

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة 8 ماي 1945 قالمة  
Université 8 Mai 1945 Guelma  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et de l'Univers



## Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie  
Filière : Sciences Alimentaire  
Spécialité/Option : Production et Transformation Laitière  
Département : Ecologie et Génie de l'Environnement

---

**Thème : Etude longitudinale porte sur la mise en place d'un plan  
HACCP dans une unité de transformation laitière. Cas de la  
laiterie NUMIDIA**

---

Présenté par : Ghedjati Atef

Messioud Ali

Zerguine Abdelatif

Devant le jury composé de :

Président : Mme ksouri.

Université de Guelma

Examineur : Pr. Souiki L

Université de Guelma

Encadreur : Pr.Chemmam M

Université de Guelma

Co-Encadreur : Rghaissia N.

Université d'El Tarf

**Juin 2018**

## **Remerciements**

*Au terme de ce travail, c'est avec émotion que nous tenons à remercier tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce projet....*

Nous tenons tout d'abord à adresser nos remerciements les plus sincères à notre directeur de projet, Pr CHEMMAM Mabrouk, pour nous 'avoir choisi et confié ce travail. Aussi grande que puisse être nos gratitude, soyez assuré qu'elle ne sera jamais à la hauteur de tous les efforts que vous avez déployés, on vous témoigne le plus profond de nos plaisirs de travailler avec vous.

Nos sincères et chaleureux remerciements vont à Dr REGHAISSIA Nassiba, notre co-directrice de mémoire, votre aide scientifique inestimable, votre soutien moral, votre compréhension et votre gentillesse nous 'ont beaucoup marqué, nous avons pris un grand plaisir à travailler avec vous. Nous espérons que ce travail témoigne de nos profondes reconnaissances et de nos hautes considérations.

Nous remercions cordialement le Dr DJEBIR d'avoir accepté d'être président du jury de notre mémoire. Nous avons toujours admiré l'ampleur de vos connaissances, votre modestie et vos qualités humaines. Veuillez trouver ici, le témoignage de notre admiration et de notre respect.

Nos sincères remerciements vont au Pr, SOUIKI.L nous avons toujours admiré en vous l'ardeur et le dévouement scientifique. Vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger ce travail.

Nous adresse nos plus sincères remerciements à Mr, Directeur de l'unité laitière NUMIDIA de Constantine, qui nous a accueillis dans son unité de transformation

Nos sincères remerciements s'adressent à l'ensemble du personnel du laiterie NUMIDIA pour leurs conseils et leurs aides précieuses.

***Merci...***

### Résumé

Le système HACCP permet de cerner, de corriger et de prévenir les dangers tout au long du processus de production, y compris les dangers physiques, chimiques et biologiques.

Notre travail est le résultat d'un stage de 15 jours effectué au niveau laiterie NUMIDIA de la région de Constantine, on a évalué et diagnostiqué l'état des lieux par l'application de règle du 5M et déterminé les points critiques en utilisant une grille d'audit contenant 11 items et 135 critères. Les résultats obtenus démontrent un taux de conformité de 61.66% et un taux de non-conformité de 38.33% dont l'origine est principalement le milieu (65%), les mains d'œuvre (60%) et les méthodes utilisées au sein de la laiterie NUMIDIA (50%). Des recommandations ont été pour chaque non-conformité suggérées afin de délimiter les non-conformités.

Les démarches qualité ont été appliquées sur le produit fini « Lait de vache pasteurisé et conditionné » (LVPC). Cette analyse a pu mettre en évidence 5 points critique dont l'indice de criticité est nettement supérieur à 150. La Matière, le milieu et les méthodes ont été recensés comme origine de ces points critique, suite à cette évaluation des mesures de prévention ont été mises en place pour chacun d'eux.

**Mots clefs** : laiterie NUMIDIA, HACCP, LVPC, conformité, point critique, mesures correctives.

### Abstract :

The HACCP system identifies, corrects and prevents hazards throughout the production process, including physical, chemical and biological hazards.

Our work is the result of a 15-day internship performed at the NUMIDIA dairy in the Constantine region. The state of the art was evaluated and diagnosed by the application of the 5M rule and determined the critical points using a audit grid containing 11 items and 135 criteria. The results obtained show a compliance rate of 61.66% and a non-compliance rate of 38.33%, the origin of which is mainly the medium (65%), the workforce (60%) and the methods used within the organization. the dairy NUMIDIA (50%). Recommendations were for each non-compliance suggested to delineate non-conformities.

The quality procedures were applied on the finished product "Pasteurized cow milk and conditioned" (LVPC). This analysis has been able to highlight 5 critical points whose criticality index is clearly greater than 150. The material, the medium and the methods were identified as the origin of these critical points, following this evaluation of the preventive measures were set up for each of them.

**Keywords** : NUMIDIA Dairy, HACCP, LVPC, conformity, Critical point, corrective measures.

## **Sommaire :**

Liste des abréviations.....	i
Liste des tableaux.....	ii
Liste des figures.....	iii

Résumé

Sommaire

Introduction .....	1
--------------------	---

## **Partie bibliographique**

### **Chapitre 1 : Lait**

Historique.....	2
I. Définition légale du lait .....	3
II. Valeur alimentaire du lait .....	3
II.1 Composition chimique du lait.....	3
III. Les différents types de lait de consommation.....	5
III.11 Lait pasteurisé .....	9
IV.1 Poudre de lait.....	10
IV.2 La propriété de lait .....	13

### **Chapitre 2 : HACCP**

I. Notion relative de la qualité.....	16
I.1 Définition de la qualité.....	16
I.2 Les composants de la qualité .....	16
II. Définition de HACCP.....	18
II.1 Historique .....	18
II.2 Le concept HACCP.....	19
III. But et objectif du système HACCP.....	21
III.1 Principe de HACCP.....	22
III.2 Les 12 étapes de HACCP.....	23
IV. Les avantages du système HACCP.....	26

## **Partie Expérimentale**

I. Objectif de l'étude .....	28
------------------------------	----

II. Matériel et méthode.....	28
V. Résultat et discussion .....	33
VI. Conclusion .....	62
Référence bibliographique	
Annexes	

### **Liste des abréviations :**

- **BPH** : Bonnes Pratiques d'Hygiène.
- **C** : Conformité.
- **CCP** : Critical Control Point.
- **DLC** : Date Limite de Consommation
- **HACCP** : Hazard Analysis Critical Control Point.
- **HTST** : Hight Temperature Short Time
- **L.P.C** : Lait recombinaé pasteurisé conditionné
- **L.V.C** : Lait de vache conditionné
- **LVPC** : lait de vache pasteurisé et conditionné
- **L.F.C** : Lait de vache conditionné
- **NC** : Non-conformité.
- **NC.M** : Non-conformité Majeur.
- **NC.m** : Non-conformité Mineur.
- **OMS** : Organisation mondiale de la santé.
- **PASA** : Programme d'Amélioration de la Salubrité des Aliments.
- **3D** : Dératisation, Désinsectisation, Désinfection.

