'à 1/10 (pour le yaourt aux fruits), l'ensemencement du lait doit se faire à un taux de bactérie lactique suffisamment élevé, pour avoir une acidification correcte et un produit homogène

grâce à une répartition bonne et régulière des bactéries lactiques dans le produit. (**Luquet, 1985b**)

- **Phase d'incubation:** la phase d'incubation correspond à l'abaissement de pH et l'augmentation de l'acidité dans le yaourt. Lors de la croissance des bactéries lactiques, elles dégradent le lactose en acide lactique entraînant une baisse du pH et une gélification du milieu avec des modifications structurelles telle la formation de caille (**Imhof, 1994**). Cette phase est sous la dépendance de deux facteurs, à savoir la température et le temps. La température d'incubation optimale de développement de *Streptococcus thermophilus* est de 42°C à 45°C, et celle de *Lactobacillus bulgaricus* est comprise entre 47°C à 50°C. (**Luquet, 1985c**)

#### ✚ Arrêt de la fermentation:

Afin de stopper l'acidification, le yaourt est refroidi rapidement; les caisses sont mises dans une chambre de refroidissement à une température inférieure à 5°C pendant une heure. Selon le type de yaourt, l'addition de fruit et/ou d'arôme se fait avant ou après fermentation. (**Veisseyre, 1979**)

#### ✚ Conditionnements :

Les conditionneuses assurant à la fois, la formation des pots de yaourt à partir des films d'emballage (thermoformage) ; le remplissage et le dosage des pots (c'est à ce niveau que se fait l'ajout par exemple d'arôme, ou de pulpes de fruits) ; la fermeture hermétique des pots se fait par thermo-scellage ; les pots doivent être datées. (**Paci kora, 2004**)

#### ✚ Brassage:

Dans le cas de yaourt brassé, avant le refroidissement on procède à une étape particulière qui est le brassage du caillé, qui va conférer au produit son onctuosité. Cette étape est réalisée, soit par agitation mécanique à l'aide d'un brasseur à turbine ; soit par filtration de gel ; soit par homogénéisation à basse pression (< 50 atmosphère) notamment dans le cas du yaourt à boire. Le produit étant plus liquide, il en résulte une baisse de la viscosité de 50%, par rapport à l'agitation mécanique. (**Luquet, 1990**)

#### ✚ Stockage:

Le yaourt doit être conservé au frais à une température de 4 à 6 °C, sa consommation se fait avant la date limite de consommation (DLC) figurant sur l'emballage (en général 24 à 28 jours après la date de production). Lorsqu'un récipient est ouvert, il convient de consommer son contenu rapidement pour éviter l'installation des moisissures, favorisées par l'acidité. (**Trémolières et al., 1984**)

## 6. Consommation du yaourt en Algérie

La consommation de yaourts, desserts lactés et autres très marginale pour notre population enquêtée, cela est guidé essentiellement par le pouvoir d'achat de la population, surtout que leurs prix sont libres sur le marché, à l'inverse du lait en sachet, dont le prix est fixé à 25 Da (Dinar algérien), soit 0,22\$. L'offre des laitages produits localement ou importés s'est diversifiée sur le marché algérien, avec une nette augmentation des entreprises dans cette branche, en plus que l'Algérie s'est ouverte à une large gamme de ces produits provenant de l'étranger, en particulier des marques renommées à l'échelle mondiale. Le lait fermenté (lait caillé ou raib) et le petit lait (lben) sont en grande partie des produits attachés aux traditions culinaires, et qui sont liés en général aux fêtes familiales, religieuses, en accompagnant un certain nombre de plats coutumiers, tel que le couscous, rechta. **(Ramdane et al., 2017)**

Les masses médias ont de nos jours un effet certain sur le comportement des consommateurs, avec un état de ce qu'on pourrait appeler la conscience nutritionnelle en générale et sur les représentations du lait en tant qu'aliment, comme soin ou comme plaisir, et sur les choix des mères de famille qui sont ainsi influencés. **(Chaulet ,2000)**

Pour la simple raison que le lait constitue une source protéique animale accessible à la majorité de la population, néanmoins, malgré ces efforts de l'Etat, le citoyen de la région du Sud reste marginalisé, par un manque de développement, sur le plan de désenclavement des zones difficiles d'accès, et l'éloignement des groupements de population les uns des autres, ceci rend difficile la distribution et la commercialisation de ces produits, en particulier avec des conditions climatiques ardues (chaleur excessive) pour des denrées facilement périssables, ainsi qu'un manque flagrant d'unités de transformations laitières dans cette région. **(Chaulet ,2000 ; Ramdane et al., 2017)**

Les produits laitiers dont la consommation est intensément liée au niveau de vie des ménages, en particulier les revenus et les dépenses, mais d'autres facteurs font aussi la différence, pour notre étude l'appartenance à tel ou tel région spécifiée des situations de consommation distinguées, ce qui contribue à des niveaux de consommation dérisoires pour les uns légèrement améliorés pour les autres, ces derniers en particulier dans la région du Centre s'orientent de plus en plus vers des produits plus raffinés, peu consommés, car très chers sur le marché, à l'inverse de la population de la région du Sud pour certains laitages. **(Chaulet ,2000 ; Ramdane et al., 2017)**

## 7. Le yaourt et la santé humaine

C'est vraisemblablement ELI Metchnikoff qui, le premier, au début du 20<sup>e</sup> siècle, a suggéré d'utiliser le yaourt comme composant d'une alimentation utile à la santé humaine. A ce propos, il apparaît qu'environ 70% de la population mondiale digère mal de lactose en raison d'une disparition ou une faible expression de la lactase après le sevrage. (**Vernier et al., 1996**)

Par ailleurs, les ferments lactiques du yaourt ne peuvent pas s'implanter dans l'intestin mais leur présence est effective dans les heures qui suivent la consommation du yaourt. Enfin, il a été démontré que le yaourt améliore différents paramètres du système immunitaire dans des modèles in vitro et chez les souris, comme l'activité phagocytaire et l'activité lymphatique. (**Lenoir et al., 1992**)

---

*Chapitre II : Notions  
Relatives A La Qualité*

---

## 1. Définition

La qualité, moteur de la compétitivité moderne est devenue, pour les entreprises, l'enjeu stratégique majeur des années 90. Pour que la notion de la qualité ne soit pas mal comprise et pour qu'il n'y ait pas de confusion entre ses différentes composantes ainsi qu'entre les notions relatives à cette qualité, nous proposons une série de définitions qui éclaircissent le sujet. **(Leteurtriois, 1992)**

Au sens de la norme ISO 8402 : « la qualité est l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un service ou d'un produit qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés (organoleptiques) ou implicites (par exemple la sécurité) ». **(Flaconnet et al., 1994)**

Pour un produit alimentaire, elle peut se décrire par la règle des 4 S (Satisfaction, Sécurité, Service, Santé) :

- **Satisfaction** : le produit alimentaire doit satisfaire le consommateur au niveau des sens : aspect, goût, odeur ... ; du prix, etc.
- **Service** : dans ce critère, on pense à la praticité d'utilisation du produit, à son type de conditionnement et à son mode de distribution, etc
- **Santé** : ce critère se traduit par le besoin d'une nourriture plus nature et apparemment plus saine :
  - Produits biologiques, sans conservateur, sans pesticide ;
  - Produits plus riches : produits diététiques, produits enrichis en vitamines et en minéraux, etc.
- **Sécurité** : la sécurité alimentaire se définit comme étant la maîtrise de la santé et de la sécurité du consommateur par :
  - l'absence des contaminants naturels ou exogènes ;
  - l'absence de pathogènes ;
  - l'absence d'additifs à risque toxique **(Bariller, 1997)**.

## 2. Les composantes de la qualité

La qualité de tous produits destinés à l'homme, est l'aptitude à satisfaire ses besoins. Ces dernières varient et sont issues de différentes considérations (goût, santé, service, etc.) et donc la qualité ne peut pas être prise comme une seule unité, elle peut contenir différentes composantes chacune répondant à une certaine exigence du consommateur. **(Vierling, 1998)**

Les quatre composantes essentielles sont :

- La qualité sensorielle ou organoleptique et psychosensorielle ;
- La qualité nutritionnelle ;
- La qualité hygiénique ;
- La qualité marchande. (**Vierling, 1998**)

### **3. La maîtrise de la qualité**

Elle concerne les techniques et activités à caractère opérationnel utilisées en vue de répondre aux exigences relatives à la qualité (ISO 8402). Outre les aspects réglementaires, dont le respect est impératif en vue de garantir les prescriptions fondamentales en matière notamment de santé, sécurité, loyauté, des transactions ..., la maîtrise de la qualité consiste principalement en la mise en place de contrôles et d'autocontrôles en cours de fabrication pour vérifier la bonne correspondance du produit ou du procédé de fabrication aux exigences spécifiées telles que normes, cahier des charges ou réglementations. (**Flaconnet et al., 1994**)

### **4. L'assurance qualité**

A la différence du contrôle qualité qui est un simple constat de conformité ou de non-conformité fait au cours d'une inspection, l'assurance qualité est « un ensemble d'actions préétablies et systématiques permettant de s'assurer qu'un produit ou qu'un service satisfera aux exigences exprimées » (norme ISO 8402). C'est donc une méthodologie évolutive dont l'application est vérifiée au cours d'audits, en quelques mots mettre un site de production sous Assurance Qualité c'est :

- ✓ Ecrire ou décrire les actions qui doivent être faites ;
- ✓ Faire les actions qu'on a écrit devoir faire ;
- ✓ Vérifier que l'on a bien fait les actions que l'on a écrit devoir faire, et enfin conserver des traces écrites des actions faites et des contrôles de ces actions (**Flaconnet et al., 1994**).

### **5. Système qualité**

C'est l'ensemble de l'organisation, des procédures, des processus et des moyens nécessaires pour la mise en œuvre du système de management de la qualité. Il convient que le système qualité ne soit plus étendu qu'il n'est besoin pour atteindre les objectifs relatifs à la qualité. (**Gillis, 2006**)

Le système qualité d'un organisme est conçu essentiellement pour satisfaire les besoins internes de management de l'organisme. Il va au-delà des exigences d'un client particulier qui n'évalue que la partie du système qualité qui le concerne. **(Gillis, 2006)**

## **6. Management qualité**

Toute entreprise, quelle que soit son activité, doit aujourd'hui répondre et s'adapter au contexte économique dans lequel elle évolue. Certes, elle doit répondre aux prescriptions réglementaires, mais elle ne peut ignorer les exigences de ses partenaires économiques pour autant. Dans ce contexte, il conviendra, pour un exploitant du secteur alimentaire, de gagner et de garder la confiance de ses clients, tout en améliorant sa rentabilité. La réalisation de ces objectifs dépasse largement le seul stade de la fabrication proprement dite d'un produit : ces performances ne peuvent être atteintes que par la mise en œuvre d'une organisation et d'une gestion performante de l'ensemble des activités internes de l'entreprise, ou ce qu'il est convenu d'appeler aujourd'hui « un système de management de la qualité ». **(Levrey, 2002)**

---

***Chapitre III : HACCP  
Et Gestion De La  
Sécurité Des Aliments***

---

## 1. Le système HACCP quelques notions

### 1.1 .Définitions

Le mot HACCP est une abréviation en anglais de *Hazard Analysis Critical Control Point* se traduisant en français par « Analyse des dangers – Points critiques pour leur maîtrise ». Cependant, le système HACCP est une méthode scientifique visant à l'amélioration de la salubrité des aliments, depuis le stade de production primaire jusqu'à la consommation finale. **(Quittet et al., 1999)**

Ainsi, ce système est basé sur l'identification et l'évaluation des dangers associés aux différents stades du processus de production d'une denrée alimentaire et la définition des moyens nécessaires à leur maîtrise. **(Mesbah, 2004)**

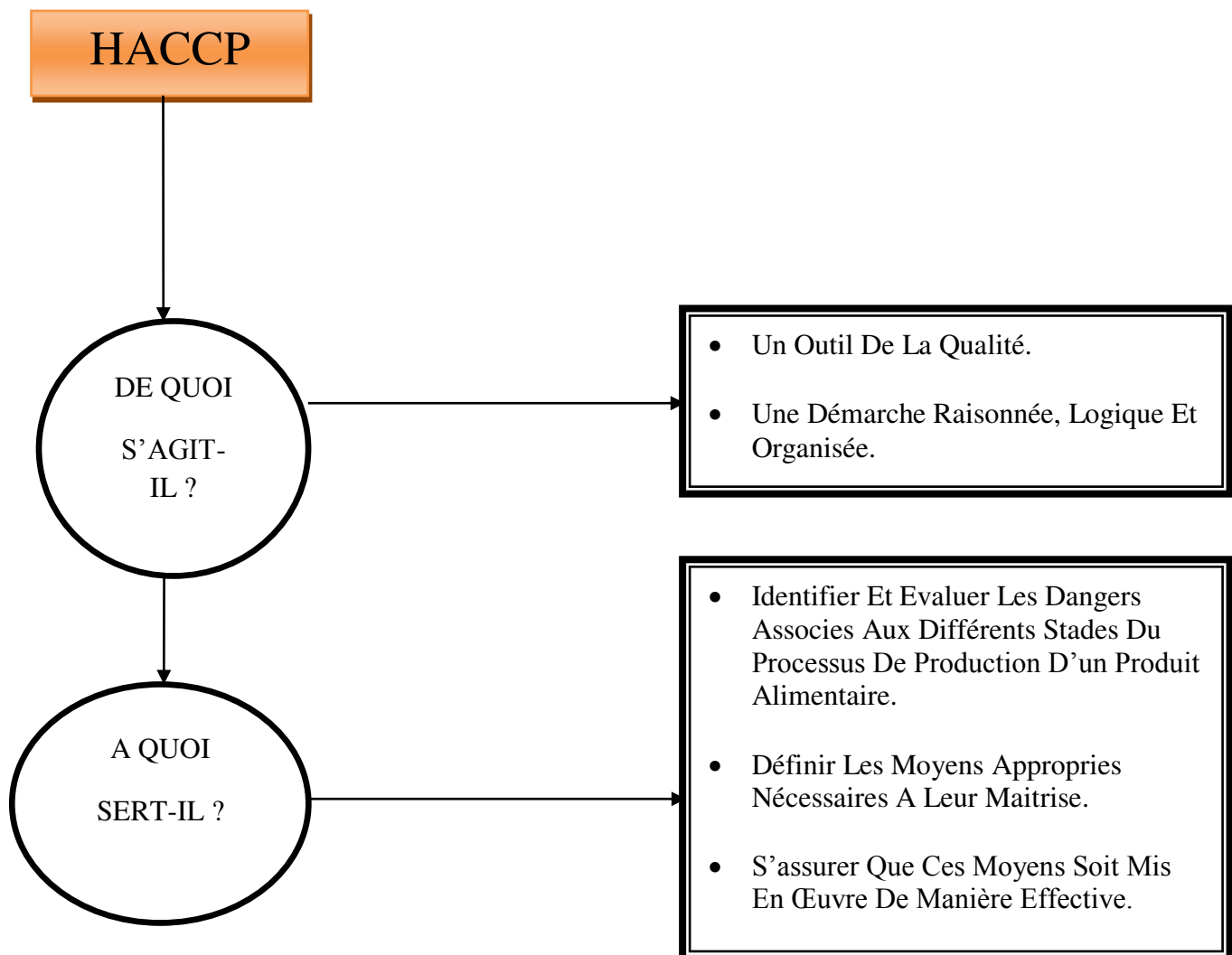
Cependant, le principal atout d'un système HACCP est qu'il est axé sur la prévention, au lieu de faire uniquement appel à des procédures de contrôle à posteriori du produit fini. **(Afnor, 2003)**

En effet, l'application des mesures de contrôle d'un plan HACCP a lieu tout au long du processus de fabrication à des étapes critiques appelées – points critiques à maîtriser -, et donc tous les défauts qui pourraient avoir une incidence sur la salubrité des aliments transformés peuvent être dépistés rapidement et corrigés en ces points, avant la transformation complète et le conditionnement du produit. Autrement dit, le système HACCP est ce qu'on a trouvé de mieux pour s'obliger à envisager tout ce qui peut menacer la santé des consommateurs d'un aliment, et, l'ayant prévu, y porter systématiquement remède à l'avance. **(Mesbah, 2004)**

Une accumulation de moyens techniques ne peut pas donner la garantie de la sécurité. Il faut en plus une démarche rigoureuse pour adapter les moyens à des objectifs définis (sécurité). Le HACCP propose donc une méthode structurée, responsabilisant, spécifique, préventive et créative, mais qui intègre les moyens déjà connus. **(Afnor, 2003)**

Par rapport à l'assurance qualité, qui vise l'ensemble des composantes de la qualité, le HACCP est spécifique de la sécurité des aliments : c'est un plan d'assurance sécurité. **(Site 01, 2014)**

Le système HACCP est donc un outil de la qualité se basant sur l'identification des dangers et l'établissement des moyens nécessaires à leur maîtrise comme l'illustre la figure. n° 01. (Mesbah, 2004)



**Figure n°01 : Schéma descriptif du système HACCP.**  
(Mesbah, 2004)

## 1.2. Le concept HACCP

Les différents contrôles (chimiques, physiques ou microbiologiques) qui sont effectués seulement sur les produits finis, ne peuvent pas fournir l'assurance qualité souhaitée. Les essais en cours de fabrication, à des points bien définis et bien choisis peuvent être conçus pour que l'assurance qualité augmente. (Amgar, 1992)

Selon **Rige et al, 2004** ; Le système HACCP en lui-même est un système simple de maîtrise basé sur la prévention des dangers. Il transfère l'intérêt des essais ou tests sur les produits finis vers l'amont, c'est-à-dire les matières premières et la maîtrise du procédé.