## Liste des tableaux

N° :	Titre	Page
<b>1</b>	Caractéristiques d'une eau convenable à la reconstitution de lait pasteurisé	<b>10</b>
<b>2</b>	Composition moyenne des deux types de poudre de lait.	<b>11</b>
<b>3</b>	Composition moyenne de lait pasteurisé conditionné.	<b>11</b>
<b>4</b>	Caractéristiques physico- chimiques du lait	<b>14</b>
<b>5</b>	La capacité de production et la capacité réelle de production	<b>31</b>
<b>6</b>	Grille d'audit au niveau de la laiterie NUMIDIA	<b>34</b>
<b>7</b>	Taux de conformité et non-conformité de chaque item audité dans la laiterie NUMIDA.	<b>54</b>
<b>8</b>	L'équipe qualité au niveau la laiterie NUMIDIA.	<b>55</b>
<b>9</b>	Caractéristiques générales du LVPC de la laiterie NUMIDIA.	<b>56</b>
<b>10</b>	Caractéristiques physico-chimiques du LVPC de la laiterie NUMIDIA.	<b>56</b>
<b>11</b>	Le profil de consommation et les instructions de consommations du LVPC étudié.	<b>57</b>
<b>12</b>	Analyse des dangers rencontrés lors de fabrication du LVPC étudié.	<b>58</b>
<b>13</b>	Détermination des CCP liés à la fabrication du LVPC étudié.	<b>59</b>
<b>14</b>	Application d'arbre des décisions sur le LVPC étudié.	<b>60</b>

## Liste des figures

<b>N° :</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>1</b>	Les différentes étapes de la fabrication du LVPC	<b>13</b>
<b>2</b>	Arbre de décision pour la détermination des CCP sur les étapes de fabrication	<b>24</b>
<b>3</b>	Séquence logique d'application du système HACCP	<b>25</b>
<b>4</b>	Schéma de la répartition du personnel de l'atelier de production.	<b>30</b>
<b>5</b>	Taux de conformité et de non-conformité au niveau laiterie NUMIDIA	<b>54</b>
<b>6</b>	Taux des non-conformités selon leurs origines au niveau laiterie NUMIDIA	<b>55</b>
<b>7</b>	Diagramme de fabrication	<b>57</b>



# *Introduction*

**Introduction :**

Les crises sanitaires dues à l'ingestion d'aliments ont fait de la question de la qualité des produits agroalimentaires un sujet de préoccupation majeure tant pour le consommateur que pour les opérateurs privés du secteur. En revanche le lait est un produit fragile, susceptible d'être altéré par de nombreuses réactions chimiques et microbiologiques. Le principal danger, qui doit entraîner une grande vigilance des professionnels, est l'apparition de toxi-infections alimentaires collectives dues à l'ingestion de produits laitiers impropres à la consommation. Elles sont liées à la contamination de ces produits par un agent infectieux, la multiplication et/ou la survie de micro-organismes dans des conditions favorables. Le cheptel, l'environnement, le matériel, les conditionnements, les matières premières et le personnel représentent tous une source potentielle de contamination. Les diverses pratiques et procédés de production, de transformation et de conservation du lait constituent autant de paramètres à prendre en compte pour limiter le développement de ces agents infectieux. En effet, le choix et l'application des systèmes d'assurance de la qualité varient en fonction du maillon de la chaîne de production, de la taille et de la capacité de l'entreprise alimentaire et du type de produits. Ces systèmes comportent les bonnes pratiques d'hygiène (BPH), les bonnes pratiques de fabrication (BPF) et le système d'analyse des risques et points critiques pour leur maîtrise (HACCP) (FAO/OMS., 2005). Dans ce contexte, chaque entreprise est responsable et doit mettre en place un système de contrôle du processus de production (HACCP). Pour cela ce travail est porté sur l'objectif de diagnostiquer la mise en place d'un système HACCP dans la laiterie NUMIDIA.

Dans la première partie de ce travail nous allons présenter une synthèse de la littérature sur le lait et le système HACCP. Dans la deuxième partie nous aborderons une étude longitudinale sur le système HACCP au niveau la laiterie « NUMIDIA » de la région de Constantine, menée sur toute la laiterie et le produit fini « lait de vache pasteurisé et conditionné » en appliquant la loi des 5M et les démarches qualité. Nous décrirons en premier lieu le protocole de l'étude en détail et dans une seconde partie, nous présenterons les résultats obtenus. Enfin, nous concluons ce travail de master par une conclusion.

*Partie  
bibliographique*

**Historique**

Pendant des millions d'années, l'homme vécut de chasse et de cueillettes qui lui procuraient, entre autres, de la viande, des œufs, du miel et du poisson. Il y a environ 10 000 ans, la découverte de l'agriculture et de l'élevage lui assurait une certaine sécurité alimentaire, un habitat fixe et ouvrait ainsi l'ère des grandes civilisations. L'élevage des animaux laitiers qui date d'environ 8 000 ans a ouvert des perspectives alimentaires chaque jour plus prometteur. Il est à noter que le culte du lait est imprégné de la vie religieuse de l'Inde ancienne. La conception de la sainteté de la vache était particulièrement puissante dans l'Antiquité en Egypte, en Iran et en Inde. On peut ainsi expliquer les tendances anti-carnivores et végétariennes de certains asiatiques. En Europe, les moines, notamment les Bénédictins, sont au Moyen Age les principaux producteurs de fromages : le pont l'évêque, le munster. Les seigneurs revenant des croisades leur apportent des recettes d'Orient qui enrichissent leurs créations. Ainsi, avant la révolution scientifique et industrielle qui a eu lieu en Europe au cours du XIXe siècle, les techniques de fabrication de lait fermenté, de beurre, de fromage étaient déjà au point. (Konte, 1999)

**Le saviez-vous ?**

Le lait n'est pas considéré, au point de vue nutritionnel, comme une boisson mais comme un aliment.

**I. Définition légale du lait :**

En France le lait destiné à la consommation humaine a été défini en 1909 par le Congrès International de la répression des fraudes par la formule suivante : « le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non-surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum » La réglementation européenne aussi définit la dénomination « lait ». D'après le règlement C.E.E N° 1898/87 du conseil du 2 Juillet 1987, ce terme est réservé exclusivement au produit de la sécrétion mammaire normale obtenue par une ou plusieurs traites sans aucune addition ou soustraction. L'origine devant être précisée si ce n'est pas du lait de vache. (Adib & Bertrand, 2009)

**II. Valeur alimentaire du lait :**

Dès la découverte du lait l'homme se rendit compte de la grande valeur alimentaire de ce produit et du fait qu'il était très périssable : d'où le besoin de créer le lait fermenté et le fromage qui n'était qu'une technique de conservation du précieux aliment. Ainsi donc les empiriques savaient parfaitement que le lait est un aliment de très grande valeur. Ces connaissances seront confirmées par le développement de la chimie et de la nutrition. (Konte, 1999)

**II.1 Composition chimique du lait**

Le lait est un système complexe constitué d'une solution vraie, d'une solution colloïdale, d'une suspension colloïdale et d'une émulsion (Amiot et al, 2002).

**1. Eau**

L'eau est le constituant majeur du lait, elle contient en solution le lactose, les sels minéraux et des protéines solubles. Elle est également l'élément dispersant des micelles de caséines et des globules de matière grasse. De ce fait les interactions entre l'eau et les autres composants sont à la base même de la stabilité du produit (Banon et Hardy., 2002).

## 2. Minéraux

La fraction minérale bien que mineure dans la composition du lait est considérée très importante en point de vue nutritionnel que technologique, le lait et ses dérivés constituent dans la ration alimentaire le principal apport du calcium et phosphore. Les sels minéraux du lait et des produits laitiers se répartissent schématiquement en deux groupes :

- Les uns sont solubles dans la phase aqueuse du lait ou des produits laitiers
- Les autres sont à l'état solide, cristallisé ou amorphe (Gaucheron et al . 2004).

## 3. Glucides

Les glucides sont essentiellement représentés dans le lait par le lactose, cependant le lait contient deux types de glucides :

- les glucides libres et dialysables (oligoholosides).
- les glucides combinés en glycoprotéines et non dialysables. Le lactose constitue la matière carbonée principale pour le développement des bactéries lactiques (Jeant et al .2007). C'est un solide blanchâtre qui en solution vraie dans le sérum du lait. Les propriétés physique qui comptent le plus dans les transformations industrielles sont la solubilité, la cristallisation et le pouvoir sucrant (Amiot et al ., 2002).

## 4. Matière grasse

Elle se présente sous forme de globules gras d'un diamètre variant entre 0.1 et 15 microns, ses dimensions dépendent de la race de l'animal et de son régime alimentaire, on constate une couche d'albumine absorbée sur une sous couche de lécithine. La complexité des matières grasses du lait est plus grande car celles-ci comprennent outre des triglycérides, du cholestérol, des esters du cholestérol, des phospholipides.... etc. (Tllec, 1966).

## 5. Matière azotée

On peut distinguer 2 groupes de matières azotées dans le lait : Les protéines et les matières azotées qui représentent respectivement 95% et 5 % de l'azote minéral du lait (Goursoud, 1985). Généralité sur le lait 9 On distingue deux grands groupes de protéines dans le lait : les caséines et les protéines du lactosérum (Poughon et Goursaud 2001).

### a. Caséines

- Elles forment près de 80% de toutes les protéines présentes dans le lait, les caséines se regroupent sous forme sphérique appelée micelle constituées de 92 % de protéines et de 8% de minéraux (Amiot et al ., 2002).

### b. Protéines du lactosérum

- Elles présentent 15 à 28 % des protéines du lait de vache et 17 % des matières azotées. Elles demeurent en solution dans le « sérum isoélectrique », leur teneur est élevée en lysine, tryptophane, cystéine (Poughon et Goursaud, 2001).

### c. Enzymes

Environ 60 enzymes principales ont été répertoriées dans le lait (Tableau 4), pouvant jouer un rôle très important soit par la lyse des constituants originaux du lait soit assurant un rôle antibactérien (protection au lait), soit des indicateurs de qualité hygiénique, de traitement thermique et d'espèce (Poughon et Goursaud, 2001). Les deux principaux facteurs qui influent sur l'activité enzymatique sont le pH et la température (Amiot et al ., 2002).

### d. Vitamines

Les laits et ses dérivés sont des sources notables en vitamines A, B12, B2, dans une moindre mesure en vitamines B1, B6, et PP. En revanche ils ne contiennent que peu de vitamines E, acide folique et biotine. Les vitamines sont classées en deux grandes catégories : - les vitamines liposolubles associées à la matière grasse. - Les vitamines hydrosolubles de la phase aqueuse du lait (Poughon&Goursaud, 2001)

## III. Les différents types de lait de consommation

### III.1. Lait cru

Le lait cru ne peut pas être longtemps conservé, étant donné la mise en place rapide d'un processus d'altération par des bactéries responsables de la production d'acide lactique à partir du lactose. De plus, il peut contenir des germes pathogènes pour l'homme. Il peut devenir coagulable à l'ébullition lorsqu'il y a une légère acidification avec un pH passant de 6,7 à 6,3.

-lait pasteurisé de haute qualité. (Cerf et al., 1996; Luquet, 1990).

### III.2. Lait stérilisé

Du fait de la stérilisation pendant 20 min en bouteilles closes, les constituants du lait subissent des modifications dues au chauffage à 118-120°C. Les caséines sont partiellement déphosphorylées et la caséine  $\kappa$  est en partie désialylisée alors que les protéines du lactosérum sont totalement dénaturées. Le brunissement du lait est dû aux interactions protéines-lactose. Le goût de cuit apparaît. L'équilibre minéral Ca/P est déplacé vers la forme insoluble. La couche de surface des micelles est modifiée et leur stabilité baisse. La production de ce lait, conditionné en bouteilles de verre, a fortement diminué au cours du temps. Il est donc moins courant actuellement, de trouver le lait sous cette forme dans les rayons des supermarchés. (Amiot et al., 2002).

### III.3. Lait UHT

Le lait subit un traitement à très haute température (UHT), soit 140-150°C, pendant un temps très court de 1 à 5 secondes. Ainsi la stérilisation est obtenue avec très peu de modifications, cependant il est nécessaire de monter et descendre en températures de manière instantanée et de conditionner aseptiquement le lait à l'arrivée. C'est un système de production du lait en eaux continu. Sa conservation sur plusieurs mois fait du lait UHT un lait de grande consommation. Il est de couleur blanche avec un goût agréable, peu modifié par rapport à un lait pasteurisé. (Adib & Bertrand, 2009)

### III.4. Lait micro-filtré

Ce lait n'est sur le marché que depuis peu. Seule la fraction lipidique est traitée thermiquement, le reste subit une microfiltration tangentielle qui permet d'éliminer 95 à 99 % de la flore bactérienne. Ce procédé permet de conserver les macromolécules protéiques et le potentiel biologique du lait. (Cerf et al., 1996; Luquet, 1990).

### III.5. Laits fermentés-Yaourts

Un yaourt est un lait fermenté qui doit contenir un minimum de 10<sup>7</sup> bactéries lactiques thermophiles (*Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*) vivantes par gramme et au moins 0,7 % d'acide lactique (soit 70° Dornic). Trois espèces bactériennes sont couramment utilisées pour ensemer le lait : - Lactobacilles (*Lactobacillus bulgaricus*) capables de produire de grande quantité d'acide lactique à 45°C ; - Streptocoques lactiques (*Streptococcus thermophilus*) pouvant donner un arôme caractéristique ; Levures fermentant le lactose (*Saccharomyces kefir*), produisant du gaz carbonique et peu d'alcool. Ces dernières



ne sont utilisées que dans les produits orientaux. La qualité des yaourts est très variée suivant la coagulation. Le yaourt peut être coagulé dans l'emballage final. Il peut aussi être fermenté en masse, amené à une consistance crémeuse puis réparti. Le yaourt constitue un des laits fermentés le plus connu et le plus répandu. Il existe cependant, d'autres types de laits fermentés, suivant la flore microbienne acidifiante utilisée. Les deux bactéries, citées précédemment et retrouvées dans un yaourt, peuvent ne pas être présentes ou encore ne pas être seules pour former la flore microbienne acidifiante. Dans ce dernier cas, les produits contenant des bifidobactéries sont assez répandus, tout comme ceux avec du *L. Acidophilus*. (Cerf et al., 1996; Luquet, 1990).

### **III.6. Desserts lactés**

La forme crémeuse ou gélifiée, non acide de ces desserts est obtenue soit grâce à l'action d'une présure, soit par l'ajout d'une substance gélifiante (maximum 2 %) comme l'amidon modifié, la gélatine...

### **III.7. Laits concentrés**

Il existe deux procédés pour obtenir des laits concentrés ordinaires entiers ou écrémés, l'évaporation thermique sous vide ou la technique par osmose inverse. Le degré de concentration n'est pas toujours le même, 2/L ou 3/L. Ce produit est stérilisé puis conservé en boîte métallique après un passage sous l'autoclave. Le lait concentré sucré est une « confiture » obtenue par évaporation du lait entier sucré. Afin d'obtenir la texture voulue, non sableuse, le lait chaud estensemencé par des cristaux de lactose. (Amiot et al., 2002).