En effet, l'application du système HACCP n'est pas seulement un outil référentiel mais c'est l'intégration de bonnes conditions d'hygiène pour atteindre la qualité. Ce système est une approche systématique et rationnelle de la maîtrise : des dangers microbiologiques, physiques et chimiques dans les aliments. (**Amgar, 1996**)

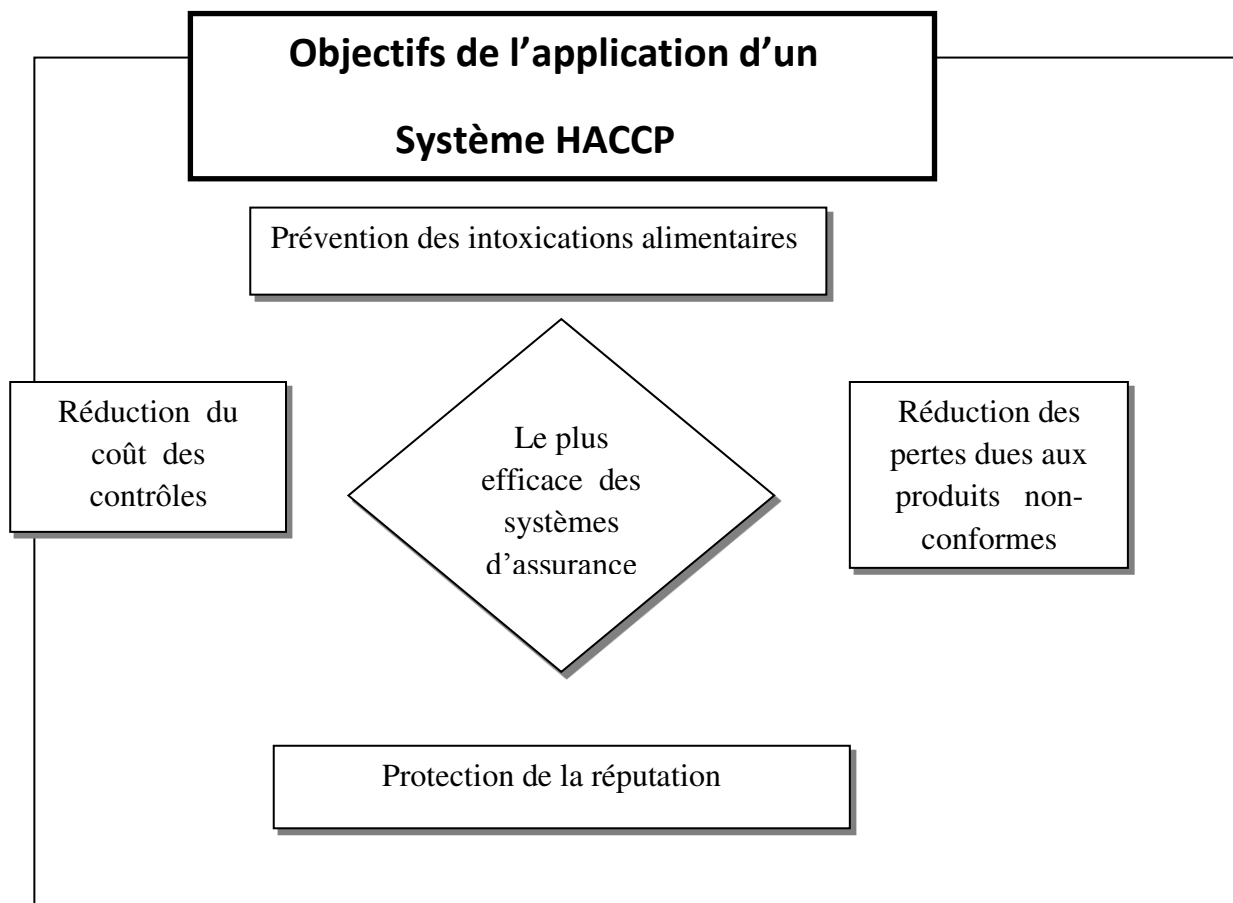
Ainsi, la mise en place d'une démarche HACCP est cohérente avec toute démarche de maîtrise globale de la qualité au travers du référentiel des normes ISO. En effet, Les normes ISO 9000 clarifient toutes les étapes du fonctionnement de l'entreprise ainsi que la réalisation des contrôles et des essais et la maîtrise des équipements nécessaire à cet effet ; elles sont des référentiels pour élaborer les exigences et les objectifs à mettre en œuvre afin d'assurer la qualité. Ces normes constituent la base sur laquelle repose la certification des systèmes de qualité. Elles créent dans l'entreprise un environnement favorable à l'organisation permanente d'une démarche HACCP. (**Vierling, 1998**)

### 1.3. Buts et objectifs du système HACCP

**Cole en (2004)**, signale que l'objectif essentiel de la méthode est de promouvoir le choix raisonné des moyens adaptés à la prévention de dangers identifiés, la définition des modalités optimales de leurs utilisations et la vérification de leurs efficacités sans préjuger a priori de la nature de ces moyens :

- Accroître l'efficacité des processus en les améliorant à tous les niveaux de la chaîne : traçabilité, transformation, distribution, risques associés, mesures correctives ....
- Mettre à la disposition de tous les opérateurs des méthodologies permettant l'accès en temps réel et en tous points à l'information ainsi qu'une aide à la décision.
- Accroître le professionnalisme des différents intervenants en améliorant leur compétence (par une meilleure formation/information), la cohérence et la coordination de leurs actions ainsi que leur accès à l'information.
- L'HACCP doit permettre de prendre en compte toute évolution du marché (produits nouveaux), de la technologie (procédés innovants) ou des connaissances scientifiques (nouveaux germes pathogènes).
- Être capable de planifier une démarche HACCP et de mettre en œuvre une organisation conforme à ses principes et à la norme ISO 22000. (**Cole, 2004**)

La Figure ci-dessous présente un Schéma descriptif des objectifs de L'application d'un système HACCP.



**Figure n°02 : Schéma descriptif des objectifs de L'application d'un système HACCP. (Motarjemi et al., 1999)**

## 1.4. Etude critique de système HACCP

### 1.4.1. Les avantages

- Moyen de prévention ;
- Meilleur outil pour répondre aux exigences des consommateurs en matière d'assurance de la qualité sanitaire des produits alimentaires ;
- Réduction des pénalités et de gaspillage de produits bruts et de produits finis ;
- Augmentation de la confiance des consommateurs pour l'industrie ;
- Economie et amélioration dans le processus de production ;
- Plus grande maîtrise de la gestion ;
- Normalisation de pratiques quotidiennes. (FAO, 2000)

### 1.4.2. Les inconvénients

- Ne garantit pas le zéro défaut ;
- Nécessite des connaissances techniques et scientifiques n'existant pas toujours en interne et non recherchés ailleurs (organismes spécialisés) ;
- Tous les dangers ne sont pas pris en compte du fait de travail important réalisé pendant l'étude ;
- Les causes liées à l'organisation, au management et aux comportements sont rarement analysées. (FAO ,2000)

### 1.4.3. Les espoirs

- La norme NF V01-002 d'Aout 2003 (glossaire sur l'hygiène des aliments) peut aider à mieux appréhender les problèmes de terminologies.
- La norme ISO 22000 envisage deux types de « mesure de maîtrise » des dangers, un moyen pour ne pas oublier les règles fondamentales dans le plan d'hygiène :
- Les « mesures de maîtrise critiques » (associées aux points critiques pour la maîtrise – CCP) avec l'obligation de surveillances et de réaction en temps utile en cas de perte de maîtrise .La mise en œuvre de l'ensemble des « mesures de maîtrise critiques » constitue le « plan CCP ».
- Les « Mesures de Maîtrise de Soutien-SSM », autre moyen de maîtrise, tout aussi indispensable, ou l'on va retrouver les BPH et les BPF, avec une application et une mise à jour planifiée selon le « programme SSM ». (Gorris ,2004)

## 1.5 Principes de bases de HACCP

Le système HACCP permet d'identifier le ou les dangers spécifiques, de les évaluer et d'établir les mesures pour les maîtriser. (Boudaa, 2005)

Le système comprend les sept principes généraux suivants et qui sont représentés dans la figure n°03.



**Figure n°03 : Les principes de la méthodologie HACCP.**

(Boudaa, 2005)

### 1.5.1. Principe 1 : Identifier les dangers ou évaluer les risques

Procéder à une analyse des risques en identifiant et en évaluant le ou les dangers éventuels associés à la production alimentaire, à tous ses stades, depuis la culture ou l'élevage, jusqu'à la consommation finale, en passant par le traitement, la transformation et la distribution. (Boudaa, 2005)

De même **Bariller (1997)** signale que ce premier principe sous-entend trois actions à mener :

- ✓ Identifier les dangers associés à une production alimentaire, à tous les stades, de la matière première jusqu'à la consommation finale ;
- ✓ Evaluer les dangers identifiés ;
- ✓ Identifier les mesures préventives nécessaires à leur maîtrise.

D'après le Codex Alimentaire, un danger doit être considéré comme : « un agent biologique, chimique ou physique ou état de l'aliment ayant potentiellement un effet nocif sur la santé ». (FAO, 2008)

D'après **Afnor, 2003** : « les mesures préventives sont les actions et activités qui existent ou qui doivent être mises en place pour éliminer les dangers ou réduire leur occurrence à un niveau acceptable ».

En plus, Il faut retenir qu'un choix peut parfois exister entre plusieurs mesures préventives et il y a lieu, dans ce cas, de déterminer soigneusement la pertinence des mesures identifiées afin de choisir les mesures les mieux adaptées à chaque situation. Le cas échéant, il peut être utile de déterminer le rapport coût / efficacité des mesures préventives. (**Quittet et al, 1999**)

### **1.5.2. Principe 2 : Déterminer les CCP**

Un point critique pour la maîtrise ou CCP (Critical Control Point) est défini par le Codex Alimentaire comme suit : « stade auquel une surveillance peut être exercé et est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la salubrité de l'aliment, le ramener à un niveau acceptable ». (**Afnor, 2003**)

Il convient de déterminer quelle (s) étape (s) constitue (ent) le (les) point (s) critique (s) pour chaque danger retenu. En outre, un CCP est une étape, un point, une procédure qui peut et doit être maîtrisé afin d'éliminer un danger ou réduire son occurrence à un niveau acceptable. (**Afnor, 2003**)

En effet, pour chaque étape de production, il faut déterminer si celle-ci est un CCP ou non. L'identification des points critiques a pour objectif principal de conduire les opérateurs à développer et à formaliser les mesures préventives, ainsi que les procédures de surveillance nécessaires aux différents stades de productions. (**Quittet et al, 1999**)

### **1.5.3. Principe 3 : Etablir les limites critiques aux CCP**

Une limite critique est la valeur qui sépare l'acceptable de l'inacceptable, c'est-à-dire le produit conforme du produit non conforme ; elle correspond aux valeurs extrêmes acceptables au regard de la sécurité du produit. Elle doit être fondée sur des données incontestables. Le respect de ces limites atteste de la maîtrise effective des CCP. (**Quittet et al, 1999**)

Les limites critiques peuvent être déduites de multiples sources telles que les guides de bonnes pratiques ou les textes réglementaires, mais elles doivent être corrélées aux exigences établies à l'égard du produit fini. (**Quittet et al, 1999**)

#### **1.5.4. Principe 4 : Etablir un système de surveillance des CCP**

Le système de surveillance doit permettre de s'assurer de la maîtrise effective des CCP. Il s'agit de surveiller par des séries programmées d'observations ou de mesure des paramètres (autocontrôles) que les limites critiques ne sont pas dépassées. Ces autocontrôles doivent être définis et mis en place et leurs conditions de réalisation doivent être déterminées et documentées. (Afnor, 2003)

L'équipe décrit des méthodes de mesures qui permettent de s'assurer que les limites critiques ne sont pas dépassées et que le CCP est maîtrisé. (Quittet et al, 1999)

#### **1.5.5. Principe 5 : Etablir les actions correctives**

Il s'agit de déterminer les mesures à prendre lorsque les résultats de la surveillance exercée au niveau des CCP indiquent la perte de maîtrise. (Afnor, 2003)

#### **1.5.6. Principe 6 : Vérifier le système HACCP**

Etablir des procédures pour la vérification, incluant des tests et des procédures complémentaires, afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement. (Quittet et al, 1999)

Ce principe consiste à définir les activités, méthodes, tests à mettre en œuvre pour que le système HACCP fonctionne efficacement. (Afnor, 2003)

#### **1.5.7. Principe 7 : Etablir un système documentaire**

Etablir un système documentaire concernant toutes les procédures et les enregistrements appropriés à ces principes et à leur application. En effet, un système documentaire pratique et précis est essentiel pour l'application du système HACCP. (Jouve, 1996)

### **1.6. Etapes de la mise en place du système HACCP**

La mise en application des sept principes de la méthode HACCP passe par la réalisation d'une série d'activités se succédant dans un ordre logique et correspondant à un véritable « plan de travail » comprenant, selon l'indication du Codex Alimentarius, 12 étapes de base. L'ensemble des étapes doit apparaître et être intégralement détaillé dans le manuel HACCP qui constitue la preuve et le support de la mise en œuvre de la démarche.

Il devra à tout moment être remis à jour et pourra être consulté par les services de contrôles et les clients. **(Bariller, 1997)**

### 1.6.1. Etape 01 : Construire l'équipe HACCP

Il s'agit de réunir un groupe de participants dont ils sont choisis en fonction de l'expérience dans l'entreprise, des produits et des procédés utilisés, cette équipe doit être pluridisciplinaire, motivée, collective et non hiérarchique, elle comprend généralement : le directeur de l'usine, le responsable de la production, le responsable de maintenance et de l'entretien, le responsable de la qualité, le responsable de laboratoire de microbiologie et/ou de physicochimie et tous les spécialistes d'un domaine particulier de compétence pour éclaircir l'avancée de l'équipe. **(Bariller, 1997)**

Au sein de l'équipe, nous devons retrouver l'ensemble des compétences suivantes :

- Connaître les principes du système HACCP, savoir construire un diagramme de fabrication, comprendre les types de dangers qui peuvent apparaître et les méthodes de prévention possible, connaître les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication, savoir identifier les CCP, savoir communiquer, auditer, former et informer, savoir les bases en statistique et connaître les techniques de résolution de problèmes ;
- Le travail en équipe permet de progresser plus rapidement et plus efficacement ;
- Une fois que l'équipe est réunie, le champ d'application du plan HACCP doit être défini. **(Bariller, 1997)**

#### Définition du champ de l'étude

Il est très important de délimiter l'application de l'étude pour éviter de « s'éparpiller » lors de l'analyse des dangers. Le champ de l'étude est défini par rapport :

- Au couple produit/procédé de fabrication (un produit, une ligne de fabrication dans un environnement donné) ;
- A la nature des dangers définis auparavant : physique, chimique et/ou microbiologique ;
- A l'application des exigences spécifiques : procédé, traitement, conditionnement, stockage, expédition, transport, livraison et distribution. **(Bariller, 1997)**

Ce champ de l'étude est déterminé en se rapportant aux dangers connus en matière de sécurité alimentaire du type du produit fabriqué. **(Bariller, 1997)**

### 1.6.2. Etape 02 : Décrire le produit fini

Il faut définir tous les paramètres pour l'obtention du produit fini : matières premières, ingrédients, formulation et composition du produit : volume, forme, structure, texture, caractéristiques physicochimiques (pH, Aw, conservateurs) et températures de stockage, de cuisson et de distribution ainsi que l'emballage. (Jeantet *et al*, 2006)

✚ **Matières premières et ingrédients** : pour les matières premières et les ingrédients, il faut préciser leur définition, le pourcentage dans le produit fini, les caractéristiques physico-chimiques telles que pH, Aw, température, densité, les critères microbiologiques, les conditions de conservation et de stockage et les conditions de mise en œuvre et de prétraitement (Rige *et al*, 2004).

✚ **Produits intermédiaires et finaux** : pour les produits intermédiaires et finaux, il faut préciser les caractéristiques générales, les caractéristiques physiques et chimiques (pH, Aw), les critères microbiologiques, les traitements subis, les caractéristiques du conditionnement et les conditions de stockage et de distribution (Rige *et al*, 2004)

### 1.6.3. Etape 03 : Identifier l'utilisation attendue du produit fini

L'utilisation attendue du produit se réfère à son usage normal par le consommateur. L'équipe HACCP doit spécifier à quel endroit le produit sera vendu, le groupe de consommateurs ciblés, surtout lorsqu'il s'agit de personnes sensibles (nourrissons, femmes enceintes, personnes âgées ou immunodéprimées). (Jeantet *et al*, 2006)

L'identification de l'utilisation attendue du produit consiste également à la détermination de la durée de vie du produit (date limite de consommation ou de conservation), et des instructions éventuelles d'utilisation. (Jeantet *et al*, 2006)

### 1.6.4. Etape 04 : Etablir le diagramme de fabrication

L'établissement de ce diagramme est spécifique aux exigences de l'unité de production. Il est destiné à servir de guide pour l'étude :

\*Représenter de façon séquentielle les principes des opérations techniques (étapes du procédé) depuis les matières premières et leur réception jusqu'à l'entreposage final et la distribution.

\*Etablir un diagramme des flux, des locaux, de circulation des produits, du matériel, de l'air, de l'eau, des personnels, la séparation des secteurs (propres - souillé, faible risque -haut risque).

\*Recueillir des données techniques pour l'organisation des locaux, la disposition et les caractéristiques des équipements, les paramètres techniques des opérations, en particulier temps, température (y compris pour les temps d'attente et les transferts), la procédure de nettoyage et de désinfection. (**Jouve, 1996 b**)

\*Il est recommandé de présenter séparément le diagramme de fabrication (sous forme de schéma) et les informations complémentaires, de rester pragmatique et de ne pas passer trop de temps à recueillir des éléments n'ayant pas de conséquences pratiques pour la suite de l'étude. (**Quittet et al, 1999**)

### **1.6.5. Etape 05 : Confirmer 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**)

Cette étape ne doit pas être négligée car elle conditionne toute la suite de l'étude, c'est-à-dire sa réussite ou son échec. Il est primordial de disposer d'informations fiables et complètes car le diagramme de fabrication et ses informations complémentaires sont la base de travail pour la suite de l'étude du système HACCP. Ainsi, lors de la vérification, les erreurs ou oublis doivent être mentionnées afin de pouvoir corriger les documents incorrects ou incomplets. (**Quittet et al, 1999**)

### **1.6.6. Etape 06 : Analyse des dangers**

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**)

Sous le terme danger, il faut considérer les agents pathogènes de nature biologique, chimique ou physique susceptibles de représenter un danger potentiel à l'égard de la santé publique, pour l'utilisateur ou le consommateur final. (Tableau n°01)

**Tableau N°01 : Exemple de dangers à envisager pour une analyse de dangers HACCP.**  
(Chambolle, 2001)

	Catégories d'agents	Quelques exemples
<b>Agents biologiques</b>	* Bactéries pathogènes  *Virus *Parasites	-Salmonella sp. -Listeria monocytogenes -hépatite A, Norwalk -trichine
<b>Agents chimiques</b>	*Constituants naturels des aliments  *Contaminants  *Constituants associés  *Constituants ajoutés *Constituants néoformés	-alcaloïdes toxiques -antitrypsiques -allergènes -pesticides -résidus médicaux vétérinaires -métaux lourds -matériaux d'emballages -toxines bactériennes -mycotoxines -amines biogènes -additifs alimentaires -hydrocarbures polycycliques -carbamate d'éthyle
<b>Agents physiques</b>	*Corps étrangers *Radioactivité	-verre brisé, débris -Cs137, I131

### A. Identification des dangers

Dans un premier temps, il convient d'énumérer tous les dangers biologiques, chimiques et physiques auxquels on peut raisonnablement s'attendre vu la nature et les caractéristiques du produit fini et de son procédé de fabrication. Ceci se fera avec un degré de détail approprié (par exemple *Listeria monocytogenes* plutôt que dangers microbiologiques pour un fromage au lait cru, ou salmonelles et Campylobacters plutôt que germes totaux dans un jambon cuit tranché, ou encore résidus « d'antibiotiques et d'hormones » et non seulement « dangers chimiques » pour une production de poulet par exemple). (Chauvel, 1994)

Dans un second temps, l'équipe doit reprendre l'analyse étape par étape pour chaque danger afin d'identifier les conditions de sa présence à chaque étape. En ce qui concerne les dangers microbiologiques, les « conditions » à étudier sont la présence, la contamination (ou récontamination), la multiplication ou la survie. Il est nécessaire de déterminer à chaque étape les facteurs ou activités (matières premières, ingrédient, façon de faire, etc.) susceptibles de conduire à la présence, la contamination, la multiplication ou la survie de chaque danger. (Chauvel, 1994)

L'identification des dangers s'appuie sur la recherche préalable d'un maximum d'informations sur les dangers significatifs par rapport aux produits et aux procédés :

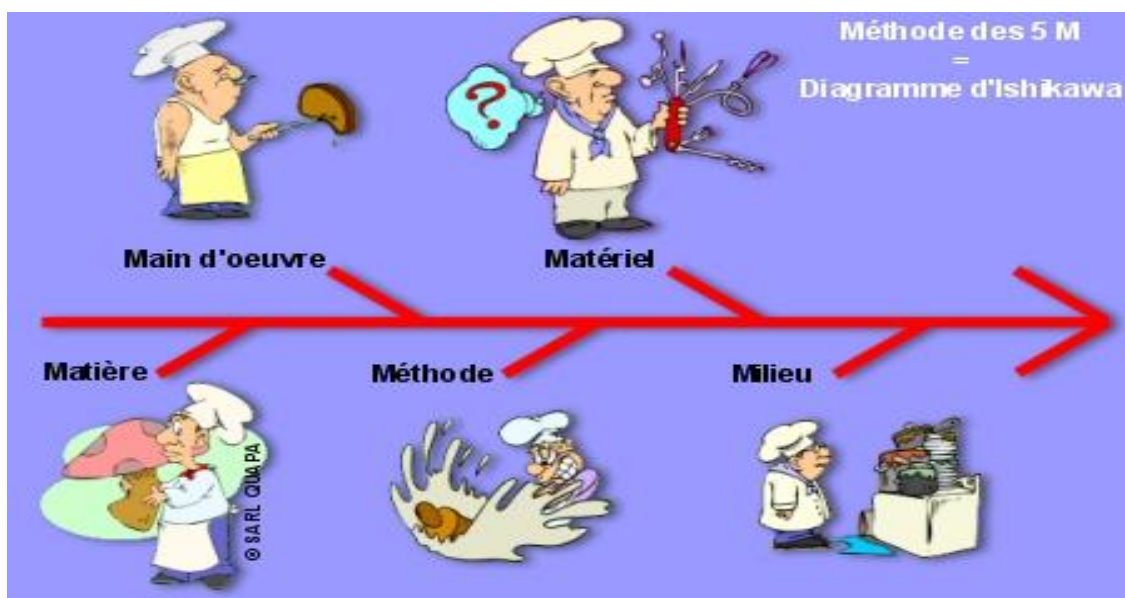
- ☞ En interne grâce aux connaissances de l'équipe HACCP et à l'expérience de l'entreprise (échecs, essais, contrôles, réclamation des clients) ;
- ☞ En externe grâce à la documentation :
  - \*Les GBPH (Guides de Bonnes Pratiques d'Hygiène) ; Les données technologiques ;
  - \*Les publications d'experts, les données scientifiques et épidémiologiques ;
  - \*La réglementation et les avis de l'administration. (**Chauvel, 1994**)

### **B. Evaluation des dangers**

Il s'agit d'évaluer à la fois les dangers et leurs causes. En effet, l'évaluation des dangers consiste à apprécier qualitativement, ou de préférence quantitativement, pour chaque danger et pour chaque condition identifiés (présence, contamination, multiplication ou survie pour les dangers microbiologiques) ;

- La gravité : sévérité des conséquences pour le consommateur ;
- La fréquence : lorsque celle-ci a été constatée sinon la probabilité d'apparition en considérant que telle opération se déroule dans des conditions mal maîtrisées. (**Chauvel, 1994**)

Le risque associé à chaque danger peut alors être calculé en multipliant la gravité par la fréquence. Cette méthode permet d'établir des priorités d'intervention. L'analyse des causes des dangers fait également partie de l'analyse des dangers. Là aussi, une systématique appropriée doit être suivie. Concrètement, il est recommandé de déterminer les causes en utilisant la méthode des « 5M » (Mains d'œuvre, Mode opératoire, Matériel, Matière première et Milieu), et une représentation figurée (diagramme causes effets) (Figure n°04) puis d'identifier les conditions d'apparition des dangers (présence, contamination, multiplication ou survie). (**Chauvel, 1994**)



**Figure N°04: La méthode des « 5M ». (Boudaa, 2005)**

Dans ce diagramme, il faut relever toutes les causes concevables et les mettre en relation de cause à effet pour constituer un système. C'est une visualisation graphique simple. Elle identifie en terme pratique le problème, c'est-à-dire l'effet ou le défaut constaté, et l'ensemble des causes potentielles détectées par les participants. (Chauvel, 1994)

### C. Identification des mesures préventives

Les mesures de maîtrise (ou mesures préventives) correspondent aux activités, actions, moyens ou techniques qui peuvent être utilisés pour prévenir chaque danger et/ou condition identifiés, l'éliminer ou seulement en réduire l'impact (gravité, fréquence, probabilité d'apparition) à un niveau acceptable. Ainsi, l'équipe HACCP doit en dresser la liste en sachant que plus d'une mesure préventive peuvent maîtriser un danger donné et que plusieurs dangers peuvent être maîtrisés par une même mesure préventive. (Chauvel, 1994)

Les mesures préventives permettant de maîtriser un danger spécifique se recoupent souvent, mais pas obligatoirement, avec les bonnes pratiques d'hygiène ou programmes pré-requis. (Chauvel, 1994)

### D. Bilan de l'analyse des dangers

Cette étape permet de comprendre un procédé, d'identifier les dangers significatifs à considérer spécifiquement pour garantir la sécurité du produit, d'identifier les facteurs qui ont une influence sur celle-ci afin de déterminer les mesures nécessaires. (Chauvel, 1994)

### **1.6.7. Etape 07 : Détermination des points critiques pour la maîtrise**

Les points critiques pour la maîtrise (CCP ou Critical Control Point) correspondent à une matière, un lieu, une étape opérationnelle, une procédure dont la maîtrise est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger ou pour le réduire à un niveau acceptable. Autrement dit, un CCP est un point dont la perte de maîtrise entraîne un risque inacceptable pour le consommateur. Donc, un CCP doit permettre la maîtrise d'un danger, si tel n'est pas le cas, ce n'est pas un CCP. **(Bariller, 1997)**

Ainsi, l'identification des CCP peut se faire intuitivement par l'équipe HACCP en se basant sur l'analyse des dangers et sur l'expérience du groupe. Elle peut cependant être facilitée par le recours à un « arbre de décision » proposé à titre d'exemple par le Codex Alimentarius (Figure n°05). Son utilisation doit être faite avec une souplesse et bon sens. **(Bariller, 1997)**



### **1.6.8. Etape 08 : Etablir les limites critiques pour chaque CCP**

Chaque mesure de maîtrise associée à un point critique doit donner lieu à la définition de limites critiques. Ces derniers correspondent aux valeurs extrêmes acceptables au regard de la sécurité du produit. Elles séparent l'acceptabilité du non acceptabilité. Elles sont exprimées pour des paramètres observables ou mesurables qui peuvent facilement démontrer la maîtrise du produit critique. **(Jouve, 1996b)**

Les paramètres peuvent être, par exemple, la température, le temps, le pH, l'Aw, la teneur en additifs, en conservateurs, en sel, les limites maximales autorisées de résidus, valeurs stérilisatrices, valeurs pasteurisatrices, critères microbiologiques, des paramètres sensoriels tel que l'aspect, la texture peuvent également être pris en compte, etc. **(Jouve, 1996b)**

Les limites critiques peuvent être déduites de multiples sources : des ouvrages ou des articles techniques, des avis de centres techniques, d'experts ou de fournisseurs, des mesures d'essais (calculs de valeurs pasteurisatrices et de valeurs stérilisatrices, analyses microbiologiques à la date limite de consommation, par exemple), des modèles mathématiques (logiciels, etc.). **(Jouve, 1996b)**

### **1.6.9. Etape 9 : Etablir un système de surveillance des CCP**

Il s'agit de vérifier les exigences formulées pour le CCP. L'idéal est une surveillance en continu permettant d'avoir des informations en temps réel mais c'est souvent impossible. La surveillance est donc souvent discontinue, et il est nécessaire de définir le nombre et la fréquence des opérations de surveillance. Il peut s'agir d'observations visuelles (nettoyage), de mesures physico-chimiques ou d'analyses microbiologiques. Cette surveillance doit être décrite par des procédures opérationnelles avec une définition des responsabilités. Les résultats doivent être enregistrés et interprétés. **(Jeantet et al, 2006)**.

### **1.6.10. Etape 10 : Etablir des actions correctives**

Les actions correctives sont les procédures à suivre en cas de dépassement des limites critiques, elles visent à rétablir la maîtrise au CCP et à définir le devenir des produits non-conformes. Ces actions doivent être prévues pour chaque CCP. La description des actions correctives doit comprendre : la nature de la déviation, la cause de la déviation, les méthodes et les techniques pour établir l'action corrective, les modes opératoires, le traitement des

produits défectueux, la responsabilité d'exécution et de décision, l'enregistrement des résultats. (Quittet et al, 1999)

Lorsque l'action corrective a été mise en œuvre et que le CCP est à nouveau maîtrisé, il peut être nécessaire de déclencher une revue du système pour prévenir son renouvellement. (Quittet et al, 1999)

### **1.6.11. Etape 11 : Vérifier le système HACCP**

Les procédures de vérification permettent de confirmer le fonctionnement efficace des plans HACCP mis en œuvre. Ces procédures prévoient notamment une revue de la documentation du système HACCP pour s'assurer qu'elle est à jour. Les activités de vérification sont habituellement moins fréquentes que les procédures de surveillance et confiées à du personnel autre que celui qui exerce les activités de surveillance. (Dupuis et al, 2002)

Un personnel pouvant avoir une vue d'ensemble du système HACCP de l'usine peut exécuter ces procédures de vérification, portant ainsi un jugement plus global sur l'efficacité. (Dupuis et al, 2002)

### **1.6.12. Etape 12 : Etablir un système documentaire**

Le système documentaire a pour objectif d'une part de décrire les dispositions mise en place dans le cadre de la démarche HACCP, d'autre part d'apporter la preuve que leur application est à la fois effective et efficace. Il doit être à la fois pratique et précis. Il comporte deux types de documents :

- ✚ La documentation sur le système mis en place : procédures, modes opératoires, instructions de travail se référant aux points 1 à 11 ci-dessus. Ces documents constituent le "plan HACCP". Ils sont avantageusement regroupés dans un "manuel HACCP".
- ✚ Les enregistrements (résultats, observations, rapports, relevés de décisions...) se référant aux points 1 à 11 du plan de travail. (Jouve, 1994)

## **1.7. Programmes préalables du système HACCP**

Les programmes préalables du système sont établis par l'entreprise concernée avant la mise en place du système HACCP. Des exigences des programmes préalables correspondent à des pratiques connus aussi sous d'autres noms : « principes généraux d'hygiène alimentaire »,

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

Les programmes préalables sont conçus pour créer un environnement sûr, adapté à la fabrication d'aliments, qui ne comporte pas de source de contamination. On saurait trop insister sur l'importance des programmes préalables car c'est sur eux que reposent les plans HACCP, de bons programmes préalables simplifient les plans HACCP et garantissent l'intégrité de ces derniers et la salubrité des produits. (**Dupuis et al., 2002**)

Ainsi, selon le PASA (Programme d'Amélioration de la Salubrité des Aliments) les programmes préalables, sont au nombre de six : les locaux, le transport et l'entreposage, l'équipement, le personnel, l'assainissement et la lutte contre les parasites et enfin le retrait ou le rappel du produits. (**Dupuis et al., 2002**)

#### **A. Les locaux**

La conception, la construction et l'entretien du bâtiment et de ses environs doivent être de nature à prévenir toute condition susceptible d'entraîner la contamination des aliments. Les établissements doivent mettre en place un programme satisfaisant de surveillance et de maîtrise de tous les éléments visés par la présente section et doivent tenir les dossiers nécessaires. (**Dupuis et al., 2002**)

Les locaux englobent tous les éléments du bâtiment et de ses environs : l'extérieur, les routes, le réseau de drainage, la conception et la construction du bâtiment, l'acheminement des produits, les installations sanitaires et la qualité de l'eau, de la vapeur et de la glace. On vérifiera le respect des exigences en examinant les documents du programme où sont énoncées les mesures à mettre en œuvre pour s'assurer du maintien de conditions satisfaisantes (zones à inspecter, tâches à exécuter, personnes responsables, fréquence des inspections et dossiers à tenir). (**Dupuis et al., 2002**)

#### **B. Le transport et l'entreposage**

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

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)**

### **C. La chaîne de production**

Les établissements doivent utiliser un équipement conçu pour la fabrication des aliments et doivent l'installer et l'entretenir de façon à prévenir des conditions susceptibles d'entraîner la contamination des aliments. Les établissements doivent mettre en place un programme satisfaisant de contrôle et de maîtrise de tous les éléments visés par la présente section et doivent créer et tenir à jour les dossiers nécessaires correspondants. **(Dupuis et al, 2002)**

### **D. 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 établissements doivent ouvrir et tenir à jour les dossiers nécessaires pour le suivi du personnel. **(Dupuis et al, 2002)**

### **E. L'assainissement et la lutte contre les parasites et les microorganismes 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)**

Les établissements doivent mettre en place un programme satisfaisant de lutte contre les nuisibles pour contrôler et maîtriser tous les éléments visés par la présente section et doivent créer et tenir à jour les dossiers nécessaires. **(Dupuis et al., 2002)**

### **F. Retrait ou rappel du produit fini**

Le programme écrit de rappel doit indiquer les procédures que l'entreprise mettrait en œuvre en cas de rappel. L'objectif des procédures de rappel est de veiller à ce que le produit fini puisse être rappelé du marché le plus efficacement, rapidement et complètement possible, et elles doivent pouvoir être mises en œuvre n'importe quand. L'efficacité du programme doit être vérifiée de façon périodique à l'aide d'essais. **(Dupuis et al., 2002)**

## **2. Approche conceptuelle en rapport avec la matière de la sécurité des aliments**

### **« Le HACCP est une garantie de la sécurité »**

On constate que l'étude de HACCP s'articule autour de deux axes :

- L'analyse symbolisée par l'abréviation HA (Hazard Analysis) ; il s'agit d'identifier et d'agence des dangers ;
- Traitement des problèmes ou mise en œuvre des méthodes de lutte est symbolisée par CCP (Critical Control Point) ayant trait à la maîtrise des points critiques. **(Ilsi, 1993)**

### **2.1. Analyse des dangers**

#### **2.1.1. Danger**

Historiquement quand le concept HACCP a été développé, un danger était défini comme 'Tout aspect de la chaîne de production alimentaire qui est inacceptable...' **(Ilsi, 1993)**

La définition proposé par **FAO et OMS (1995)** considère un danger étant un agent biologique, chimique ou physique dans un aliment ou propriété de cet aliment pouvant avoir un effet néfaste sur la santé. Un danger est toujours potentiel plutôt que présent. **(Notermens et al., 1996)**

Quant à l'analyse des dangers, c'est un processus de collecte et d'évaluation des informations relatifs aux dangers et aux conditions à l'origine de leur présence et d'identifier les informations pertinentes en matière de sécurité alimentaire. **(CAC, 1997)**

## 2.1.2. Risque

Le risque est un concept statistique directement lié au danger. (**Notermans et al, 1996**)  
La définition de **Rozier et al, (1995)** du risque est : « la probabilité de manifestation du danger sous une forme particulière ». En fait le risque n'est jamais nul et les dangers sont toujours possibles. (**Buchanan, 2004**)

### 2.1.2.1. Analyse des risques

Processus comportant trois composants : l'évaluation des risques, la gestion des risques et la communication des risques. (**Notermans et al, 1996 ; Schlundt, 2002**)

L'analyse des risques est reconnu comme le moyen éprouvé, objectif et fiable de réaliser une évaluation des risques, partout ou à chaque fois qu'ils sont rencontrés dont l'objectif est d'offrir, les moyens de l'évaluation du risque lié aux problèmes alimentaires et des mesures préventives pouvant être employées dans le but d'atténuer le risque. (**Notermans et al, 1996 ; Schlundt, 2002**)

## A. Evaluation des risques (ER)

**N.A.S. (2001)** a considéré l'évaluation des risques comme étant un processus par lequel l'information sur les risques est identifiée, organisée et analysée d'une manière systématique.

La définition de **FAO /OMS (1995)**, est complexe : «évaluation scientifique des effets néfastes connus ou potentiels sur la santé, résultant de dangers d'origine alimentaire». Processus de l'évaluation des risques comporte les étapes suivantes : identification des dangers, évaluation de l'exposition, caractérisation du danger et caractérisation des risques. (**Stringer en 2004**)

- **Identification des dangers**

L'identification des dangers, c'est la première étape de l'évaluation des risques .Peut être réalisée, à partir des plaintes des consommateurs enregistrées pour les types d'aliments similaires ou apparentés, des résultats d'études épidémiologiques, des données microbiologiques ou encore à partir des modèles préventifs, etc. (**Stringer, 2004 ; Meile, 2004**)

- **Evaluation de l'exposition**

Selon CAC, (1999) c'est : « l'évaluation qualitative et ou quantitative de la probabilité d'occurrence de l'agent biologique, chimique ou physique dans un aliment au moment de la consommation ». Autrement, cette étape permet à la fois d'estimer la probabilité qu'un individu ou qu'une population soit exposée à un danger microbien et le nombre de microorganisme susceptible d'être ingéré. (Lammerding et al., 2000)

- **Caractérisation du danger**

La caractérisation du danger s'adresse à la sévérité et la nature de l'effet néfaste pour la santé résultant de l'ingestion de microorganismes ou toxines. (Stringer, 2004)

L'évaluation dose-réponse et la fréquence du danger pour déterminer ses effets défavorable sur la santé. (Lammerding, 1997)

- **Caractéristique du risque**

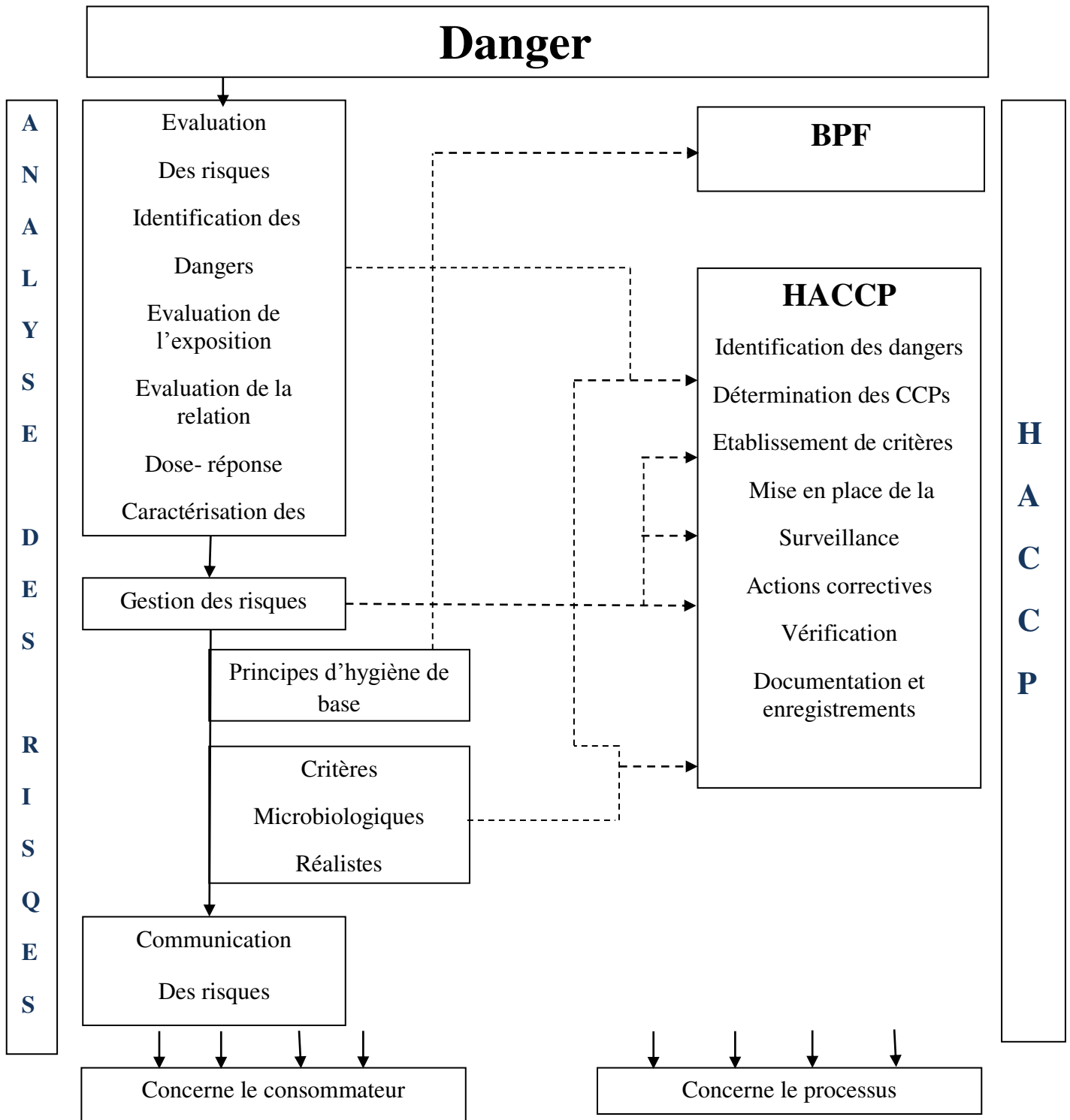
La caractéristique du risque correspond à l'intégration de l'identification des dangers, de l'évaluation de l'exposition et de la caractérisation du danger pour obtenir l'estimation qualitative ou quantitative du risque. (CAC, 1997)

## **B. Gestion des risques**

Ensemble des analyses et des jugements qui ont pour but de réduire la probabilité de l'existence d'un risque inacceptable. La gestion des risques est sous la responsabilité des agences normatives gouvernementales, des industries et des consommateurs. (Notermans et al, 1996)

## **C. Communication des risques**

Processus interactif d'échanges d'information et d'opinions sur les risques entre les responsables de leur évaluation et de leur gestion et les autres parties intéressées, population générale ciblé, et la familiarisation au conseil et aux recommandations d'utilisation des produits pouvant minimiser le risque. (FAO/OMS, 1995 ; Bustra, 2000)



**Figure N°06 :** Aperçu conceptuel des différents termes utilisés dans la fabrication d'aliments salubres et interactions entre l'analyse des risques et HACCP. Il y a deux voies principales : (i) l'approche analyse des risques qui est plus dirigée vers la santé du consommateur et (ii) l'approche HACCP qui est dirigée vers la maîtrise du processus de fabrication des aliments.