### **III.8. Lait sec ou lait en poudre**

L'extrait sec d'un lait concentré écrémé se situe entre 35 et 50 %. Les procédés de séchage d'un lait écrémé concentré s'effectue par pulvérisation d'un courant d'air chaud à 140- 150°C par application de différentes techniques, celle du brouillard, du Spray ou encore par atomisation. L'eau s'évapore de manière instantanée et la température à la fin du procédé ne s'élève plus qu'à 90°C environ. La poudre blanche obtenue ne contient plus que 4 % d'eau, et ne présente quasiment aucune modification de sa composition, à part une diminution de quelques vitamines et enzymes. Il existe un problème de stabilité du lactose face à l'eau (le lactose à l'état amorphe n'étant pas stable), c'est pourquoi il faut favoriser la cristallisation après le séchage. Ainsi la structure particulière de la poudre apporte solubilité, écoulement aisé... Le lait sec entier, (non écrémé) avec des lipides, est difficile à conserver étant donné

l'oxydation des lipides. La seule façon de le conserver est de le conditionner sous vide dans un récipient hermétiquement clos. (Lafitedupont, 2011)

### **III.9. Caséines – Caséinates**

Il est possible de fabriquer trois sortes de caséines entières à partir du lait écrémé :

- La caséine acide est obtenue par ajout d'acide chlorhydrique à un pH de 4,6 au lait - La caséine lactique est fabriquée par fermentation lactique ;
- La caséine présure est obtenue sur le même schéma de fabrication que le caillé maigre.

La caséine acide reste la plus utilisée. Le « grain » est formé par cuisson aux environs de 50°C durant deux heures. On égoutte alors le produit obtenu puis on le lave à l'eau acidulée et on le sèche à l'air chaud. Il faut bien laver la caséine afin de s'assurer de l'absence de molécules résiduelles de lactose qui brunissent lors de la cuisson, et donnent lieu à des grains bruns et peu solubles selon la réaction de Maillard. Cependant, la caséine est peu utilisée dans l'industrie alimentaire, et ceci malgré son pouvoir émulsifiant supérieur à celui de nombreux additifs, sa capacité à retenir l'eau dans des produits cuits et l'apport protéique peu coûteux qu'elle apporte. Les caséinates ont rendu intéressant le marché des caséines pour leur plus grande solubilité. (Cerf et *al.*, 1996; Luquet, 1990)

### **III.10. Lactosérum - Concentré de protéines**

C'est un produit dérivé de la fromagerie, dont l'utilisation représente 80 % du lait utilisé. Il est attractif par la présence de protéines et de lactose mais il montre des points négatifs importants : - Faible extrait sec (6,5 %) ;

- Forte salinité (10 % de l'extrait sec) ;
- Rapport protéines/lactose bas (1/6) ;
- Fragilité car c'est un bon milieu de culture.

Le lactosérum est utilisé classiquement sous forme concentrée et séchée pour être incorporé à la nourriture des animaux, surtout celle des veaux. Il est peu utilisé dans l'alimentation humaine malgré ses propriétés organoleptiques (goût, coloration selon la réaction de Maillard) et de ténacité. Ces dernières peuvent cependant être exploitées pour améliorer la qualité de la pâte dans la panification, la biscotterie... Le lactose présent dans le lactosérum est obtenu par

cristallisation d'une solution concentrée puis refroidie. Il est utilisé pour son pouvoir sucrant faible dans certains aliments comme le %an, la glace... et pour sa capacité à fixer les arômes. (Lafitedupont, 2011)

### III.11. Lait pasteurisé

Pour obtenir ce type de lait, il faut appliquer un traitement thermique de 15 à 30 secondes à 72-75°C. La température permet de diminuer la flore classique, de détruire les germes pathogènes tels que le bacille de Koch (*Mycobacterium tuberculosis*) et d'inactiver la phosphatase alcaline.

Cette opération a peu d'impact sur les constituants, mis à part une faible perte de thiamine (vit B1) et de vitamine C (7 à 10 %).

Deux catégories de laits pasteurisés sont à distinguer :

- lait pasteurisé conditionné,
- lait pasteurisé de haute qualité. (Cerf et *al.*, 1996; Luquet, 1990)

#### III.11.1. lait pasteurisé conditionné

##### 1. Techniques de pasteurisation

Trois types de pasteurisation sont distingués :

**a- Pasteurisation basse (62-65°C/30min) :** c'est une méthode lente et discontinue, mais qui présente l'avantage de ne pas modifier les propriétés du lait. (Jeantet et *al.*, 2008)

**b- Pasteurisation haute (71-72°C/15-40s) ou HTST (High température short time) :** elle est réservée au lait de bonne qualité hygiénique. Au plan organoleptique et nutritionnel, la pasteurisation haute n'a que peu d'effets. Au niveau biochimique, la phosphatase alcaline est détruite ; par contre la peroxydase reste active et les taux de dénaturation des protéines sériques et des vitamines sont faibles. la DLC des laits ayant subi une pasteurisation haute et de sept jours après conditionnement. (Jeantet et *al.*, 2008)

**c-Flash pasteurisation (85-90°C/1-2s) :** Elle est pratiquée sur les laits crus de qualité moyenne ; la phosphatase est la peroxydase sont détruites. (Jeantet et *al.*, 2008).

## 2. Technologie du lait pasteurisé conditionné

### 2.1. Matières premières

La qualité du lait reconstitué ou recombinaison est fonction de celle des matières premières mise en œuvre.

### 2.2. Eau

Elle doit être potable et notamment répond aux standards fixés par l'organisation mondiale de la santé (OMS). Sur le plan microbiologique, elle ne doit contenir aucun germe pathogène. Leur recherche nécessitant des techniques spéciales, les germes de contamination fécale sont choisis comme indicateurs de pollution car ils sont plus faciles à identifier, à dénombrer et plus communs (coliformes, dont *E. coli*, *streptocoques fécaux*, *Clostridium sulfitoréducteurs*). Si l'eau n'est pas potable de façon permanente, il est indispensable de la traiter, notamment par la pasteurisation. Sur le plan physicochimique, elle ne doit contenir ni pesticides, ni nitrates, avoir une dureté totale comprise entre 0 et 15 et un pH voisin de la neutralité. (Gosta, 1995)

Le tableau suivant (tableau 01) montre les caractéristiques physicochimiques d'une eau convenable à la reconstitution de lait pasteurisé.

**Tableau 01** : Caractéristiques d'une eau convenable à la reconstitution de lait pasteurisé : (Avesard, 1980)

Eléments	Proportions
Dureté totale	0-15°F
Dureté permanente	2-5°F
Chlorures	Moins de 15 mg/l
Sulfates	Moins de 6mg/l
Matières organiques	0
Nitrate d'azote	< 1mg/l
Phosphates	0
Nitrite d'azote	0
PH	6,8-7,2

### IV.1. Poudre de lait

Il est évident que la poudre de lait est obtenue par élimination totale de l'eau du lait ou de moins quasi-totale, le lait en poudre contient environ 3 à 4 % d'eau. La solubilité de la poudre dépend de plusieurs facteurs dont le plus important est le procédé technologique de déshydratation.

(Cherrey, 1980) La composition chimique de la poudre de lait est résumée dans Le tableau suivant (tableau N°02).