(Notermans et al., 1996)

### 2.1.2.2. Catégories des risques (gravité et probabilité d'occurrence)

D'un point de vue théorique, un risque aller de 0 à 100 p. cent : 0 quand l'agent dangereux est absent de l'aliment, 100 p. cent quand il attendra une quantité suffisante pour déclencher une manifestation donnée. (Rozier et al, 1995)

Comme le montre le tableau 02, l'ICMSF (1996) classe le risque en trois catégories sur la base du degré relatif de gravité.

**Tableau N°02 : Catégories de risques. (ICMSF, 1996)**

<b>Graves</b>	<i>C. botulinum.</i> <i>V. cholera 01.</i> <i>S. typhi</i>
<b>Modérés, propagation Potentiellement étendue</b>	<i>Salmonella (non typhi).</i> <i>E. coli.</i> <i>Shigella (non dysenteriae I)</i>
<b>Modérés, propagation limitée</b>	<i>S. aureus.</i> <i>V. parahaemolyticus.</i> <i>B. cereus.</i>

La probabilité d'occurrence permet la distinction de 3 situations ou le risque tenant compte des conditions d'utilisation anticipées pourrait diminuer, augmenter ou rester identique, au cours des diverses opérations, de la production à la denrée alimentaire. (Rozier et al, 1995)

## 2.2 Méthode de lutte

### 2.2.1. Hygiène générale

L'ensemble des activités préventives de base qui sont nécessaires à la production d'aliments dans des conditions hygiéniques acceptables, en se conformant à une bonne maîtrise des conditions environnementales (état générale des locaux, matériel, principes de la marche en avant, hygiène personnel, ct.). (Notermans et al, 1996 ; Amgar 2002)

En dépit de la diminution globale des risques, qui se traduit par une atténuation de la fréquence des dangers, au quel aboutit l'application des principes d'hygiène, les accidents peuvent toujours surgir car le risque n'est pas maîtrisé de façon systématique et permanente.

Cette maîtrise ne peut être acquise que par l'application des méthodes de lutte ponctuelles. (Rozier et al, 1995)

### **2.2.2. Maîtrise des points critiques (CCP)**

Un point critique à maîtriser est constitué par un stade auquel une surveillance peut être exercée et qui est crucial pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la salubrité de l'aliment ou de le ramener à un niveau acceptable. La détermination d'un CCP peut être facilitée par l'utilisation d'un arbre de décision. (CAC, 1997)

### **2.2.3. Assurance qualité**

Qu'il s'agisse des procédés d'hygiène générale ou de point critiques, l'ensemble doit être maîtrisé sous la tutelle de l'assurance qualité, une démarche volontaire déclarée de la part du responsable de l'établissement qui s'engage à définir, mettre en place et contrôler l'ensemble des processus relatifs à la denrée alimentaire depuis la réception jusqu'à l'expédition. (Rozier et al, 1995)

## **3. Niveau de sécurité alimentaire : Nouvelle approche**

Le transformateur, premier maillon de la chaîne de fabrication assumant la responsabilité de la salubrité des aliments y produit, pourrait bénéficier de directives quant au niveau de sécurité alimentaire recommandés : (CAC, 2001)

Ces niveaux seront exprimés sous la forme de :

- ✓ Degré de protection approprié (ALOP).
- ✓ Objectif en matière de sécurité alimentaire (FSO).
- ✓ Critères microbiologiques (CM).
- ✓ Critères de performance (CP). (CAC, 2001)

### **3.1. Niveau approprié de protection du consommateur**

**(Appropriate Level Of Protection: ALOP)**

Dans l'élaboration des mesures de santé alimentaire, l'évaluation des risques l'outil flagrant, dont le niveau approprié de protection de protection 5ALOP est l'élément clé. (WTO, 1995 ; Havelaara et al, 2004)

Le niveau approprié de protection joue un rôle important dans la politique d'un pays sur le plan sanitaire, sa connaissance émane de la maîtrise du niveau de contrôle de danger à différents stades de protection par objectif en matière de sécurité alimentaire (FSO). (Havelaara et al, 2004)

### **3.2. Objectif en matière de sécurité des aliments**

**(Food Safety Objective : FSO)**

On désigne par l'objectif en matière de sécurité des aliments (FSO), la fréquence et/ou la concentration maximale d'un danger dans une denrée alimentaire au moment de la consommation qui offre le degré approprié de protection de la santé publique (ALOP). (CAC, 2004)

L'objectif en matière de sécurité des aliments devrait, couvrir l'ensemble de la chaîne de production et être utilisé conjointement avec les critères de performance afin d'établir le niveau de maîtrise voulu. (CAC, 2001)

### **3.3. Critères de performance (CP)**

Un critère de performance représente le résultat nécessaire d'une étape, ou d'une combinaison d'étapes, qui contribue à garantir que l'objectif de sécurité d'un aliment est atteint. Le niveau initial d'un danger et les changements au cours de la production, distribution, entreposage, préparation et utilisation d'un produit alimentaire doivent être pris en considération lors de l'établissement des critères de performance. (CAC, 2001)

D'après le document de codex (CAC /GL 21-1997), certains critères de performance peuvent être utilisés pour établir des critères microbiologiques (CM).

### **3.4. Critères microbiologiques (CM)**

Par définition les critères microbiologiques permettent de déterminer l'acceptabilité d'un produit ou d'un lot en fonction de l'absence ou de la présence. Ou du nombre de microorganisme ... par unité de masse, de volume, de surface ou de lot. (CAC/GL 21-1997)

Les critères microbiologiques peuvent être un outil éventuel pour vérifier la mise en œuvre du plan HACCP et des bonnes pratiques d'hygiène. (CAC, 2001)

Il existe une différence entre un objectif en matière de sécurité (FSO) et un critère microbiologique (CM), le premier s'emploie à l'égard de la sécurité des aliments tandis que le deuxième peut être utilisé pour la sécurité des aliments ou bien pour les caractéristiques de la qualité du produit. (Van Schothorst, 2002)

#### **4. HACCP et la réalité dans les pays en développement**

Pour les pays en développement la « mode » HACCP est également source des préoccupations, particulières. Or, ces pays en réalité, font face à de véritables embuches en matière d'évaluation des risques microbiologiques à l'égard de la gestion de risque d'origine alimentaire, qui passe souvent par le système HACCP. Alors qu'elles en auraient besoin, bien plus que les pays industriels, les populations des pays en développement étant plus exposées à des produits alimentaires contaminés. (Hanak et al, 2002 ; FAO/WHO, 2002 ; Bonnard, 2001)

Le problème de sensibilité à l'échelle de l'entreprise s'est posé également dans le nord, mais il est vraisemblablement plus important dans le sud, où une plus grande part des filières est composée de petites et moyennes entreprises. D'autre part, les besoins en recherches, dans les pays en développement dans le domaine de la santé des aliments, sont multiples et couvrent la totalité des activités d'évaluation de risque et de contrôle de la qualité. (Hanak et al, 2002)

En parallèle, dans certains pays du sud, les lacunes législatives- laissant passer certains agents potentiellement pathogènes- sont à considérer de pré, si non les règlements sont moins sévères ou moins bien respectés. (Schlundt, 2002 ; Hanak et al, 2002)

La formation du personnel des industries, des pouvoirs publics et des universités aux principes du système HACCP et à ses applications ainsi qu'une meilleure information des consommateurs, sont des éléments essentiels pour la mise en œuvre effective de ce système (WHO /FAO, 1995). L'absence de culture de consommateur dans les pays en développement et le manque de qualification et de conscience professionnelle limitent le bon fonctionnement du système HACCP. (Schlundt, 2002)

##### **4.1. Gestion de la sécurité des aliments dans les pays en développement**

L'ouverture de plusieurs pays en développement sur le monde et l'évolution des principes du commerce mondial font ériger la sécurité des aliments en tant que pivot de la politique agricole internationale. (Hanak et al, 2002)

Pour maintenir leurs marchés et les étendre, les exportateurs des pays de sud se voient pratiquement contraint de respecter les normes de la qualité devenues plus strictes. A cet égard les gouvernements jouent un rôle crucial dans l'aide apportée aux industries- même les plus développées pour le passage aux nouvelles normes internationales. Néanmoins, les gouvernements qui ne sont pas présents d'une façon militante à l'OMC et dans les commissions internationales chargées d'institution des normes, telle que la commission du Codex Alimentarius, ne sont pas en mesure d'appuyer leurs industries agro-alimentaires. **(Hanak et al, 2002)**

Comme a été soulevé par **Boutrif et Pineiro (2002)**, c'est un champ critique pour ces pays -en développement-, d'un côté pour participer à la détermination de l'ordre du jour des travaux achevés sur les normes, et d'un autre coté pour plaider leurs industries dans la résolution des différents à l'OMS lorsque surgissent des conflits commerciaux particuliers. La recherche sur sécurité sanitaire des aliments doit se dérouler dans un esprit de coopération entre les pays industriels et les pays en voie de développement quant à la société, elle doit gérer la sécurité des aliments en répartissant les responsabilités entre plusieurs parties : agents de l'Etat, industries et consommateurs. **(Hanak et al, 2002)**

Ce faisant, compte tenu de la multiplicité des sources de contamination et de la faible portée des réglementations, comme le souligne **Faye et Loiseau (2002)**, qu'il peut être favorable de travailler avec les acteurs pour déborder les dangers, au lieu d'imposer des sanctions répondant à des réglementations sévères.

A cet égard, il ne s'agit pas les programmes comprenant le système HACCP dans sa totalité (avec documentation, tenue d'archives et audit interne), mais plutôt d'utiliser cette approche comme guide pour définir les problèmes et les solutions. Comme les risques de la sécurité alimentaire peuvent intervenir à tout point de la chaine de fabrication, une maîtrise adéquate de l'ensemble est essentielle. **(Hanak et al, 2002 ; ISO 22000,2005)**

Tenant compte que le perfectionnement de la sécurité des aliments étoffe les coûts, par des méthodes de production plus onéreuses et/ou un taux de pertes plus élevé, certains économistes ont préconisé que soient donné au consommateur le choix du niveau de sécurité qui lui convient (et pour lequel est-il prêt à payer) au-delà d'un niveau garantie par l'Etat. **(Atle, 1995)**

---

*Etude*

*Expérimentale*

---

## 1. Objectif :

Ce travail a été réalisé afin de contrôler et vérifier la qualité physico-chimique et microbiologique et aussi l'installation d'un système HACCP durant la préparation et la production de yaourt fabriqué au sein de la laiterie « **HODNA LAIT** ».

Ceci a permis de définir l'état des lieux et des conditions de production laitière, au sein de l'unité ; en plus, l'établissement d'un programme de prévention pouvant constituer ultérieurement une base acquise de maîtrise d'hygiène.

## 2. Matériel et méthodes :

### 2.1. Présentation de la laiterie \*HODNA M'SILA\*

#### 2.1.1. Situation géographique

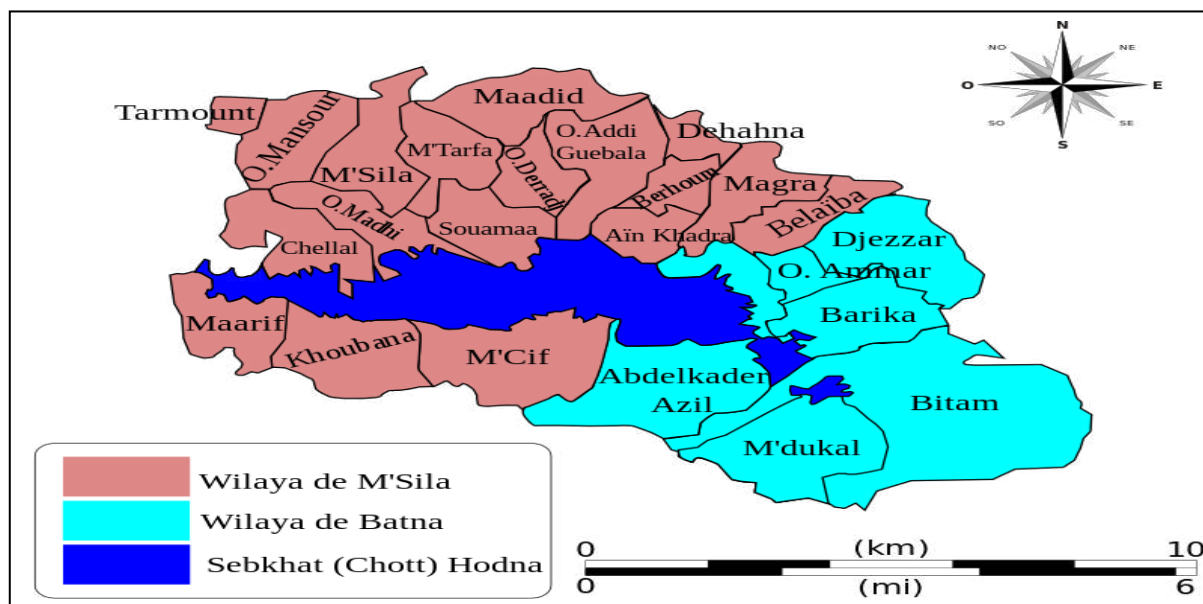
La laiterie d'El Hodna (comme son nom l'indique) se situe au niveau de la zone industrielle –Wilaya de M'sila- proche de la route nationale N 45 (Figure n°07), elle est limitée :

- Au Nord par : La wilaya de Bordj Bouarreridj ;
- A l'Est par : la commune de Mtarfa ;
- Au Sud par : la commune d'Ouled Madhi ;
- A l'Ouest par : la commune d'Ouled Mensour. (Figure n°08)



**Figure n°07** : Situation géographique de la laiterie d'EL HODNA.

(Source : Google Earth, 2020)



**Figure n°08** : Carte géographique de la zone industrielle Hodna lait.

(Google Maps, 2020)

### 2.1.2. Historique

Créé en fin de l'année 1999 par Monsieur DILMI ISMAIN, en association avec deux autres actionnaires, HODNA LAIT, est une société à responsabilité limitée (SARL), à 100% Algérienne, spécialisée dans la production de produits laitiers, sise dans la zone industrielle du chef-lieu de la wilaya de M'sila. Elle s'étale sur une superficie de 06 hectares dont 04 sont construits en ateliers de production, en magasins de stockage des matières premières, d'emballages et le reste représente les chemins et passages utiles aux camions de transport, implantation des haches de stockages d'eau brute, générateurs d'énergies et autres.

Historiquement, l'entreprise a connu un début très timide en se contentant de produire du lait pasteurisé partiellement écrémé, totalisant modestement 40 000 L/jour. Contre toute attente, certains facteurs encourageants sont apparus, motivant ainsi les propriétaires à revoir les capacités de production en investissant encore d'avantage. Parmi ces facteurs, citons principalement la bonne qualité du produit, sa forte demande et surtout le fait que l'entreprise soit l'unique dans la région. Ce dernier point reste le plus déterminant, car il faut souligner que dans le passé, le lait était fourni par des entreprises du secteur étatique ou privées des wilayas voisines. (SETIF, BATNA et BORDJ BOUARRERIDJ).

### 2.1.3. Caractéristiques de la laiterie Hodna lait :

La laiterie s'étale sur une superficie de 08 hectares dont 05 sont construits en ateliers de production, en magasins de stockage des matières premières, d'emballages et le reste représente les chemins et passages utiles aux camions de transport, implantation des bâches de stockage d'eau brute, générateurs d'énergies et autres. (Figure 09)



**Figure n° 09** : SARL Hodna lait.

#### 2.1.3.1. Les ateliers et capacité de production :

L'unité comporte 06 ateliers de production qui fonctionnent en régime continu de 03 équipes x 08 heures.

Le tableau ci-dessous représente les différents ateliers et leurs capacités de production au sein de la laiterie.

**Tableau N° 03** : Présentation des ateliers et leurs capacités de production dans l'entreprise HODNA-Lait.

ATELIERS	Evolution	Produit, capacité et effectifs
<b>ATELIER 01</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Date d'entrée en production octobre 1999 ;</li> <li>- Première extension fin année 2000 ;</li> <li>- Deuxième extension fin 2008.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Production de <i>Lait pasteurisé, L'Ben</i> et <i>Raïb</i> en coussin plastique de 1 litre ;</li> <li>- Capacité de 220 000 litres /jour</li> <li>- Effectif 80 personnes.</li> </ul>
<b>ATELIER 02</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Date d'entrée en production septembre 2003</li> <li>- Première extension février 2005 ;</li> <li>- Deuxième extension juin 2007 ;</li> <li>- Troisième extension juillet 2010.</li> </ul>	Production de produits <i>Lactofermentés</i> (PLF) et <i>Desserts lactés</i> : <b>1. Conditionnement en pot</b> thermoformé : <i>Yaourt Aromatisé Ferme, Yaourt Brassé Aromatisé et Fruité, Crème Dessert</i> et <i>Flan</i> au caramel de nappage ; <b>2. Conditionnement en bouteille</b> : <i>Yaourt à Boire Aromatisé et Fruité, L'Ben</i> et <i>Raïb</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacité 200 000 litres/jour ;</li> <li>- Effectif 200 personnes.</li> </ul>
<b>ATELIER 03</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Date d'entrée en production février 2010</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Production de produits <i>Lactofermentés, Fromage Frais</i>, et <i>Dessert Lacté à double saveur</i></li> <li>- Capacité 95 000 litres ;</li> <li>- Effectif 60 personnes.</li> </ul>
<b>ATELIER 04</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Date d'entrée en production aout 2010.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Production de <i>Yaourt à Boire Aromatisé et Fruité, L'Ben, Raïb</i> et <i>Lait</i> en bouteilles ;</li> <li>- Capacité 250 000 litres jour ;</li> </ul>
<b>ATELIER 05</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Date d'entrée en production février 2012</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Production du laits blancs UHT et lait aromatisé UHT</li> <li>-capacité de production : 250000 litre / jour</li> <li>-Effectif : 75 personnes</li> </ul>
<b>ATELIER 06</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Date d'entrée en production : octobre 2013</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Production de crèmes dessert et flan</li> <li>-capacité de production : 65000kg/jour</li> </ul>

### ✚ Différents types de yaourt fabriqués :

La laiterie Hodna fabrique les types de yaourt suivants : Yaourt à boire aromatisé ; Yaourt étuvé « DEY » ; Yaourt au bifidus ; Yaourt à boire fruité ; Yaourt au chocolat ; Yaourt au caramel ; Crème dessert ; Yaourt fruité « friandise ». (Photo n° 01)



**Photo n°01 : Gamme de production de HODNA lait. (Photo personnel)**

#### 2.1.3.2. Objectifs de la laiterie

La réalisation de la laiterie avait pour but d'établir une véritable industrie algérienne, dans l'objectif de :

- ✓ Assurer l'approvisionnement régulier du marché par la répartition équilibrée du lait et des produits laitiers dans certaines wilayas de l'EST du pays ;
- ✓ Envisager une politique de redynamisation de la production laitière en projetant l'augmentation du taux d'intégration du lait local ;
- ✓ Créer des postes d'emplois, ce qui contribue à apporter une certaine stabilité économique ;
- ✓ Apporter l'expérience aux différents secteurs de formation.