**Tableau 02** : Composition moyenne des deux types de poudre de lait. (Cherrey, 1980)

constituants	Lait entier (g/l)	Lait écrémé (g/l)
Eau	03,50	04,30
Protéines	25,20	35,00
Matière grasse	26,20	00,97
Lactose	35,10	50,50
Minéraux	07,00	07,80

## 1. Processus de fabrication du lait pasteurisé conditionné

### a- Reconstitution

La reconstitution consiste en un mélange de deux types de poudre de lait, une poudre de lait entier à 26% de matière grasse et une poudre de lait écrémé à 0% de matière grasse dans de l'eau à une température de 45°C, afin d'accroître la solubilité de la poudre et d'obtenir un mélange sans formation de grumeaux. (Avesard, 1980)

Le mélange des deux poudres s'effectue de telles sortes à obtenir un lait dont sa composition moyenne est illustrée dans le tableau suivant (tableau 04).

**Tableau 03** : Composition moyenne de lait pasteurisé conditionné. (Linden, 1987)

composant	Concentration (g/l)
Extrait sec total	107-112
Extrait sec dégraissé	87-92
Matière grasse	15-20
Lactose	40-50
Protéines	30-40

### b- Préchauffage

L'opération consiste à amener le lait reconstitué à une température de 50°C pendant 30 mn afin d'assurer une bonne dissolution de la poudre. (Avesard, 1980)

### c- Homogénéisation

L'homogénéisation est une opération indispensable pour assurer au lait une bonne stabilité physique. Elle est appliquée pour empêcher la formation de crème superficielle. (Vierling, 1999).

**d- Pasteurisation**

Le barème de pasteurisation utilisé est de 85°C pendant 15 à 20 secondes. (Avesard, 1980)

**e- Refroidissement**

Après pasteurisation, le lait doit être refroidi très rapidement jusqu'à 4-6°C pour qu'il puisse par la suite être conditionné et stocké. Ceci pour éviter d'exposer pendant longtemps le lait aux températures de développement des microbes. (M'boya, 2001)

**f- Stockage**

Après refroidissement le lait est stocké à une température de 10 à 12°C. (Avesard, 1980)

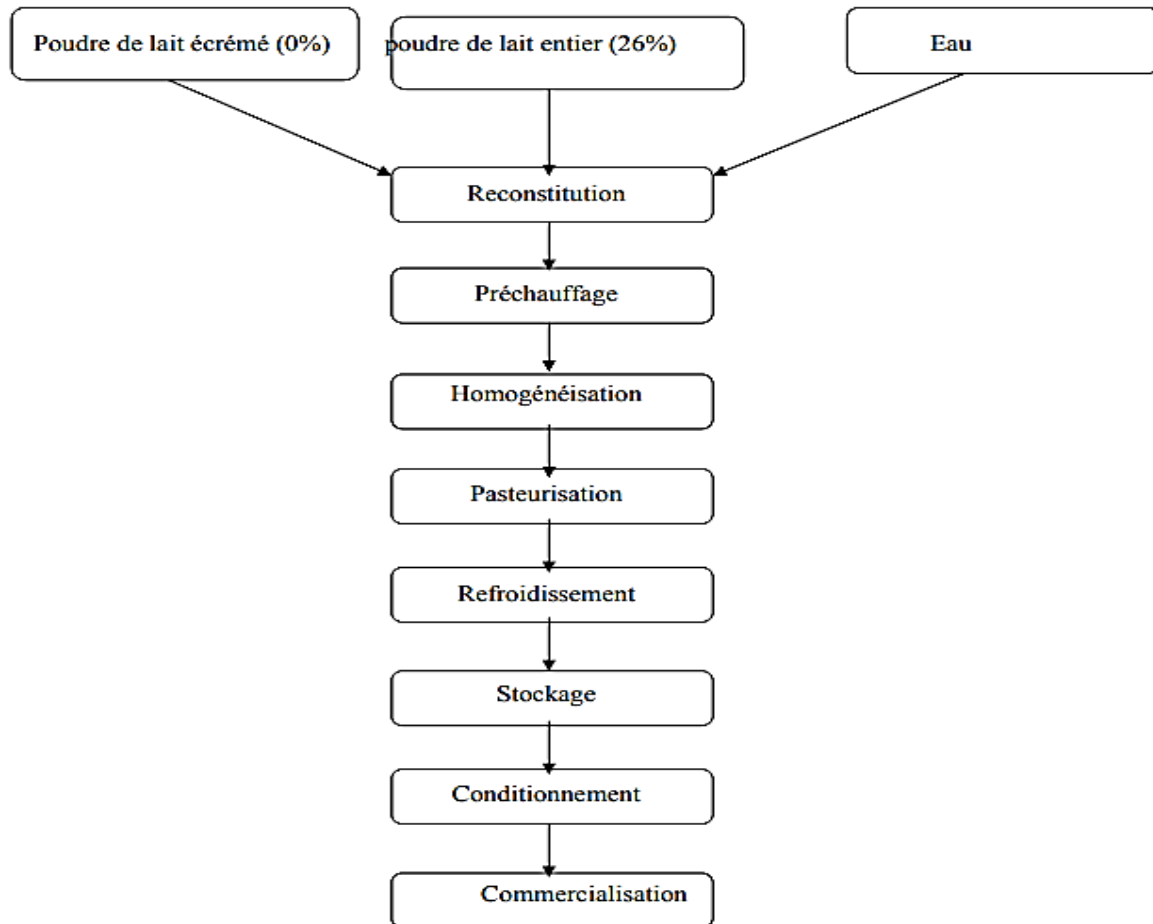
**g- Conditionnement**

L'étape la plus critique est le conditionnement. En effet, les risques d'introduire des microbes dans le lait pasteurisé sont importants, si les règles d'hygiène élémentaires ne sont pas respectées et si le conditionnement ne s'effectue pas très rapidement, le lait pasteurisé fermente, prend un mauvais goût ou coagule. (M'boya, 2001)

**h- Commercialisation**

Après les analyses microbiologiques et physicochimiques, un bon de conformité à la consommation est délivré. A la commercialisation, le lait conditionné est transporté par camion frigorifique à une température de 4 à 6°C. (M'boya, 2001)

La figure ci-après résume les différentes étapes de la fabrication du LVPC.



**Fig.01** : les différentes étapes de la fabrication du LVPC (M'boya, 2001).

## IV.2. Les propriétés du lait :

### IV.2.1. Propriétés physico-chimiques :

Le lait est un liquide blanc, opaque, deux fois plus visqueux que l'eau, de saveur légèrement sucrée et d'odeur peu accentuée (Veisseyre, 1979). Le lait apparaît comme un liquide opaque blanc mat, plus ou moins jaunâtre selon la teneur en B- carotènes de la matière grasse. Les principaux caractères physico- chimiques du lait sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 04** : caractéristiques physico- chimiques du lait (Anonyme, 2001).

Caractéristique	Normes
Ph	6.5 à 6.7
Acidité titrable	15 à 17° D
Densité (20°C)	1.028 à 1.036
Température de congélation	-0.51°C à -0.55°C

### 1. Ph

Le Ph du lait de vache fraîchement trait se situe un peu en dessous de la neutralité, un faible changement du Ph du côté acide a des effets importants sur l'équilibre des minéraux et sur la stabilité de la suspension colloïdale de caséine (Alais et Linden, 1997).

### 2. Acidité

L'acidité naturelle est principalement due à la présence de protéines, surtout les caséines et la lactalbumine, de substance minérales tels que les phosphates, CO<sub>2</sub>, et acides organiques le plus souvent l'acide citrique (Amiot et al, 2002), l'acidité est exprimée en degrés DORNIC c'est à dire en décigrammes d'acide lactique par litre (Veisseyre, 1979).