#### 2.1.3.3. Présentation des Laboratoires

L'unité HODNA LAIT (M'sila) possède trois laboratoires rattaches au département Qualité pour le contrôle de ses produits.

- ✚ Laboratoire de microbiologie.
- ✚ Laboratoire de physico-chimie.
- ✚ Laboratoire de chimie des eaux.

**a) Laboratoire de microbiologie**

C'est une salle bien éclairée à l'abri du courant d'air, le sol et les murs sont lisses et très faciles à nettoyer. Il est muni d'une grande paillasse sous forme de (L) avec trois lieux pour manipulations, des étuves avec différentes températures, deux bains marie et deux grands réfrigérateurs pour stockage des milieux de cultures. Le contrôle des produits est un travail d'équipe qui se fait 24 h/ 24 h et 7jours / 7jours.

**b) Laboratoire physico-chimique**

On trouve une grande paillasse sur laquelle se trouvent les appareils : PH-mètre, balances, dessiccateurs infrarouges, viscosimètre et une centrifugeuse. Il est équipé d'une hotte qui permet le travail en sécurité, 2 réfrigérateurs pour garder les échantillons. Les analyses sont assurées 24 h/ 14 h et 7 jour/ 7jours.

**c) Laboratoire de chimie des eaux**

Afin d'avoir une bonne qualité des produits et éviter les corrosions et la destruction du matériel, on procède à des analyses qui sont assurées avec des solutions, des flacons et des appareils : PH-mètre, salinomètre, ainsi qu'une paillasse pour manipulation.

En plus des laboratoires, on trouve une salle pour lavage et stérilisation du matériel, possédant un autoclave et bains marie, ainsi qu'une salle des milieux.

## **2.2. Méthodologie de travail**

Ce travail est une étude préliminaire décrivant les conditions de travail au sein de la laiterie « HOUDNA » et la détermination de la situation hygiénique des différentes zones de l'unité de production. A partir de nos investigations, un programme de mesures de prévention est déterminé en vue de l'application du système HACCP.

Pour cela, nous avons effectué un séjour de quatre semaines comportant des visites pour les différents services de l'atelier de production ainsi qu'une assistance à la réception de la matière première, aux différentes étapes et procédures de la fabrication et au cours de la distribution.

### 2.2.1. L'élaboration de questionnaires

Afin de nous permettre de recueillir un maximum d'information sur la situation de l'unité de production, un questionnaire est élaboré sur la base des points que nous avons jugés importants pour l'assurance de l'hygiène alimentaire et en relation directe avec la qualité des produits finis et qui sont :

- La matière première (le lait cru, la poudre du lait, les ferments, l'eau) ;
- La main d'œuvre (formation, exigences en matière d'hygiène et de santé, comportement, etc.) ;
- Les locaux (de production, de stockage et de distribution) ;
- La chaîne de production (installation, état du matériel, entretien) ;
- Le Nettoyage et la fréquence ;
- Le produit fini.

Le questionnaire que nous avons utilisé n'est pas un questionnaire ordinaire, il nous a servi de repère pour fixer les points essentiels à relever de cette étude et d'évoquer toutes les questions relatives à chacun des axes cités ci-dessus. Parfois nous avons la réponse à certaines questions en les posant au personnel de l'atelier. (**Voir Annexe 01**)

A la suite de nos différentes observations, nous proposons un programme de prévention et d'assurance de l'hygiène, pilier fondamental dans l'application du système HACCP en vue d'assurer la salubrité des produits et fournir aux marchés des produits sains et sûrs gardant toutes les composantes de leur qualité.

### 3. Résultats

#### 3.1. Matières premières

##### 3.1.1. Le lait cru

Le lait cru est ramené à l'unité dans des camions citernes isothermes, destinées à la collecte du lait cru sur les différents secteurs (Boussaâda, Bordj Bouariridj, Sétif, Constantine, Bouira, ...etc.). Ces citernes contiennent 03 cuves pour les citernes de 15000 L, et 04 cuves pour les citernes de 25000 L. (Photo 02)



**Photo n° 02** : Camion citernes lors de dépotage. (Photo personnel)

Les camions sont accompagnés par des techniciens de contrôle de qualité physicochimique du lait sur terrains, chaque technicien à une glacière contient (des béciers, pipette 10 ml, NaOH N/9, phénolphtaléine, thermo lactodensimètre). Le technicien réalise des analyses physicochimiques tel (l'acidité titrable, la densité, le pH, la température, le test alcool, test d'ébullition, test amidon), si le lait est conforme aux normes exigés dans le cahier de charge (entre la laiterie et les collecteur du lait cru) le lait sera réceptionné. Les normes exigées par HODNA lait sont représenté dans le tableau 04.

**Tableau N°04** : Les normes exigées par HODNA LAIT du lait cru.

Analyse	Valeur
pH	6.5-6.75
Acidité (D) °	14-18
Matière grasse %	>2.8
Densité à 20°C	1028-1033
Point de congélation	-0.52
Taux de protéine %	>2.9
Lactose %	>4.0
Test antibiotique	Négatif
Test amidon	Négatif
Test alcool	Négatif
Test chaleur	Négatif

Dès sa réception, le lait le technicien prélève une quantité de lait (bien mélangée) de chaque compartiment afin de réaliser les analyses physico-chimiques et les tests antibiotique et amidon au niveau de laboratoire.

La majorité des analyses physico-chimiques sont effectués à l'aide d'un appareil (Lactoscan® Lactostar®) pour économiser du temps, l'appareil donne des résultats fiables mais il nécessite un calibrage de Temps en temps, on peut mesurer par le Lactoscan (Photo n°03) : le taux de matière grasse, l'extrait sec total, la densité, le taux des protéines, le lactose, les sels minéraux. Le pH et l'acidité Titrable sont réalisé par le pH mètre (Photo n°04) et le titrage à l'aide de la soude NaOH N/9 en présence de Phénolphtaléine (Photo n°05).



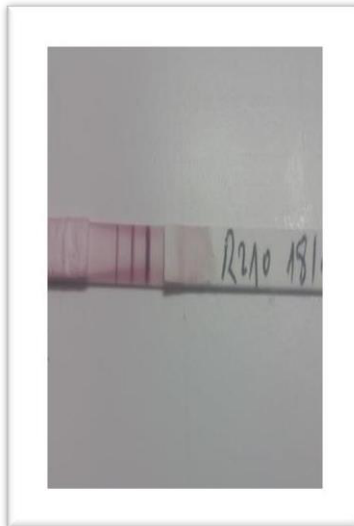
**Photo 03** : Lactoscan®    **Photo 04** : pH mètre    **Photo 05** : acidimètre + phénolphtaléine

(Photos personnels )

Le test antibiotique a été réalisé afin de détecter les antibiotiques dans le lait testé provient des vaches malades sous traitement, si le test est positif le lait sera refusé. Le test est réalisé à l'aide d'un incubateur **Beta test**® spécial avec des récepteurs (lyophilisat) qui détectent les bêta lactames et les tétracyclines, la lecture se fait sur une bandelette. (Figures n° 06, 07 et 08)



**Photo 06** : Beta star® incubateur



**Photo 07** : test négatif



**Photo 08** : test positif

(Photos personnels )

Le test Amidon est principalement effectué pour détecter la présence de l'amidon dans le lait cru, sachant que l'amidon est utilisé comme un traceur additionné au lait reconstitué pasteurisé en sachet (LPC) dans toutes les laiteries. Sur un verre de montre on met une petite quantité du lait cru, avec deux gouttes de l'iode, si la couleur du lait change vers le bleu le test est (positif).

### 3.1.2. La poudre de lait :

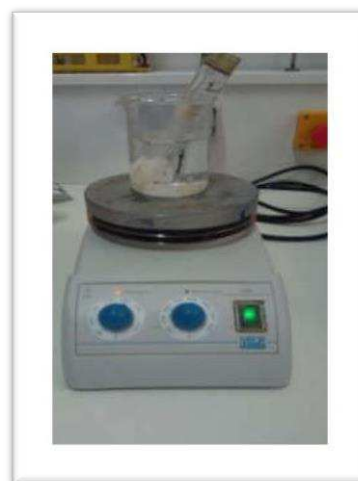
L'unité utilise deux types de poudre : la 0% et la 26% de matière grasse, la poudre provient de différents pays : Belgique, Pologne, Etats-Unis d'Amérique et Argentine. Après chaque nouvel arrivage de la poudre du lait, l'unité HODNA LAIT fait la répartir en plusieurs lots constitués d'une dizaine de sacs sachant que l'origine de cette poudre est d'un lait de vaches laitières indemnes de toutes affections pathologiques, cheptel sain, environnement d'élevage laitier non pollué, non contaminé.

Les analyses physicochimiques sont effectuées sur un sac pour chaque lot. Le prélèvement est réalisé initialement au niveau du laboratoire, à l'aide d'un ciseau on ouvre le sac et on plonge une louche propre au fond du sac pour réaliser un bon prélèvement qui servira à toutes les analyses. La mesure du pH se fait à l'aide d'un pH mètre selon la méthode d'**Audigie, (1984)** présenté dans la photo n°09.



**Photo n° 09** : Mesure de pH de la poudre de lait. (Photo personnel)

La titration est utilisée pour déterminer l'acidité titrable du lait en poudre reconstituée, selon **AFNOR, (1995)**. Le Taux de matière grasse est déterminé par la méthode de Gerber à l'aide d'un butyromètre (photo n°10). Un dessiccateur est utilisé pour déterminer le taux d'humidité (photo n°11) de la poudre de lait (**AFNOR, 1989**). Le test de stabilité thermique (photo n°12) est réalisé afin de vérifier si des modifications de consistance ont lieu. (Voir annexe 02)



**Photo 10:** Butyromètre      **Photo 11 :** Dessiccateur.      **Photo 12:** Test de stabilité thermique.

(Photos personnels)

Les caractéristiques des poudres de laits utilisés au sein de HODNA lait sont représentés dans le tableau suivant.

**Tableau N°05 :** Caractéristiques physico chimiques des poudres de laits.

Caractéristiques	Lait en poudre 0% MG	Lait en poudre 26% MG
Teneur en MG %	1,25 %	26 % environ
Teneur en eau %	4 % maximum	4 % maximum
Acidité titrable (D) °	0,15 % maximum	0,15 % maximum
pH	6,6 environ	6,6 environ
Inhibiteur	Absence	Absence
Additifs	Aucun	Aucun
phosphate	Négative	Négative
Dispersibilité	70 % minimum	70 % minimum
Lactose %	52 % maximum	52 % maximum
Sels minéraux	8 % moyenne	6 % moyenne
protéines	34 % maximum	26 % maximum
Solubilité	99 % minimum	99 % minimum

### 3.1.3. Ferments lyophilisé et lactiques :

Les ferments lactiques thermophiles congelés ou lyophilisés, YOFLEX MILD1.0 (Photo n°13) ; industriels de culture mixtes (*Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus.*) ; ont été fournis par la laiterie Hodna lait M'sila. Les ferments lactiques lyophilisés pour ensemencement direct du lait sont commercialisés généralement dans des

sachets en aluminium imperméables à l'eau et à l'air .Ces dernier se conserver douze mois à -45°C.

Ce ferment lactique est donc pour propriété de faire fermenter le lait afin d'obtenir du yaourt. Il « digèrent » le lactose et produisent de l'acide lactique. Ces bactéries contenues dans les ferments lactiques doivent demeurer vivante au moment de la consommation du yaourt. Elles facilitent le transit, notamment celui des personnes digérant difficilement le lactose.



**Photo n°13:** Ferment thermophile YOFLEX MILD1.0. (Photo personnel)

### **3.1.4. Le sucre cristallisé :**

Avec ses grains deux fois plus gros que le sucre en poudre classique, le sucre cristallisé est celui qui est le plus souvent utilisé par les gourmands pour préparer les yaourts.

### **3.1.5. Produits intermédiaire pour la préparation du yaourt :**

#### **❖ La reconstitution :**

Il s'agit d'un mélange de poudre de lait écrémé (0% de matière grasse) et entier (26% de matière grasse), de sucre et d'amidon comme stabilisant, avec de l'eau chaude traitée (38-45°C), afin d'obtenir un produit conforme aux critères souhaités .

**Tableau N° 06** : caractéristiques physico chimiques du lait reconstitué.

Paramètres	EST g/L	MG g/L	Acidité (D) °	Densité à 20°C	Couleur
Lait pasteurisé	18,30	1,4	13	1058	Blanchâtre

### 3.1.6. L'eau :

L'eau utilisée au niveau de l'unité est se trouve dans des bâches à eau d'une capacité de 2000 m<sup>3</sup> (deux bâches à eau de 1000 m<sup>3</sup> situés à MEZRIR), un Stockage d'eau au niveau de cinq différents forages, l'entreprise dispose d'un groupe de pompage (deux pompes à Q = 80 m<sup>3</sup>/h de chaque pompe), des filtres à sable (trois filtres Q nominale = 50 m<sup>3</sup>/h pour chaque bouteille (au sein de l'entreprise). Une autre bâche à eau de 1000 m<sup>3</sup> se trouve dans l'entreprise, contient un groupe de pompage (cinq pompe à Q = 60 m<sup>3</sup>/h chaque pompe).

Une station de traitement des eaux, qui contient des filtres à charbon actif (quatre filtres à Q nominale = 40 m<sup>3</sup>/h de chaque bouteille ; deux pompes d'injection de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (98 %) ; cinq Osmoseurs ; elle contient aussi des filtres d'un diamètre de 5µm et la de 1µm. La station dispose également d'une pompe doseuse pour injection eau de javel ; une pompe doseuse d'injection de la soude caustique liquide à 30 %; des lampes ultra-violet ; des cuves d'eau traitée (60 m<sup>3</sup> pour chaque cuve), on trouve des adoucisseurs d'une capacité de Q nominale = 22m<sup>3</sup>/h de chaque bouteille.

#### 3.1.6.1. Les analyses d'eau au sein de l'entreprise SARL HODNA-lait :

L'échantillonnage est primordial car il conditionne la pertinence de l'analyse. Il doit être de qualité mais également représentatif de ce que l'on veut analyser. Les échantillons d'eau doivent être prélevés dans des récipients propres, rincés plusieurs fois avec l'eau à analyser, puis fermés hermétiquement sans laisser de bulles d'air dans le flacon.

Le pH est déterminé par la méthode potentiométrique, à l'aide d'un pH mètre, La mesure de la température était à l'aide d'un thermomètre (De León, 2006). Pour déterminer la quantité des ions que la solution peut faire déplacée, la mesure se fait sur un prélèvement d'eau dont le volume doit être suffisant pour plonger la sonde de conductivité (Raimbault, 1986). La détermination de la concentration des ions de chlorure dans un échantillon d'eau de 100 ml.

La mesure des titres alcalimétriques TA et TAC permettent de connaître les concentrations en bicarbonates, carbonates et en hydroxydes présentes dans l'eau, d'autre façon l'alcalinité d'une eau. La détermination du chlore libre actif et la mesure de la turbidité afin de mesurer les propriétés optiques de l'eau, qui résulte de la dispersion et de l'absorption de la lumière par les particules de matières en suspension présentes dans l'échantillon. (Pelletier, 2009)

### **3.2. Mains d'œuvre :**

L'entreprise emploie 8900 personnes (25 cadres et 8875 exécutants). Il y a trois équipes pour la production de yaourt à boire. L'équipe du matin travaille de 6h à 14h.

La procédure vise à décrire les mesures et conditions d'hygiène, la santé du personnel de HODNA LAIT et la tenue vestimentaire et règlementaire afin de maîtriser les conditions de fabrication et par voie de conséquence garantir les critères sanitaires du yaourt « à boire » mis à la consommation. Cette procédure s'applique à l'ensemble du personnel ayant une incidence directe sur le produit.

#### **3.2.1. Santé du personnel et hygiène corporelle :**

Lors de l'embauche à l'entreprise, toute personne susceptible d'entrer directement ou indirectement en contact avec les matières premières et les produits en cours ou finis est soumise à une visite médicale professionnelle. Le suivi médical est assuré une fois par an par le médecin du travail de l'entreprise. Le personnel malade est écarté provisoirement de la production en cas de risque de contamination. Remise du certificat médical à l'employeur. Les blessures, coupures...sont protégées par un pansement détectable et couvert d'un gant. Un certificat d'aptitude est délivré par le médecin du travail pour la reprise du poste de travail. Se laver et se désinfecter les mains aussi souvent que nécessaire en réception, en fabrication, à la sortie des toilettes. Douche quotidienne avant la prise de poste.

#### **3.2.2. Hygiène comportementale :**

- ◆ Interdire les effets personnels, bracelets, montres, bijoux (seule alliance tolérée).
- ◆ Porter les vêtements civils sous la blouse.
- ◆ Eviter les objets fixés sur les vêtements (stylo, badges) qui pourraient occasionner un risque de corps étrangers.
- ◆ Interdit de fumer.
- ◆ Interdit de chiquer.

- ◆ Interdit de cracher.
- ◆ Interdit de manger dans les ateliers.
- ◆ Afficher les écriteaux rappelant les règles préliminaires d'hygiène au niveau :
  - Des ateliers.
  - Des vestiaires.
  - Des toilettes et des douches.

**Tableau N°07** : Personnels de la laiterie et tenues.

<b>Personnels</b>	<b>Tenues</b>
<b>Personnel de production</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Veste blanche.</li> <li>◆ Pantalon blanc.</li> <li>◆ Calot.</li> <li>◆ Tablier imperméable.</li> <li>◆ Bottes blanches imperméables antidérapant</li> </ul>
<b>Personnel du laboratoire / Adjoint Technique atelier</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Blouse blanche.</li> <li>◆ Bottes blanches imperméables antidérapant</li> <li>◆ Calot.</li> </ul>
<b>Personnel de vente produit fini</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Blouse blanche.</li> <li>◆ Bottes blanches imperméables antidérapant</li> <li>◆ Calot.</li> <li>◆ Si besoin à l'entrée des chambres froides v pour se prémunir du froid.</li> </ul>
<b>Personnel de maintenance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Salopette bleue ou blouse bleue.</li> <li>◆ Chaussure de sécurité.</li> </ul>
<b>Personnel de sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Costume.</li> <li>◆ Chaussure de sécurité.</li> </ul>
<b>Personnel d'administration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Blouse blanche.</li> </ul>

### 3. 3. Locaux :

#### 3.3.1. 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 dans une zone compatible avec l'activité de l'entreprise. Cette zone doit être non inondable, exempte d'odeur désagréable, de fumée, de poussière ou autres éléments de contamination.

#### 3.3.2. Intérieur du bâtiment

Les bâtiments sont construits de manière à ce qu'un espace de travail suffisant permette le bon déroulement des opérations. Ils sont conçus de manière à faciliter l'hygiène des opérations en évitant les transferts de contamination.

Le principe de la marche en avant est respecté. A cette fin, les zones de transformation sont couvertes et séparées des zones de réception, de manière à éviter le report de contamination.

Les sols sont construits avec des matériaux non toxiques et étanches, permettant de réaliser des surfaces lisses sans crevasses, facilement nettoyables. Les matériaux recommandés pour les murs sont applicables aux plafonds, toutefois, il est souhaitable d'éviter les peintures à cause des risques d'écaillage. Les portes et les fenêtres, lorsqu'elles sont fermées, sont étanches, en particulier à la base des portes. Les fenêtres qui sont ouvertes doivent être munies de moustiquaires (maille de 1 mm). Les zones à risques n'ont pas d'accès direct vers l'extérieur et sont séparées par des sas. Il est fortement recommandé d'avoir une fermeture hermétique et systématique des portes pour isoler la zone de transformation. Une attention particulière est apportée aux escaliers, passerelles et structures métalliques, surtout dans la zone de transformation.