Sous l'effet des bactéries lactiques, la teneur en acide lactique augmente et donne une nouvelle acidité nommée acidité développée. (Amiot et al, 2002)

### 3. Densité

La densité du lait est également liée à sa richesse en matière sèche, un lait pauvre en matière sèche aura une densité faible (Goursoud, 1985). Elle dépend aussi de leur degré d'hydratation, notamment en ce qui concerne les protéines. A 15°C, la densité du lait de mélange se situe entre 1.030 et 1.035 avec une moyenne de 1.032 (Hardy, 1987). Plus un lait contient un pourcentage élevé en matière grasse, plus sa densité sera basse (Amiot et al, 2002).



#### **IV.2.2 Propriétés microbiologiques**

Le lait, même provenant d'une traite effectuée dans des conditions de propreté et d'hygiène normale renferme de nombreux germes dont le développement rapide est assuré par sa température à la sortie de la mamelle (35°C) ainsi que par sa richesse en eau et en glucides (Fredoit, 2006). Les microorganismes du lait sont répartis selon leur importance en deux grandes classes : la flore indigène ou originale et la flore de contamination, cette dernière est subdivisée en deux classes : la flore d'altération et la flore pathogène (Vignola, 2002). (Benallegue & Debbeche, 2015)

## I. Notion relative à la qualité

### I.1. Définition de la qualité

La qualité, moteur de la compétitivité moderne, est devenue pour les entreprises, l'enjeu stratégique majeur des années 90 (Leteurtriois, 1992).

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

Pour un produit alimentaire, il 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.
- **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).

### I.2. Les composants de la qualité

Les quatre composantes essentielles sont : (Vierleng, 1998)

- La qualité sensorielle ou organoleptique et psychosensorielle :  
Propriétés d'un aliment en termes de goût, odeur, aspect, couleur et consistance
- La qualité nutritionnelle :  
Capacité d'un aliment à répondre aux besoins journaliers.
- La qualité hygiénique :  
C'est l'ensemble des propriétés et des caractéristiques d'un produit alimentaire qui lui confère des garanties de salubrité et de sécurité.

- La qualité marchande :

C'est le prix sincère le plus probable de la vente réelle.

### **I.3. La maîtrise qualité**

Elle concerne les techniques et Les activités opérationnelles utilisées en vue de répondre aux exigences relatives à la qualité (ISO 8402), la maîtrise de la qualité consiste principalement « la mise en place D'un système de contrôle et d'un autocontrôle au cours de fabrication de produit dont le but est 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) ».

### **I.4. L'assurance qualité**

D'après la norme ISO 8402-94, l'assurance qualité c'est « Ensemble des activités préétablies et systématiques mises en œuvre dans le cadre du système qualité, et démontrées en tant que de besoin, pour donner la confiance appropriée en ce qu'une entité satisfera aux exigences pour la qualité ».

### **I.5. Système qualité**

C'est l'ensemble d'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. 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).

### **I.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).

## **II. Définition de HACCP**

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 » (Quittet et Nelis, 1999).

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

L'analyse HACCP a été développée pour garantir la qualité alimentaire dans le cadre des programmes spatiaux de la NASA. Elle est à présent utilisée dans l'ensemble des organisations officiant dans toute la chaîne alimentaire pour contrôler les risques liés aux polluants physiques, chimiques ou biologiques dans la nourriture. Elle a également été développée pour la fabrication des produits pharmaceutiques et des appareils médicaux. Il est possible de généraliser à d'autres systèmes techniques, le principe d'identification des éléments pouvant avoir une influence sur la qualité des produits et des définitions des étapes d'un processus dont les paramètres essentiels peuvent être surveillés et les dangers contrôlés (ISO 31000).

### **II.1. Historique**

De nombreuses techniques basées sur l'idée simple qu'il vaut mieux prévenir que guérir sont déjà utilisées dans l'industrie chimique, nucléaire et aéronautique. C'est à partir d'elles qu'est né aux Etats-Unis le système HACCP à la fin des années soixante, lorsque la firme Pillsbury accepta de fabriquer des aliments pour les astronautes en s'entourant de maximum de précautions (Bariller, 1997).

En 1969, la commission Codex Alimentarius introduit cette méthode dans sa documentation (Dupuis et al, 2002).

En 1970, la méthode HACCP a été mise au point aux Etats-Unis pour les industries chimiques (Vierling, 1998).

En 1972, Pillsbury Company aux USA a commencé l'application du concept HACCP dans la fabrication des produits alimentaires (Sperber, 2005).

En 1980, L'OMS et ICMSF (international commission on Microbiological specifications for foods) produisent un rapport sur l'HACCP, ses principes et ses définitions (Amgar, 1992). En 1989, l'OMS dans sa consultation à considérer que l'HACCP « constitue l'un des meilleurs moyens pour garantir la sécurité des produits alimentaires » (Chiaradiabousquet, 1994).

En 1990, la France a vu un large développement de l'utilisation de la méthode dans un cadre réglementaire (Genestier, 2002).

En 1992, la directive européenne sur l'hygiène des denrées alimentaires recommande l'utilisation du système HACCP (Bonnefoy et al, 2002).

Actuellement, cette méthodologie est internationalement acceptée comme un outil efficace pour traiter les risques en matière de sécurité qui peuvent surgir dans les industries agro-alimentaires (Bertolini et al. 2007).

## **II.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).

Le système HACCP en lui-même est un système simple de maîtrise basé sur la prévention des dangers (Rige et al, 2004).

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. 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. Le système HACCP est une approche systématique et rationnelle de la maîtrise : des dangers microbiologiques, physiques et chimiques dans les aliments (Amgar, 1996).

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 qualitatifs. Elles créent dans l'entreprise un environnement favorable à l'organisation permanente d'une démarche HACCP (Vierling, 1998).

### II.3 Les Bonnes Pratiques d'Hygiène et le système HACCP

Bonne pratique d'hygiène (BPH) :

Parmi les programmes préalables à la mise en place d'un système HACCP, les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) qui sont l'élément le plus important. Les BPH doivent être traités avant de commencer l'analyse des dangers et la définition des mesures préventives que l'on va associer à ces dangers.

L'objectif de cette partie est donc d'aborder les bonnes pratiques d'hygiène sous l'ongle des mesures préventives à prendre pour éviter qu'un danger associé aux BPH ne survienne.

Cette partie est découpée de la façon suivante :

- Infrastructure du bâtiment : marche en avant, conception des locaux, matériels, entretien,...etc.
- Personnel : formation, hygiène, etc.
- Nettoyage et désinfection : matériels, produits, plan de nettoyage et de désinfection.
- Lutte contre les nuisibles.

Le contexte réglementaire en ce qui concerne l'infrastructure du bâtiment, le matériels indispensable, l'hygiène du personnel, le nettoyage – désinfection, etc. est très complet et précis (Dupuis et al, 2002).

Les programmes préalables, au nombre de six selon le PASA (Programme d'Amélioration de la Salubrité des Aliments) sont 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).

### II.4 Relation HACCP et BPH

Pourquoi considérer les bonnes pratiques d'Hygiène comme préalable au système HACCP ?

Quand on analyse les défauts (physiques, chimiques ou microbiologiques) potentiellement présentent dans les denrées alimentaires, on remarque qu'ils peuvent provenir de 5 sources possibles de contamination que l'on peut étudier à partir de la méthode dite « des 5 M » ou méthode d'Ishikawa.