Les ampoules et tubes sont protégés par une vasque. Vu l'influence de la lumière sur la couleur du produit, il faudra un éclairage type lumière du jour, partout où l'on souhaite contrôler l'aspect du produit ou de son emballage. Les canalisations sont entièrement distinctes, identifiées par une couleur différente et ne comportant aucun raccordement, ni aucune possibilité de reflux. Les tuyauteries sont maintenues en bon état. Les chemins de câbles sont facilement accessibles pour inspection et entretien. Le nombre et l'emplacement des toilettes sont déterminés en fonction des zones de travail et du nombre de personnel. Les lavabos sont installés à proximité des lieux où un lavage fréquent des mains est nécessaire avec un produit de désinfection et un dispositif de séchage. L'ensemble des installations sanitaires sont nettoyé quotidiennement. L'approvisionnement en eau est régulier et suffisant, avec un débit adéquat pour couvrir tous les besoins de l'unité. Au besoin, cette dernière peut disposer d'installations de stockage et de distribution, bien protégées contre la contamination. La vapeur à entrer en contact avec les aliments ou avec des surfaces alimentaires est produite à partir d'eau potable et ne pas contenir de substance nocive. Elle est produite en quantité suffisante pour toutes les opérations de production.

### **3.4. Chaîne de production :**

Le manuel de nettoyage et désinfection présente les modalités de nettoyage et de désinfection des équipements et des surfaces des ateliers. Le service de maintenance est toujours vérifier, le matériel est en bon état et en conformité avec les règles de sécurité.

### 3.5. Nettoyage et fréquence :

Les différentes techniques de nettoyage utilisées au sein de la laiterie HODNA LAIT consistent en un nettoyage automatique et semi-automatique (CIP ou NEP) et un nettoyage manuel.

Le nettoyage en place NEP ou cleaning in place CIP est un système de nettoyage intégré dans le processus de production. Il permet de nettoyer l'intérieur des machines sans les démonter. Ce système peut être commandé manuellement ou par un automate programmable. Le nettoyage manuel peut se faire de 3 manières :

- Nettoyage / Désinfection à la brosse : L'action mécanique décroche les souillures tenaces.
- Nettoyage / Désinfection par immersion : Cette méthode est utilisée pour le nettoyage du petit matériel (coudes, joints, raccords).
- Nettoyage / désinfection par application de mousse : Cette méthode permet la visualisation du nettoyage.

La chronologie des pratiques d'hygiène est :

- ✓ Eliminer les déchets (emballage) ;
- ✓ Protéger les boîtes électriques ;
- ✓ Déconnecter les machines ;
- ✓ Vérifier que le matériel est en bon état et en conformité avec les règles de sécurité ;
- ✓ Respecter le nettoyage du :
  - Plus propre → Au plus sale.
  - Plus haut → Au plus bas.
- ✓ Nettoyer avant de désinfecter.

Les produits de nettoyage utilisés sont conformes au décret N° 91-53 du 23 février 1991 relatif aux conditions d'hygiène lors du processus de la mise à la consommation des denrées alimentaires et au décret N° 91-04 du 19 janvier 1991 relatif aux matériaux mis en contact avec les denrées alimentaires et les produits de nettoyage de ces matériaux. (Tableau 08)

Le protocole du nettoyage manuel dans l'atelier de la préparation du yaourt est présenté dans le tableau 09.

**Tableau N° 08** : Produits et matériaux de nettoyage et désinfection.

Agents de détergence		Matériaux		Agents de désinfection	
Produits alcalins	Produits acides	Matériel immobile	Matériel mobile	Désinfectant physique	Désinfectant chimique
NAOH + tensioactif	HNO3 + additif anticorrosif	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Cuve de soude, cuve d'acide, cuve de désinfectant.</li> <li>◆ Pompe centrifuge de départ et de retour</li> <li>◆ Bac de lancement</li> <li>◆ Echangeur à plaque pour le chauffage des solutions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Canon à mousse, karcher, seau, balai et frottoir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ La chaleur : flamme ou eau bouillante.</li> <li>◆ Les radiations : rayons ultra-violets.</li> <li>◆ La filtration.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Le chlore : le plus utilisé est l'eau de javel ou l'hypochlorite de sodium NaCl.</li> </ul>
<b>Critères de choix des produits de nettoyage et de désinfection</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Le spectre d'activité : La normalisation de la concentration minimum de la solution et le respect du couple temps température réduit la charge microbienne.</li> <li>◆ La toxicité et la tolérance</li> <li>◆ Compatibilité : Le produit et l'équipement doivent être compatibles afin d'éviter l'effet secondaire en l'occurrence la corrosion.</li> <li>◆ La présentation : Indiquée par un code couleur : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rouge → produit alcalin.</li> <li>○ Jaune → produit acide.</li> <li>○ Vert → produit neutre.</li> </ul> </li> </ul>					

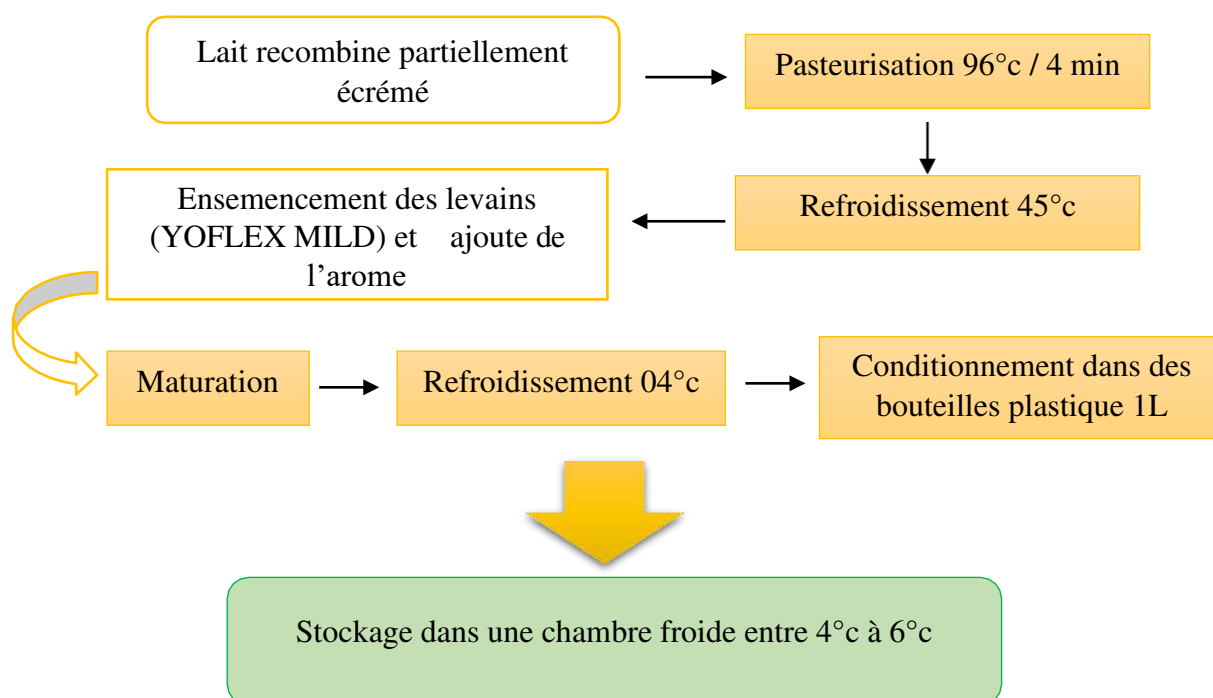
**Tableau n°09** : Protocole du nettoyage manuel de l'atelier yaourt. (HODNA LAIT, 2010)

Equipement	Fréquence	Produit	Matériel utilisé	Méthode	Opérateur
- Filtre en inox *	Une fois / jour	Eau	Bac en plastique	- Tremper le filtre dans l'eau. - Rincer à l'eau.	Machiniste
- Filtre à air de la conditionneuse	Tous les deux mois			- Changer le filtre défectueux.- Stériliser le filtre dans la conditionneuse.	Machiniste
- Canne de remplissage	Chaque fin de production	Dégraissant	Bac en plastique	- Nettoyer manuellement avec un dégraissant de 1 % à 2 %. - Rincer à l'eau. - Stériliser la canne de remplissage dans la conditionneuse.	Machiniste
- Chaîne de la conditionneuse. - Pose bouchon. - Fardeuse. - Tapis roulant.	Chaque fin de production	Dégraissant	Seau - Eponge -	- Préparer la solution dégraissante 1,5 %. - Tremper l'éponge dans la solution nettoyante. - Passer l'éponge humide et frotter dans les recoins du matériel à nettoyer. - Rincer plusieurs fois.	Machiniste
- Entretien de la chaîne de la conditionneuse.	Chaque production	Lubrifiant	- Aspirateur -Gicleur automatique	- Utiliser l'aspirateur pour recueillir le lubrifiant. - Lubrifier la chaîne de la conditionneuse à l'aide d'un gicleur lié à l'aspirateur pendant 1 minute. - Vérifier si la chaîne contient toujours du lubrifiant. - Renouveler l'opération en cas de nécessité toutes les 3 minutes jusqu'à la fin de la production.	Machiniste

### 3.6. Le produit fini :

#### 3.6.1. Description du procédé de fabrication :

Le produit fini est stocké dans des chambres froides où règne une température de 4°C à 6°. Il est ensuite commercialisé dans les heures qui suivent suite à la demande élevée et pour ne pas dépasser la date limite de consommation et qui est un mois. Cette date est définie en fonction des résultats de l'évolution de la flore bactérienne du produit lors des études bactériologiques effectuées dans le laboratoire bactériologique. La fabrication de yaourt à boire est représentée dans la figure n°10.



**Figure n° 10 :** Schémas de la fabrication de yaourt à boire dans la laiterie Hodna lait.

Les analyses bactériologiques sont effectuées seulement pour les produits finis, il s'agit des dénombrements de deux types des coliformes (totaux et fécaux), les levures et moisissures (tableau 11).

**Tableau N° 10 :** milieux de cultures pour le dénombrement des CF, CT et L et M.

Température d'incubation	37°	44°
Milieu de culture	CT	CF
Gélose lactosé au Désoxycholate	CT	CF
Gélose glucosée au Chloramphénicol	L et M	

## **4. Discussion :**

### **4.1. Matière première :**

#### **4.1.1 Lait cru :**

La qualité bactériologique du lait cru n'est pas déterminée, l'unité doit être exigeante pour la qualité des matières premières qu'elle reçoit pour s'assurer de la bonne qualité de ses produits finis. En effet, la fréquence des inspections sur les maladies de tuberculose et de brucellose qui se font tous les six mois n'est pas suffisante, ce qui incite à les faire mensuellement. En plus, la nécessité de réaliser les analyses bactériologiques telque le dénombrement des germes totaux, les coliformes fécaux et les staphylocoques.

#### **4.1.2. Ferments :**

La non maîtrise des manipulations sur les ferments induit des problèmes d'acidification et de fermentation et l'absence d'analyse sur les ferments fait qu'on n'est pas sure de la viabilité des cellules et de la courbe d'acidification accompagnant les ferments. En outre, le non-respect de la température d'incubation conduit à un ralentissement de l'acidification.

### **4.2. Personnel :**

On a l'impression, et après avoir parlé avec le médecin de travail de l'entreprise que certaines personnes ne sont pas prêtes à informer la direction de certaines de leurs maladies. Le personnel de la chaîne de production ne respecte pas le moindre du comportement hygiénique et ne respecte pas les notes limitant la circulation inutile au sein de l'atelier de production. En plus , 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. Ce manque de formation engendre à long terme une perte de la maîtrise des techniques de fabrication et de manipulation des produits surtout avec l'évolution technologique.

### **4.3. Locaux :**

Les sources externes de contamination (p. ex., infestations d'insectes et d'animaux nuisibles) peuvent entraîner une contamination à l'intérieur de l'établissement. L'eau qui s'accumule autour de l'établissement représente un environnement idéal pour la prolifération des microorganismes.

A l'intérieur de l'établissement, il y a présence des risques biologiques, chimiques ou physiques. En effet, les plafonds et murs qui ne peuvent pas être bien nettoyés peuvent donner lieu à des conditions non hygiéniques. Les matériaux non durables peuvent se détériorer et créer un environnement inacceptable. Si la lampe d'éclairage se brise au-dessus, il y a un risque de danger physique. Une ventilation inadéquate pourrait entraîner la formation de condensation, qui peut être une source de contamination bactérienne ainsi que la circulation d'air contaminé dans l'établissement.

#### **4.4. Chaîne de production :**

Du matériel mal entretenu ou mal étalonné peut causer la contamination des aliments. Il peut présenter un danger physique (p. ex., chute de métal, d'écrous, de boulons) ou favoriser la croissance des bactéries. Le matériel et les appareils employés pour mesurer des paramètres qui ont une incidence sur la salubrité des aliments doivent être correctement étalonnés. Si le matériel ou les appareils de mesure employés pour le contrôle des procédés critiques sont imprécis, la salubrité des aliments peut être mise en cause (p. ex., des thermomètres inexistantes ou inexacts peuvent entraîner un risque de contamination bactérienne).

#### **4.5. Nettoyage des installations de production :**

Les résidus d'aliments et la saleté peuvent constituer des sources de contamination. Des activités d'assainissement incorrectes ou inadéquates peuvent entraîner la contamination d'aliments. Des concentrations, une application ou un rinçage incorrect de produits chimiques peuvent entraîner une contamination chimique (p. ex., résidus de produits chimiques en raison d'un rinçage insuffisant) et une contamination biologique. En plus un manque de formation sur les techniques de manipulation des produits chimiques et les risques qui en découlent fait que le personnel chargé de l'opération de nettoyage des installations de production soit en risque.

#### **4.6. Produit fini**

Les aliments peuvent être contaminés pendant le transport si le véhicule ou le contenant n'est pas adapté aux matières transportées. Les véhicules de transport ou les contenants qui ne sont pas conçus ou nettoyés convenablement peuvent entraîner un certain nombre de risques, notamment un risque de prolifération des germes contenus dans le produit suite à une augmentation de la température causée par l'inexistence du froid, et une

Présentation médiocre au niveau des magasins

---

*Conclusion et*  
**Perspectives**

---

## Conclusion

Au terme de ce travail, nous avons abouti à certaines conclusions quant à l'introduction du concept de l'analyse des dangers et points critiques pour la maîtrise (HACCP) aux entreprises alimentaires devient, aujourd'hui, une véritable nécessité ; et ce, afin de répondre aux recommandations nutritionnelles pour l'homme, qui émanent de différents organismes internationaux et afin de prévenir certaines pathologies, qui se répandent de plus en plus dans le monde. Notre travail s'est intéressé à décrire les conditions de travail au sein de la laiterie « HODNA LAIT » et la détermination de la situation hygiénique des différentes zones de l'unité de production.

L'analyse des résultats de cette étude montre que la maîtrise des conditions d'hygiène dans cette unité de production laitière manque encore de pertinence. En effet, il est anormal, voire, inacceptable, que de nos jours, on puisse encore commercialiser des denrées alimentaires constituant un danger pour la santé du consommateur, notons que, suite aux résultats que nous avons obtenus les analyses bactériologiques qui se font sur le produit fini \*Yaourt\* et le nombre des coliformes totaux avant pasteurisation est indénombrable ce qui fait que le lait soit trop chargé et n'est pas d'une bonne qualité bactériologique. En outre, le non maîtrise de la qualité des matières premières et des manipulations sur les ferments induit des problèmes d'acidification et de fermentation et l'absence d'analyse sur les ferments.

En plus, le personnel de la chaîne de production ne respecte pas le moindre du comportement hygiénique et ne respecte pas les notes limitant la circulation inutile au sein de l'atelier de production. L'eau qui s'accumule autour de l'établissement représente un environnement idéal pour la prolifération des microorganismes.

Concernant les équipements de l'unité datent depuis longtemps, donc on parle d'un matériel fonctionne déjà depuis des années. Le nettoyage utilisé est le CIP (clearing in place). Il se fait automatiquement après chaque opération de fabrication ; en outre, les accessoires de protection et de mesure d'hygiène utilisés généralement dans les autres unités de production sont absents dans cette unité (gants, des masques, et des tenues de protection) malgré que l'administration les distribue sur son personnel. En fin, les véhicules de transport ou les contenants ne sont pas conçus ou nettoyés convenablement qui peuvent entraîner un certain nombre de risques, notamment un risque de prolifération des germes contenus dans le produit.

## Perspectives

Suite aux conclusions de nos travaux, certaines perspectives peuvent être envisagées :

- ✚ Un travail à long terme doit être effectué pour faire du personnel une main d'œuvre qualifiée et consciente de l'importance de son travail ;
- ✚ Les locaux de production doivent bénéficier en premier lieu des activités de maintenance et si nécessaire certaines zones de l'atelier doivent être refaites d'une façon à assurer un environnement hygiénique pour l'activité de production laitière ;
- ✚ Certains des équipements de productions nécessitent un programme de prévention et d'entretien et le problème majeur de rupture de la chaîne de froid reste pertinent et nécessite une intervention rapide ;
- ✚ L'opération de nettoyage des équipements est globalement correcte, mais les agents qui s'en occupent doivent avoir une formation leur assurant un niveau de connaissance pour la maîtrise de la manipulation des produits chimiques de nettoyage ;
- ✚ Un suivi rigoureux des véhicules des distributeurs est à entreprendre, et un niveau de propreté du quai de commercialisation doit être parmi les objectifs.

Globalement, notre étude a permis de faire un état des lieux des conditions qui règnent au niveau de l'unité de production laitière « HODNA LAIT ». L'unité doit faire un effort considérable portant sur les différents points que nous avons évoqué dans notre travail pour acquérir les bonnes pratiques d'hygiène nécessaires à une application ultérieure et efficace du système HACCP.

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

### 1. Matière première

- Veiller à la qualité des matières premières pour assurer la qualité du produit fini ;
- Sensibiliser plus les éleveurs et les transporteurs des matières premières à la nécessité de respecter les conditions strictes d'hygiène ;
- Réfléchir sur la nécessité de trouver une méthode de payer le lait à la qualité ;
- Confier au docteur vétérinaire la tâche de multiplier ses visites aux fermes pour suivre le déroulement de la traite et de la collecte, et pour sensibiliser les parties intéressées à ce sujet ;

- Mieux conserver la poudre de lait en l'isolant de tout type de contaminants (fumée des camions qui entrent dans les hangars de stockage) ;
- Faire de temps en temps des tests microbiologiques sur la qualité des ferments utilisés, et surtout sur leur viabilité.

## 2. Personnel

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 ;
- Installer immédiatement du matériel pour le lavage des mains et expliquer par des affiches les techniques adéquates de lavage des mains;
- Obliger le port adéquat des vêtements, des chaussures, des coiffes et tout autre moyen pour assurer la salubrité des aliments et éviter les contaminations;
- Interdire la prise d'aliments ou de boissons dans les zones de manutention ou d'entreposage des aliments ainsi fumer et mâcher du tabac ;
- 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 ;
- Mettre à jour régulièrement la formation pour assurer sa pertinence ;
- Assurer la formation au personnel dès son entrée en poste et prévoir un recyclage à des intervalles appropriés et cela pour valider les acquis ;

## 3. Locaux

- Mettre en action des mesures à ce que les environs de l'établissement soient suffisamment drainés pour prévenir ou minimiser les accumulations d'eau et ce même dans le quai de commercialisation;
- Prendre des mesures pour minimiser l'accès des insectes et animaux nuisibles et des contaminants (ne pas laisser de trous ou d'ouvertures non protégées, les portes d'entrée doivent être fermées) ;
- Couvrir les murs avec un matériau lisse et facilement nettoyable, éliminer les moisissures dans les endroits où elles se trouvent (murs), utiliser une peinture qui résiste aux conditions de travail (humidité) ;

- Abaisser les lampes d'éclairage et les couvrir avec des couvercles propres ;
- Concevoir et installer des systèmes de ventilation qui permettent un échange d'air suffisant pour assurer l'apport d'air propre et l'évacuation de l'air contaminé mais qui ne permettent pas la circulation d'air provenant des zones contaminées vers les zones propres ;
- Eliminer les endroits qui permettent la stagnation par terre dans l'atelier, les chambres froides et le quai de commercialisation ;
- Assurer un état de propreté et d'hygiène avec un calendrier précis d'entretien pour les endroits propres au personnel (douches, toilettes) ;
- Installer immédiatement un nombre adéquat de postes de lavage des mains situés à des endroits pratiques, compte tenu du nombre d'employés et des tâches qu'ils exécutent ;
- Eliminer les moisissures dans les chambres froides.

#### **4. Chaîne de production**

- Veiller à ce que les adoucisseurs soient toujours en marche pour éviter l'élévation de la dureté de l'eau ce qui met le matériel en danger ;
- Réinstaller les thermomètres au niveau des échangeurs à plaques (pasteurisateurs) pour s'assurer de la température des liquides circulant et éventuellement celle de la pasteurisation ;
- Faire appel à des experts en froid pour résoudre le problème majeur de rupture de la chaîne de froid ;
- Dresser un programme écrit d'entretien et d'étalonnage des différents équipements ;
- Respecter les concentrations et les températures des différents produits chimiques destinés au nettoyage pour assurer une meilleure protection et un meilleur nettoyage.

#### **5. Nettoyage des installations de production**

- Assurer aux agents chargés de l'assainissement des formations leur permettant de protéger la salubrité des aliments et leur propre sécurité corporelle ;
- Veiller à ce que les agents portent la tenue adéquate assurant leur sécurité ;
- Respecter les températures et concentrations des solutions de nettoyage pour assurer un assainissement correct et protéger ainsi le produit et le matériel ;
- Intervenir immédiatement au niveau des adoucisseurs pour faire diminuer la dureté de l'eau destinée au nettoyage préservant ainsi le matériel.

## **6. Produit fini**

- Lutter contre la stagnation de l'eau et la mauvaise odeur au niveau du quai de commercialisation en assurant un bon drainage à cet endroit ;
- Empêcher la commercialisation avant que les bacs soient nettoyés ;
- Contrôler l'assainissement et le nettoyage des camions et ne plus les laisser charger avant qu'ils soient nettoyés correctement ;
- Ne plus accepter les camions non réfrigérés ou non isothermes.

---

*Références*  
*Bibliographiques*

---

## *REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES*

### **1. Adem R (2006) :**

Analyse du fonctionnement de la filière lait et son articulation aux exploitations laitières en Algérie. Cas des exploitations encadrées par le circuit des informations zootechniques. Mémoire de Magister, I.N.A. El-Harrach. 136-137.

### **2. AFNOR., FASCICULE DE DOCUMENTATION FD V 01 – 006, (2003) :**

Hygiène des aliments – système HACCP : principes, notions de base et commentaire.

### **3. Amarti, F. (2009) :**

Composition chimique et activité antimicrobienne des huiles essentielles de *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut. Et *Thymus ciliatus* (Desf.) Benth du Maroc. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*14(1), 141-148

### **4. Amellal R. (2000) :**

La filière lait en Algérie : entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. In *CIHEAM Options Méditerranéennes, Série B / n°14, 1995 - Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000*. 229-238.

Site : <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/b14/CI960052.pdf> (Consulter le 30/03/2017)

### **5. Amellal, H., (2007) :**

Aptitudes Technologiques de quelques variétés communes de dattes : Formulation d'un yaourt naturellement sucré et aromatisé. Thèse de Doctorat, Université M'Hamed Bougara, Boumerdes, p.64.

### **6. Amgar A. (2002) :**

La méthode HACCP et la sécurité alimentaire : un outil-clé de la prévention dans les entreprises alimentaires. *La revue face au risque* de décembre 2002. No.388.

### **7. AMGAR A., (1992) :**

Le système : composante de la sécurité alimentaire, PP 9-14, dans « *Microbiologie prédictive et HACCP* », Coordinateur : AMGAR A., Ed. ASEPET, Laval, France, 239 pages.

### **8. AMGAR A., (1996) :**

Autodiagnostic de l'hygiène des entreprises agro-alimentaires et entreprises associées, Ed. ASEPET, Laval, France, 158page.

**9. Angers, P., (2002) :**

Chapitre 5: beurre et fractions de matière grasse laitière. In: Vignola Carole-L., Science et technologie du lait: Transformation du lait, Ed. Presse internationales polytechnique, Montréal, p. 325,327.

**10. Atle J., (1995) :**

Choice and Efficiency in Food Safety Policy, Washington, DC: The American Enterprise Institute.

**11. Bariller J., (1997) :**

Sécurité alimentaire et HACCP, Dans « Microbiologie alimentaire : Techniques de laboratoire », LARPENT J. P., Ed. TEC et DOC, Paris, Pp 37-58.

**12. Belksier H., (2014) :**

Les diverses techniques de fabrication de lait et produits laitiers .Rapport de stage a la laiterie d'IDOUGH d'Annaba.

**13. Benhedane N., (2012) :**

Qualite microbiologique du lait cru destiner à la fabrication d'un type de camembert dans une unite de l'EST Algerien. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de magister en. Université de

**14. Berkane F ., (1999) :**

Essai de caractérisation de la collecte et la transformation de lait à travers l'unité de production laitière Batna (laitière d'Aures) (thèse ing.Agro.Uni.Batna). Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Agronomie. Université de Batna. Page 52.

**15. Bolnot F.H. (1997) :**

La nouvelle approche européenne a l'épreuve de terrain en restauration hors foyer. Les cahiers Réserves santé 1997, 7,22-25

**16. Bonnard R. (2001) :**

Le risque biologique et la méthode d'évaluation du risque. Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'environnement. INERIS. Pp 70.

**17. BOUDAA S, (2005) :**

Accompagnement de la sucrière LESAFFRE FRERES SA à la certification ISO 22000 « Management de la sécurité des aliments ». Rapport de stage ISAA France, 41 pages.

**18. Boutrif et Pineiro M., (2002) :**

Novell environnement de commerce international et pays en développement : L'impact des accords PSS et OTC. Actes de l'atelier international, Montpellier, France, 11-13 décembre 2000.

**19. Broutin, C. ; Diedhiou, Y et Dieng, M. (2005) :**

Maîtrise de la qualité dans la transformation laitière. Guide de bonnes pratiques d'hygiène. Fédération nationale des acteurs de la filière lait du Sénégal. Fédération des éleveurs indépendants et transformateurs laitiers du Sénégal. Version validée lors de l'atelier national du 15 novembre 2005 : 105.

**20. Bryan F.L., (1988) :**

HACCP.What the system is and what it is not .j.Env.Health, 1988, (50) 7,400-401pp

**21. Buchanan R. L., (2004) :**

Principales of risk analysis as applied to microbial food safety concerns. *Mitt Lebensm. Hyg.* 97, 6-12 app.

**22. Bustra F.F (2000):**

Evaluation and current trends in HACCP and Risk Assessment.

**23. Chambolle M., (2001) :**

Sécurité sanitaire des aliments, dans « Techniques de l'ingénieur, traité agroalimentaire ».

**24. Chauvel A.M., (1994) :**

Les outils de résolution de problème, PP 439-476, dans « La qualité des produits alimentaires : politique, incitation, gestion et contrôle » (2e édition), coordinateur : MULTON J. L., Ed. TEC et DOC – LAVOISIER, Paris, 754 pages.

**25. Cheftel H., (1979) :**

Introduction à la biochimie et la technologie des aliments. Volume 1.Paris.40.

**26. Codes Alimentarius Commission (CAC),, (1997b):**

Hazard analysis and critical control point (HACCP) system and guidelines for its application. Annex to the Recommended International Code of Practice-General Principales of Food Hygiène. CAC/RCP 1-1969. Rev. 3-1997. Secretariat of the Joint FAO/WHO Food Standards Programme, FAO, Rome.

**27. Codex Alimentarius Commission (CAC). (1997a):**

Principals for the establishment and application of microbiological criteria for foods, CAC/GL 21-1997. Secretariat of the joint FAO/WHO Food Standards Programme, FAO, Rome.

**28. Codex Alimentarius Commission (CAC). (1999):**

Principals and guidelines for the conduct of microbiological risk assessment. CAC/GL30-1999. Secretariat of the Joint FAO /WHO Food Standards Programme, FAO, Rome.

**29. Codex Alimentarius Commission (CAC). (2001):**

Report of the thirty fourth session of the codex committee on food hygiene. ALINORM 03/13. Bangkok, Thailand. 8-13 Octobre 2001.

**30. Cole M., (2004) :**

Food safety objectives –concept and current status .Mitt .Lebensm.hyg .97,13-20

**31. Dahmani H., et Fedoul AA., (2006) :**

Etude des dispositifs actuels de collecte de lait cru en Algérie : cas de la laiterie de COLAITAL. Mémoire de fin d'études, Institut National d'Agronomie, département zootechnie production animale, 92 pages.

**32. Dupuis C., Tardif R., Verge J., (2002) :**

Hygiène et sécurité dans l'industrie laitière, PP 526-573, dans « Science et technologie du lait », Coordinateur : CAROLE L. V., Ed. Polytechnique, Québec, Canada, 600 pages.

**33. FAO (2000) :**

l'innocuité et la qualité des aliments, telles qu'affectées par les aliments pour animaux ,22ème conférence régionale de la FAO pour L'Europe ,Porto 24-28 juillet 2000

**34. FAO /OMS. (1995) : :**

Application of risk analysis to food standards issues, Geneva, 1995.

**35. FAO/WHO. (2002) :**

Principles and guidelines for incorporating microbiological risk assessment in the development Of food safety standards, guidelines and related texts. Report of Joint FAO/WHO consultation, Kiel, Germany, 18-22 March 2002.

**36. FAOSTAT. (2011) :**

Évolution de la production de lait, Algérie

**37. Faye B. et Loiseau G. (2002) :**

Food safety management in developing countries International Work shop on food safety Management in Developing Countries, 2002-12-11/2000-12-13, Montpellier, France.

**38. Ferrah A., (2005) :**

Aides publiques et développement de l'élevage en Algérie. Contribution à une analyse d'impact (2000-2005). Cabinet GREDAAL.COM.

**39. Flaconnet F., et Bonbled P., (1994) :**

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

**40. FNCL (2010) :**

Fédération nationale des comparatives laitières.

**41. GILLIS J. C., (2006) :**

Définitions : Qualité – Assurance - Certification, PP 853-858, dans « Le fromage de la science à l'assurance qualité », coordinateurs : ANDREECK K., GILLIS J. C., Ed. TEC et DOC, Paris, 891 pages.

**42. Gorris L., (2004) :**

Performance objective and performance criteria –Two sides of the food chain .Mitt. Lebensm.Hyg 97,21-27pp

**43. Gouaidia H., et Madi L., (2007) :**

Etude rétrospective sur la production et la collecte du lait cru dans la wilaya de Souk Ahras « bilan 2002-2006 ». Mémoire de fin d'étude Présenter en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire. Centre universitaire d'el Tarf. Page 36.

**44. GRET. (2005) :**

Guide de bonnes pratiques d'élevage : maîtrise de la qualité dans la transformation laitière au Burkina Faso. Dakar : GRET ; 96 p.

**45. Hanak E., Boutrif E., Fabre M. et Pineiro M. (2002) :**

Gestion de la sécurité des aliments dans les pays en développement. Actes de l'atelier international. CIRAD-FAO, 11-13 décembre 2000, Montpellier, France, CIRAD-FAO Cédérom du CIRAD, Montpellier, France.

**46. Harding F., (1995) :**

Milk quality, Blackie academic et professional : 113(166 pages).

**47. Havelaara A.H., Nauta M.J. et Jansenb J.T. (2004) :**

Fine-tuning Food Safety Objectives and risk assessment. International of Food Microbiology. 93,11-29.

**48. I.T.E.L.V. (2007) :**

Enquête, coût et productivité des élevages bovins laitiers en Algérie – cas des régions Est de l'Algérie (2006-2007), Station régionale d'Annaba, Document multi graphie.

**49. ICMSF. (1996) :**

International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Microorganisms in Foods. Characteristics of Microbial Pathogens. London : Blackie Academic & Professional.

**50. ILIS Europe. (1993) :**

A simple guide to understanding and applying the hazard analysis critical control point concept. ILSI Europe concise monographs series, ILSI Press, Washington.

**51. INSD (2003) :**

Analyse des résultats de l'enquête burkinabé sur les ménages. Rapport final. Ouagadougou, Ministère de L'Economie et du Développement ; 223 p + annexes

**52. ISO 22000. (2005) :**

Système de management de la sécurité des denrées alimentaires-Exigences pour tout organisme appartenant à a chaîne alimentaire.

**53. Jean Christian M., (2001) :**

Le lait pasteurisé, Groupe de recherche et d'échanges technologiques, Paris. Site : <http://www.gret.org>. (Consulter le 12/12/2016)

**54. Jeantet R., Croguennec T., Mahaut M., Schuck P. et Brule G., (2008) :**

Les produits laitiers ,2ème édition, Tec et Doc, Lavoisier: 1-3-13-14-17 (185 pages).

**55. Jeantet R., Croguennec T., Schuck P., et Brule G., (2006) :**

Science des aliments : biochimie-microbiologie - procédé – produits, (volume 1) : stabilisation biologique et physico-chimique, Ed. TEC et DOC, Paris, 383 pages.

**56. Jeune Afrique., (2001) :**

Atlas du Burkina Faso. Paris : Les Editions Jeune Afrique ; 62 p.

**57. Jouve J. L., (1994) :**

La maîtrise de la sécurité et de la qualité des aliments par le système HACCP,PP 503-528, dans « La qualité des produits alimentaires : politique, incitations, gestion et contrôle » (2<sup>e</sup> édition), coordinateur : MULTON J. L., Ed. TEC et DOC LAVOISIER, Paris, 754 pages

**58. Jouve J. L., (1996a) :**

La qualité microbiologique des aliments : maîtrise et critères (2e édition), Ed. Polytechnica, Paris, 563 pages

**59. Jouve J. L., (1996b) :**

Le HACCP : un outil pour l'assurance de la sécurité des aliments, PP 495-509, dans « Microbiologie alimentaire » coordinateurs : BOURGEOIS C. M., MESCLE J. F., ZUCCA J., Ed. TEC et DOC, Paris, 672 pages.

**60. Kerkoubi MS., et Merah MB.,(2009) :**

Etude comparative des caractéristiques physico-chimiques entre le lait de vache et de chèvre .Mémoire de fin d'étude présenté en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire. Centre universitaire d'El Tarf. N° de page 46

**61. LAMBEY C.( 2000) :**

*Price as an indicator of sacrifice. Le prix dans son rôle négatif.* « Le Tendenze Del Marketing in Europa ». Venezia : Universita Ca'Foscani ; 20 p.

**62. Lammerding A.M et Fazil A. (2000) :**

Hazard identification and exposure assessment for microbiol food safety risk assessment. International Journal of Food Microbiology, 58,147-151.

**63. Lammerding A.M., (1997) :**

An Overview of microbial Food Safety Risk Assessment. *Journal of Food Protection*. 60,1420-1425.

**64. Lebret B., (2004) :**

Conséquences de la rationalisation de la production porcine sur les qualités des viandes. *INRA Productions Animales* 17(2), p : 79 -91.

**65. LETEURTROIS J.P., (1992) :**

PME-PMI : la démarche qualité, Ed. AFNOR, Paris, 327 pages.

**66. LEVREY P., (2002) :**

Démarche HACCP et management de la qualité : application en industrie des surgelés. Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de médecine de Créteil, 117 pages.

**67. MADR .(2007) :**

(Ministère d'agriculture et du développement rural) : Rapport de la situation agricole de l'année 2007. 78p. Algérie

**68. MADR., (2005) :**

Statistiques laitières en Algérie. In : DAHMANI H., FEDOUL AA., 2006 : Etude des dispositifs actuels de collecte de lait cru en Algérie : cas de la laiterie de COLAITAL. Mémoire de fin d'études, Institut National d'Agronomie département zootechnie production animale, 92 pages.

**69. MADR., (2006) cité par Dahmani H., Fedoul AA., (2006):**

Statistiques laitières en Algérie: Etude des dispositifs actuels de collecte de lait cru en Algérie : cas de la laiterie de COLAITAL. Mémoire de fin d'études, Institut National d'Agronomie département zootechnie production animale.

**70. Meil L., (2004). Food Safety :**

Food Safety : ein Grenzen Uberschreitendes Themaaaa. *Mitt. Lebensm. Hyg.* 97, 1-2.

**71. Mesbah A., (2004) :**

Le système de contrôle HACCP dans l'industrie agroalimentaire (étude bibliographique). Projet de fin d'études, Ecole National Vétérinaire. Pages

**72. Messrs (2002) :**

Atelier national d'analyse et de validation des enjeux. Contraintes et besoins de recherche de la filière lait dans la zone périurbaine et pastorale aménagée du Burkina Faso. Document de synthèse. Ouagadougou: CNRST, 39 p.

**73. MRA., (2006) :**

Plans d'action pour le développement de la filière laitière au Burkina Faso. Rapport provisoire. Ouagadougou : Fonds d'Observation Economique et Sociale du Monde Rural (FOESMR) - AGRER- SERT ; 159 p

**74. NAS (National Academy of Science). (2001) :**

Food Safety Policy, Science, and Risk Assessment models, International Journal of Food Microbiology. 57,9-18.

**75. Nedjraoui D., (2010) cité par Kerkoubi MS., et Merah MB., (2009)**

Etude comparative des caractéristiques physico-chimiques entre le lait de vache et de chèvre .Memoire de fin d'étude presenter en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire. Centre universitaire d'El Tarf. N° de page 77.

**76. Notermens S., Mead G.C. et J.L. (1996) :**

Aliments et protection du consommateur : approche conceptuel et définition des termes/ food product and consumer protection : a conceptual approach and glossary of terms. I.t. J. Food Microbiology., vol.30,app.175-185

**77. Oudet M., (2005) :**

La révolution blanche est-elle possible au Burkina Faso et plus largement en Afrique de l'Ouest ? Aachen ; MISEREOR

**78. OUEDRAOGO T., (2002) :**

Ravitaillement de la ville de Bobo-Dioulasso en lait et produits laitiers par les collecteurs informels et circuits de commercialisation. Bobo Dioulasso : CIRDES-ISARA.

**79. Pougheon S. (2001) :**

Contribution à l'étude des variations de la composition du lait et ses conséquences en technologie laitière. Thèse doctorat d'état en médecine vétérinaire, université Paul Sabatier de Toulouse, France.

**80. Quittet C., et Nelis H., (1999) :**

HACCP pour PME et artisans : Secteur produits laitiers, tome 1, Ed. KULEUVEN et Gembloux, Bruxelles, 495 pages.

**81. Quittet C., et Nelis H., (1999) :**

HACCP pour PME et artisans secteur produits laitiers tome I, Edition Presses Agronomiques de Gembloux, 496 pages.

**82. Rige F., Cardon F., et Doussin J.-P., (2004) :**

Gestion et prévention des risques alimentaires, Ed. WEKA, Suisse, 421 pages.

**83. Rige F., Cardon F., et Doussin J.-P., (2004) :**

Gestion et prévention des risques alimentaires, Ed. WEKA, Suisse, 421.

**84. Rosier J., Rosier F. et Chaberty P., (1995) :**

HAACCP. De la théorie à quelques contraintes.

**85. Roudaut H. et Lefrancq E., (2005) :**

Alimentation théorique. Edition Sciences des Aliments.

**86. Schlundt J. (2002) :**

L'évaluation du risque comme outil de gestion de risque : le cas des contaminants Microbiens. E. Hanak, E., Boutrif, P., Fabre, M., Pineiro, (éditeurs scientifiques), 2002. Gestion de la sécurité des aliments dans les pays en développement. Actes de l'atelier international, CIRAD6 FAO, 11-13 décembre 2000, Montpellier, France, CIRAD-FAO Cédérom du CIRAD, Montpellier, France.

**87. Senoussi A., (2008) :**

Caractérisation de l'élevage bovin laitier dans le Sahara : Situation et perspectives de développement. In Colloque International « Développement durable des productions animales : enjeux, évaluation et perspectives », Alger, 20-21 Avril 2008.