- Matière
- Milieu : à mettre en relation directe avec l'infrastructure des locaux, l'entretien de ces locaux, la lutte contre les nuisibles
- Matériel : tous les équipements que ce soit de par leur conception, leur entretien, le choix des matériaux qui les constituent, etc. représentent une source de contamination
- Main d'œuvre : recouvre l'élément personnel : l'hygiène, l'état de santé, et la formation. De plus, les causes de contamination du "M" méthode sont pour la plupart liées à la formation du personnel.
- Méthode : gestuelle non adaptée du personnel, opération de nettoyage et de désinfection.

Si un établissement lance dans l'analyse des dangers et des mesures préventives qui doivent y être associées sans avoir mis en place au préalable les BPH, trop de dangers sont identifiés et une liste interminable de mesures préventives à mettre en place doit être réalisée. C'est dans ce contexte et pour cette raison que les BPH liées à la production doivent être mises en place avant d'aborder l'analyse des dangers et la détermination des points critiques de contrôle (CCP) (Quittet et Nelis, 1999).

### **III. Buts et objectifs du système HACCP**

De nos jours le système HACCP permet de gérer la sécurité et la qualité de toutes les denrées alimentaires. L'utilisation du système HACCP permet de prémunir contre les problèmes d'hygiène et de sécurité et d'éviter leur récurrence. Le HACCP permet de donner confiance : c'est un moyen de preuve pour répondre aux attentes des clients et favoriser le dialogue entre partenaires d'une même filière (Rige et al, 2004).

La méthode HACCP permet aussi d'établir de nouvelles relations entre entreprise et pouvoirs publics (Chiardia-bousquet, 1994).

Le système HACCP vise à contrôler la fabrication du produit depuis l'achat des matières premières jusqu'à la consommation du produit. Le procédé de fabrication peut mettre en jeu jusqu'à 80 étapes différentes et il est impossible de les contrôler toutes. Il s'agit donc de localiser les étapes les plus dangereuses potentiellement pour pouvoir ensuite les maîtriser (Bonnefoy et al, 2002).

L'HACCP est un système préventif qui vise à garantir la sécurité des aliments, c'est une approche documentée et vérifiable pour l'identification des points critiques et pour la mise en œuvre d'un système de surveillance (Quittet et al, 1999).

### **III.1 Principes du système HACCP**

L'HACCP est une méthode qui repose sur 7 principes :

#### **PRINCIPE 1 :**

Procéder à une analyse des dangers. Identifier les dangers éventuels associés à la production alimentaire à tous les stades depuis la matière première jusqu'à la consommation.

#### **PRINCIPE 2 :**

Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP). Déterminer les points /procédures/étapes opérationnels qui peuvent être contrôlés pour éliminer les dangers ou minimiser leur probabilité d'apparition (point critique de contrôle CCP), appliqué dès la réception jusqu'à l'entreposage.

#### **PRINCIPE 3 :**

Fixer le ou les seuil(s) critiques(s). Etablir les limites critiques à respecter pour s'assurer que le HACCP est maîtrisé.

#### **PRINCIPE 4 :**

Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP grâce à des tests ou à des observations programmés

#### **PRINCIPE 5 :**

Déterminer les mesures correctives à prendre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas maîtrisé.

#### **PRINCIPE 6 :**

Appliquer des procédures de vérification afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement.

#### **PRINCIPE 7 :**

Constituer un dossier dans lequel figurera toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en application (Olivier, 2011)

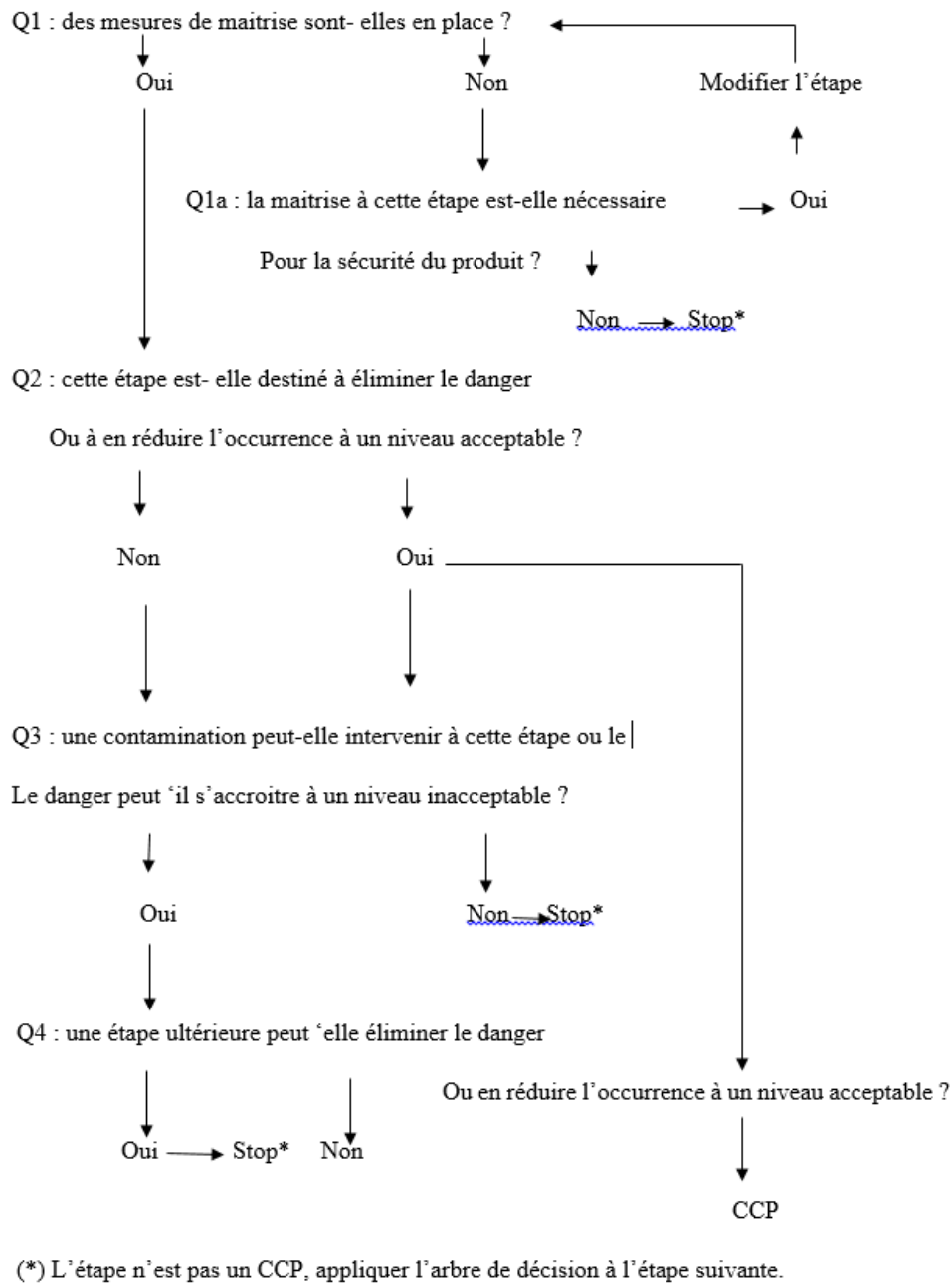


### III.2 Les 12 étapes de l'HACCP

Selon OLIVIER, la séquence logique d'application du système HACCP est constituée de 12 étapes qui sont résumées dans la fig N°01 ci-dessous

En effet ces étapes sont :