**88. Site 01 (2016) :**

<http://www.produits-laitiers.com/les-produits-laitiers/varietes/le-lait>. (Consulter le 25/09/2016)

**89. Site 02 (2016) :**

[http://www.F.corpet.Free.Fr/Denis/Cours/HIDAOA/HACCP/Hygiene\\_Securite\\_Qualite\\_aliments.Html](http://www.F.corpet.Free.Fr/Denis/Cours/HIDAOA/HACCP/Hygiene_Securite_Qualite_aliments.Html). (Consulter le 26/12/2016)

**90. site 03 ;(2017) :**

<http://www.algerie-dz.com/article1866.html>. (Consulter le 30/03/17)

**91. Srairi M.T (2004) :**

Typologie des systèmes d'élevage bovin laitier au Maroc en vue d'une analyse de leurs performances. Thèse de Doctorat ; Faculté universitaire des sciences agronomiques de Gembloux. Unité de Zootechnie. Belgique

**92. Stringer M., (2004) :**

Food safety objectives-role in microgical food safety management. Food Control. Vol. 16, app.775-794.

**93. Temmar N.,( 2007):**

Fiche de synthèse « Le marché de lait en Algérie ». Ambassade de France en Algérie, Mission économique, 5 p

**94. Triki M., (2011) :**

Recherche et identification des souches psychrotrophes Durant toute la chaîne de fabrication du fromage type Camembert dans la laiterie Safilait. Mémoire d'ingénieur d'état en nutrition et technologies agro-alimentaire. Université de Constantine. 32p.

**95. UEMOA (2002) :**

Appui à la mise en oeuvre de la politique agricole de l'Union en matière de sécurité alimentaire. Programme régional de sécurité alimentaire. Burkina Faso. Proposition d'investissement dans le domaine de la sécurité alimentaire. Version préliminaire. Rome : FAO-UEMOA ; 19 p + annexes.

**96. Van Schothorst M., ( 2002) :**

Implementing the result of an MRA: pathogen risk management. In M. Brown & M. Stringer (Eds). Microbiological risk assessment in food processing. Cambridge, England: Wood head Publishing Ltd.

**97. Vierling E., (1998) :**

Aliments et boissons : Technologies et aspects réglementaires, Ed. Doin, 188 pages.

**98. WTO (World Trade Organization)., (1995) :**

The WTO agreement on the application of sanitary and phytosanitary measures (SPS Agreement).

**99. Yennek N., (2010) :**

Effets des facteurs d'élevage sur la production et la qualité du lait de vache en régions montagneuses. Mémoire de magister en agronomie. Université des Sciences Agronomiques Mouloud Mammeri Tizi Ouzou.

---

# ***ANNEXES***

---

## **Annexe 01 : Le questionnaire**

### **Axe 1 : Matières premières**

#### **1. Le lait cru**

- Q1. Quel est l'origine du lait cru utilisée ?
- Q2. Quelle est l'état du lait à la réception ?
- Q3. Le type d'analyses faites sur le lait cru
- Q4. Quelle est l'état des camions citernes utilisés pour le transport du lait cru à l'unité de production ?

#### **2. La poudre de lait**

- Q1. Quel est l'origine de la poudre de lait ?
- Q2. Dans quelles conditions elle est stockée ?
- Q3. Quelles sont les analyses faites sur la poudre de lait ?
- Q4. Comment utilise-t-on la poudre ?

#### **3. Les ferments lactiques**

- Q1. Quel est l'origine des ferments utilisés ?
- Q2. Comment se fait leur conservation ?
- Q3. Quelles sont les analyses faites sur ces ferments ?
- Q4. Comment sont-ils utilisés ?
- Q5. Quels sont les problèmes rencontrés à ce stade ?

#### **4. L'eau**

- Q1. Quelle est l'origine de l'eau utilisée ?
- Q2. Quelles sont les analyses faites sur cette eau ?
- Q3. Stockage et conditions de stockages ?
- Q4. Le traitement de cette eau ?
- Q5. Quels sont les problèmes rencontrés dans cette eau ?

### **Axe 2 : Mains d'œuvre**

- Q1. Description du personnel de la production ?
- Q2. Dans quel état de santé se trouve le personnel ?
- Q3. Est-ce qu'ils font des visites médicales, quelle est la fréquence ?
- Q4. Est-ce qu'ils adoptent un comportement hygiénique adéquat ?
- Q5. La présence de vestiaires, dans quel état ?
- Q6. Est-ce que le personnel possède des vêtements de protection ?
- Q7. Est-ce qu'il y a des installations de lavage des mains ?

Q8. Est-ce que le personnel bénéficie d'une formation continue où des stages pratiques lui permettant d'assurer une production saine ?

### **Axe 3 : Locaux**

Q1. Dans quelle zone se trouve l'unité de production ?

Q2. Est-elle située dans une zone polluante ?

Q3. La zone est-elle protégée contre les contaminants externes ?

Q4. Dans quel état se trouve l'intérieur de l'atelier de production ?

Q5. Les murs et plafonds sont-ils nettoyables ?

Q6. L'éclairage est-il suffisant,

Q7. L'atelier de production est-il doté d'une ventilation adéquate ?

Q8. Dans quel état se trouvent les locaux du personnel ?

### **Axe 4 : Chaîne de production**

Q1. Dans quel état se trouve le matériel ?

Q2. Est-ce qu'il est entretenu régulièrement, quelle est la fréquence ?

Q3. Comment est-ce qu'il est nettoyé ?

Q4. Quels sont les problèmes rencontrés ?

### **Axe 5 : Nettoyage et fréquence**

Q1. Comment se fait le nettoyage ?

Q2. Qui est-ce qui contrôle l'opération du nettoyage ?

Q3. Les doses et températures des produits détergents utilisés sont-elles respectées ?

Q4. Quels sont les problèmes rencontrés ?

Q5. Est-ce que le personnel chargé du nettoyage est formé pour cette tâche ?

### **Axe 6 Le produit fini**

Q1. Les conditions d'obtention du produit fini ?

Q2. Les conditions (température, temps) de stockage avant commercialisation (stockage en cuve ou en sachet) ?

Q3. Les dates de péremptions, sur quelles bases sont-elles élaborées ?

Q4. Dans quel état se trouve le quasi de commercialisation ?

Q5. Dans quelles conditions les produits sont-ils commercialisés et transportés ?

Q6. Qui inspecte les camions et véhicules de transport ?

## **Annexe 02 : Protocoles d'Analyses physico-chimique**

### **1. Lait cru**

#### **1.1. Mesure du pH:**

- Dans un Bêcher, verser une quantité de lait cru
- Introduire l'électrode du pH mètre
- Lire la valeur de pH et la température (pH = 6.50 – 6.75) ( $T \geq 10^{\circ}\text{C}$ )

#### **1.2. Acidité titrable :**

- L'acidité titrable du lait est exprimé en degré Dornic ( $^{\circ}\text{D}$ ) ou en gramme d'acide lactique/litre lait.
- Elle est basée sur un titrage de l'acidité par l'hydroxyde de sodium en présence du phénophtaléine comme indicateur coloré.
- Verser dans un Becher 10 ml de l'échantillon,
- Ajouter 2 à 3 gouttes de la phénophtaléine puis titrer avec la solution NaOH (1/9 N) jusqu'au virage du milieu au rose pâle stable pendant quelques secondes.

**Acidité =  $V * 10 / V$**  : Valeur (en ml) correspondant à la chute de la burette.

#### **1.3. Test Antibiotique :**

Ce test a pour but de détection des antibiotiques dans le lait testé provient des vaches malades sous traitement, si le test est positif le lait sera refusé. Le test est réalisé à l'aide d'un incubateur Beta test® spécial avec des récepteurs (lyophilisat) qui détectent les béta lactames et les tétracyclines, la lecture se fait sur une bandelette.

#### **1.4. Test Amidon :**

Ce test est principalement pour détecter la présence de l'amidon dans le lait cru, sachant que l'amidon est utilisé comme un traceur additionné au lait reconstitué pasteurisé en sachet (LPC) dans toutes les laiteries. Sur un verre de montre on met une petite quantité du lait cru, avec deux gouttes de l'iode, si la couleur du lait change vers le bleu le test est (positif).

### **2. Lait en poudre**

#### **2.1. Mesure du pH**

La mesure se fait en introduisant l'électrode dans le bêcher contenant de lait reconstitué à analyser, après chaque détermination du pH, l'électrode retirée et rincée avec l'eau distillée et sécher avant une autre utilisation. La mesure est faite en trois essais.

#### **2.2. La mesure de l'acidité titrable : AFNOR, 1995**

La titration est utilisée pour déterminer l'acidité titrable du lait en poudre reconstituée, 10ml de l'échantillon est introduit dans un bêcher avec quelques gouttes de phénolphtaléine, la

titration réalisée avec de la soude à 0.9N, prend fin avec l'apparition d'une couleur rose pâle persistante. La mesure est faite en trois essais. L'acidité est exprimée en degré Dornic selon la relation suivante :

$$\text{Acidité (°D)} = V \times 10$$

V: le volume de la solution sodique utilisé pour la titration.

### **2.3. Test la stabilité thermique :**

Un échantillon de 5ml de lait reconstitué est placé dans un bain-marie à 100°C pendant 5 minutes puis examiné pour vérifier si des modifications de consistance ont lieu. La mesure est refaite trois fois, pour pouvoir confirmer la stabilité thermique de lait reconstitué.

### **2.4. Taux de matière grasse «méthode de Gerber» : Afnor, 1989**

La méthode dite Gerber est une technique conventionnelle permettant d'évaluer la teneur en matière grasse du lait (MG) dans un litre de lait (g/l). Le dosage de la matière grasse se fait par la méthode acido-butyrométrique dont le principe est basé sur la dissolution des protéines du lait par l'acide sulfurique, ainsi la matière grasse est séparée sous l'influence de la force centrifuge, et aussi favorisée par l'ajout de l'alcool iso-amylque. Le butyromètre est gradué de manière à donner par lecture le pourcentage de masse de la matière grasse. Dans un butyromètre à poudre 10ml d'acide sulfurique (91%) et 10ml d'eau distillée sont introduits ; à l'aide d'un entonnoir, 2,5g de poudre de lait sont ajoutés à la solution dans le butyromètre ; ensuite 1ml d'alcool iso-amylque est additionné; ainsi le butyromètre est homogénéisé , ensuite mis dans un bain-marie à 65°C durant 5minutes ; une fois le mélange est centrifugé à vitesse (1300 tour/min) pendant 5 minutes ; le résultat est calculé directement sur le butyromètre. La reproductibilité des résultats est vérifiée en appliquant trois essais.

### **2.5. Taux d'humidité : Afnor, 1989**

Un dessiccateur est utilisé pour déterminer le taux d'humidité de la poudre de lait, on plaçant dans une capsule en aluminium, une fois tarée, 3g de la poudre de lait étalés; la fin d'évaporation effectuée à une température comprise entre 107 et 120°C, se manifeste lorsque la perte du poids reste constante. Le taux d'humidité est indiqué en pourcentage sur l'écran du dessiccateur.

## **3. Les analyses d'eau au sein de l'entreprise SARL HODNA-lait :**

### **3.1. La mesure du potentiel hydrogène (pH) et de la température :**

Le pH est déterminé par la méthode potentiométrique, à l'aide d'un pH mètre, appareil qui mesure la différence de potentiel existant entre deux électrodes plongées dans le produit à analyser. La mesure était effectuée sur des prélèvements d'eau, en introduisant la sonde de Ph

dans l'échantillon d'eau à analyser, une fois que la valeur affichée soit stable, on note le pH de l'échantillon.

### 3.2. La mesure de la conductivité :

Pour déterminer la quantité des ions que la solution peut faire déplacée, la mesure se fait sur un prélèvement d'eau dont le volume doit être suffisant pour plonger la sonde de conductivité.

### 3.3. Le dosage de chlorure :

La détermination de la concentration des ions de chlorure dans un échantillon d'eau de 100ml (Volume  $V_a$ ), se fait par ajout de 1ml d'indicateur de chromate de potassium à 10 %, titrée ensuite par une solution de nitrate d'argent jusqu'à ce que la solution prend une couleur brune-rougeâtre (volume  $V_s$ ). La concentration en chlorure exprimée en mg/l, est donnée par la formule suivante :

$$[Cl^-] = \frac{V_s \times C \times f \times 1000}{V_a}$$

$V_a$  : volume, de l'échantillon en ml.  $V_s$  : volume, en ml de la solution de nitrate d'argent utilisé pour le titrage de l'échantillon.  $C$  : la concentration réelle d'AgNO<sub>3</sub>, exprimée en mol/l mole.  $f$  : est le facteur de conversion en mg  $f = 35,5$  mg/mol.

### 3.4. La mesure des titres alcalimétriques TA et TAC:

**3.4.1. TA (Titre Alcalimétrique simple) également appelé alcalinité composite :** il est défini comme étant la somme de la concentration totale en ions hydroxyde avec une demi concentration en ions carbonate, par ce que 1 degré français (°F) est équivalent à 3,4 mg/l d'ions hydroxyde ou à 6mg/l d'ions carbonate, qui sont alors entièrement transformés en bicarbonates, elle déterminée par titration en présence d'un indicateur coloré, à savoir phénolphthaléine (pH 8,3). Durant la titration, si aucune coloration rose n'est obtenue, l'alcalinité est considéré comme nulle. Alors que, si une coloration rose est obtenue, la titration continue avec de l'acide sulfurique à 0,1N jusqu'à la disparition totale, de la couleur ; le volume  $V_1$  (ml) consommé est noté.

**3.4.2. TAC (Titre Alcalimétrique Complet ou total) :** correspond à la somme des ions [ ], et . Obtenue par titration en présence méthyle (pH 4,5), qui prend fin dès l'apparition d'un rouge de méthyle. Des gouttelettes de méthyle orange sont ajoutées à la solution, déjà utilisée pour déterminer l'AT à pH 8,3, et la titration ainsi continue avec de l'acide sulfurique à 0,1N jusqu'au virage rose orange et le volume total  $V_2$  (ml) d'acide consommé est noté. Les résultats sont exprimés en degré français (°F) :

$$TA, TA (°F) = V_1 \times 5$$

$V_1$  : le volume en ml de la solution d'acide sulfurique à 0,1N nécessaire au titrage.

$$TAC: TAC (^{\circ}F) = (V_2 - 0,1) \times 5$$

$V_2$  : le volume de la solution d'acide nécessaire pour la titration.

### **3.5. Détermination du chlore libre actif :**

Pour déterminer le taux d'acide hypochlorite dissous dans l'eau, la mesure se fait selon le protocole suivant, deux cuves en verres sont utilisées, on introduisant 10ml d'échantillon d'eau dans chaque une, une cuve sert comme témoin, alors que une pastille DPD N° 01 (diéthyl-p-phénylènediamine) est ajoutée dans l'autre cuve, une fois la cuve scellée, la pastille se dissous sous l'effet de l'agitation. Le résultat est exprimé en mg/l de chlore libre actif.

### **3.6. Mesure de la turbidité :**

La turbidité est mesurée selon la procédure suivante, 25ml d'eau ionisée, qu'est considéré le blanc de la manipulation, est placé dans le puits de mesure, ensuite le capot de l'appareil est ajusté pour couvrir la cuvette, une fois pressé sur le bouton «zéro» le curseur se déplace vers la droite puis l'affichage indique: «0 Fau», ainsi 10ml d'échantillon sont introduits dans une autre cuvette, où il sera soigneusement mélangé avant de le transvaser dans la cuvette colorimétrique, après avoir essuyé l'extérieur de la cuvette avec un tissu doux, une fois que la cuvette est placée dans le puits de mesure, le capot de l'appareil est ajuster pour couvrir la cuvette; et la mesure est lancée en appuyant sur «read»; le curseur se déplace vers la droite, ainsi le résultat en unités Fau de turbidité s'affiche

---

# Résumé

---

## RESUME

L'étude a porté sur l'analyse de l'état des lieux et la situation hygiénique des différentes zones de l'atelier de production de la laiterie «HODNA ». En plus, de contrôler et vérifier la qualité physico-chimique et microbiologique et aussi l'installation d'un système HACCP durant la préparation et la production de yaourt fabriqué.

Un questionnaire permettant d'avoir le maximum d'information sur la situation de l'unité de production est élaboré sur la base des points que nous avons jugés importants pour l'assurance de l'hygiène alimentaire et en relation directe avec la qualité des produits finis et qui sont :

- La matière première (le lait cru, la poudre du lait, les ferments, l'eau) ;
- La main d'œuvre (formation, exigences en matière d'hygiène et de santé, comportement, etc.) ;
- Les locaux (de production, de stockage et de distribution) ;
- La chaîne de production (installation, état du matériel, entretien) ;
- Le Nettoyage et la fréquence ;
- Le produit fini.

L'analyse des résultats de cette étude montre que la maîtrise des conditions d'hygiène dans l'unité de production laitière «HODNA » manque encore de pertinence.

Globalement, une concentration des efforts portant sur le suivi de la main d'œuvre, sa qualification et sa mise à niveau, ainsi que sur l'élaboration d'un programme de prévention et d'entretien pour les locaux de production et la chaîne de production, serait une étape considérable en vue de maîtriser la question d'hygiène dans cette unité.

**Mots clés** : Laiterie HODNA ; HACCP ; hygiène ; yaourt, main d'œuvre, chaine de production.

## **ABSTRACT**

The study focused on the analysis of the condition and the hygienic situation of the different areas of the production workshop of the "HODNA" dairy. In addition, to control and verify the physico-chemical and microbiological quality and also the installation of a HACCP system during the preparation and production of manufactured yogurt.

A questionnaire allowing to have as much information as possible on the situation of the production unit is drawn up on the basis of the points that we considered important for the assurance of food hygiene and in direct relation to the quality of the products. finished and which are:

- The raw material (raw milk, milk powder, ferments, water);
- The workforce (training, hygiene and health requirements, behavior, ...);

The premises (production, storage and distribution);

- The production chain (installation, condition of the equipment, maintenance);
- Cleaning and frequency;
- The finished product.

Analysis of the results of this study shows that the control of hygiene conditions in the "HODNA" dairy production unit is still irrelevant.

Overall, a concentration of efforts on the monitoring of the workforce, its qualification and its upgrading, as well as on the development of a prevention and maintenance program for the production premises and the supply chain. production, would be a considerable step towards controlling the issue of hygiene in this unit.

**Keywords:** HODNA dairy; HACCP; hygiene; yogurt, labor, production line.

## ملخص

ركزت الدراسة على تحليل الحالة والوضع الصحي لمناطق مختلفة من ورشة إنتاج الألبان "HODNA". بالإضافة إلى ذلك ، للتحكم والتحقق من الجودة الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية وكذلك تركيب نظام HACCP أثناء تحضير وإنتاج الزبادي المصنع.

يتم وضع استبيان يسمح بالحصول على أقصى قدر من المعلومات عن حالة وحدة الإنتاج على أساس النقاط التي اعتبرناها مهمة لضمان صحة الأغذية وفي علاقة مباشرة بجودة المنتجات. منتهية وهي:

-المواد الخام (لبن خام ، حليب بودرة ، خميرة ، ماء) ؛

- القوى العاملة (التدريب ، متطلبات النظافة والصحة ، السلوك ، إلخ).

- المباني (الإنتاج والتخزين والتوزيع) ؛

- سلسلة الإنتاج (التركيب ، حالة المعدات ، الصيانة)

-التنظيف والتردد

-المنتج المنتهي.

يوضح تحليل نتائج هذه الدراسة أن التحكم في ظروف النظافة في وحدة إنتاج الألبان "HODNA" لا يزال غير ذي صلة.

بشكل عام ، تركز الجهود على مراقبة القوى العاملة ، وتأهيلها ورفع مستواها ، وكذلك على تطوير برنامج للوقاية والصيانة لأماكن الإنتاج وسلسلة التوريد. سيكون خطوة كبيرة نحو السيطرة على مسألة النظافة في هذه الوحدة.

### الكلمات المفتاحية:

.النظافة؛ الزبادي؛ العمالة؛ خط الإنتاج. HACCP؛ ألبان الحضنة؛