1. Constituer l'équipe HACCP : Constituer une équipe pluridisciplinaire, possédant les connaissances spécifiques et l'expérience appropriée du produit considéré.
2. Décrire le produit : Une description complète du produit, incluant les informations relatives à sa composition et aux méthodes de sa distribution, doit être effectuée.
3. Identifier l'utilisation prévue : L'utilisation prévue doit être fondée sur l'utilisation attendue du produit par l'utilisateur final ou le consommateur. On doit prendre en considération, dans certains cas particuliers, les groupes vulnérables de la population (par exemple, restauration collective au sein d'institutions).
4. Elaborer un diagramme de fabrication : Le diagramme de fabrication doit être établi par l'équipe HACCP. Le diagramme de fabrication doit couvrir toutes les étapes de l'opération. Lors de l'application du système HACCP à une opération donnée.
5. Vérification sur place du diagramme de fabrication : L'équipe HACCP doit confirmer les opérations de production en les comparant au diagramme de fabrication établi, pour chacune des étapes et pendant les heures de fonctionnement et modifier en conséquence le diagramme de fabrication en cas échéant.
6. Lister tous les dangers éventuels associés à chacune des étapes (Principe 1) : L'équipe HACCP doit dresser la liste de tout danger biologique, chimique ou physique dont l'apparition peut être logiquement envisagée à chacune des étapes.
7. Déterminer les points critiques pour la maîtrise des dangers (Principe 2) : La détermination d'un CCP dans le cadre du système HACCP peut être facilitée par l'application d'un "arbre de décision" présente une approche de raisonnement logique. Elle peut servir de guide pour déterminer les CCP.

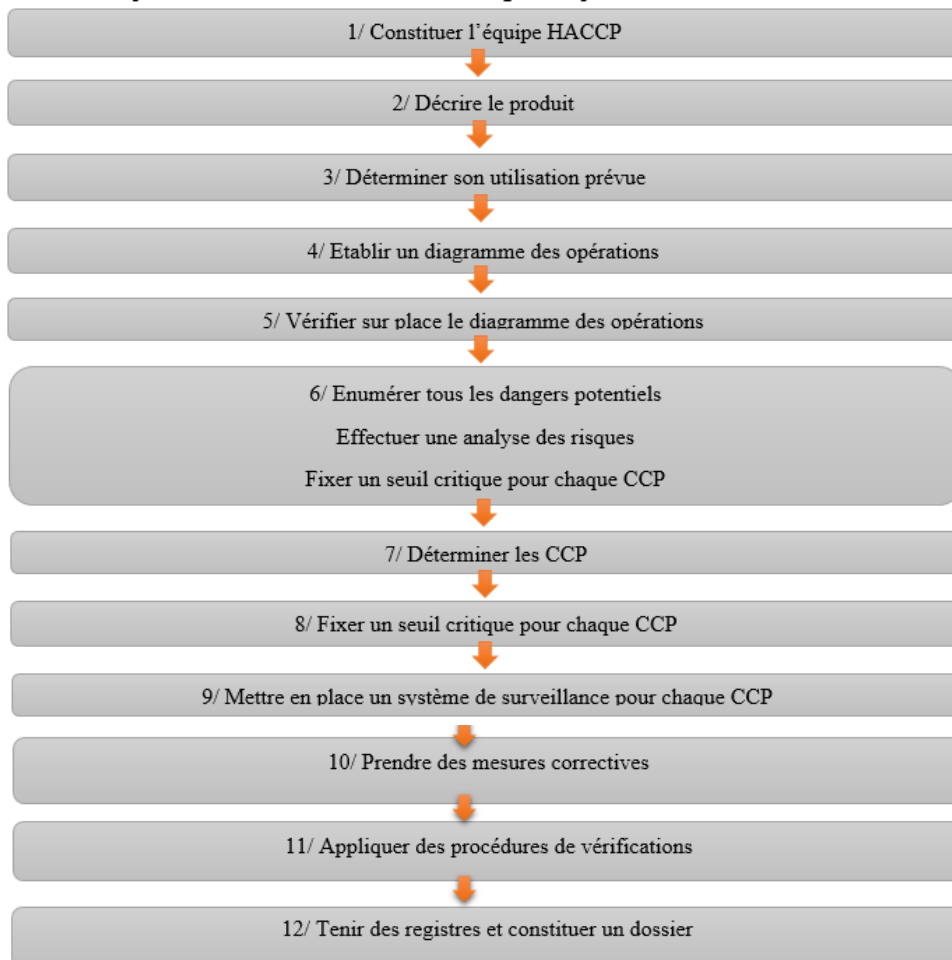


**Fig.02 : Arbre de décision pour la détermination des CCP sur les étapes de fabrication (Codex Alimentarius).**

8. Etablir les limites critiques pour chaque CCP (Principe 3) : Les limites critiques doivent être précisées pour chaque point critique pour la maîtrise des dangers. Dans certains cas, plusieurs limites critiques seront établies à une étape déterminée.
9. Etablir un système de surveillance pour chaque CCP (Principe 4) : La surveillance correspond à la mesure ou à l'observation programmée d'un CCP par référence à ses limites critiques. Les procédures de surveillance doivent être telles qu'elles permettent de déceler toute perte de maîtrise des CCP.

10. Etablir les actions correctives (Principe 5) : Dans le contexte du système HACCP, des actions correctives spécifiques doivent être prévues pour chaque CCP de façon à pouvoir réagir aux CCP lorsqu'ils surviennent. Les actions correctives doivent permettre de vérifier que le CCP a été à nouveau maîtrisé.
11. Etablir des Procédures de Vérification (Principe 6) : Etablir des procédures pour s'assurer que le système HACCP fonctionne correctement. Des méthodes de vérification et des procédures, y compris l'échantillonnage au hasard et l'analyse, peuvent être utilisées pour vérifier que le système HACCP fonctionne correctement.
12. Etablir un système d'enregistrement et de documentation (Principe 7) : Un enregistrement efficace et précis est essentiel pour l'application du système HACCP. Les procédures HACCP se référant à chacune des étapes doivent être documentées.

Les 12 étapes de l'HACCP sont résumées dans la figure ci-après.



**Fig.03 : SEQUENCE LOGIQUE D'APPLICATION DU SYSTEME HACCP  
(OLIVIER, 2011).**

#### **IV. Les avantages de système HACCP**

Selon l'ISO 31000 les avantages de l'HACCP sont les suivants :

- Permet à la réalisation de notion de contrôle qualité ainsi, l'identification des risques liés à ce dernier et par conséquent la réduction de ces risques.
- Porte sur les aspects pratiques liés à la manière d'éviter les dangers et de contrôler les risques à différentes étapes du processus ;
- Encourage le contrôle des risques tout au long du processus, plutôt que le contrôle du produit fini ;
- Permet d'identifier les dangers liés aux actions humaines, et la manière de les contrôler à l'endroit même où ils peuvent se produire, ou ultérieurement.

# *Partie expérimentale*

## **I. Objectifs de l'étude :**

Cette étude s'est donnée comme objectif principale est de diagnostiquer la mise en place du système HACCP dans l'unité de transformation du lait "NUMIDIA" en appliquant la loi de 5(M), afin de proposer des mesures correctives et préventives.

## **II. Matériel et méthodes**

### **1. Lieu et période d'étude**

La présente étude s'est déroulée dans une période de 15 jours au niveau l'unité de transformation du lait 'NUMIDIA', La laiterie 'NUMIDIA' est située à 4 Km au sud-est de Constantine, à un lieu-dit Châabet-Ersas. La capacité de traitement et de transformation de l'unité est d'environ 234.000 litres par jour en tout lait. C'est la deuxième unité de production laitière de l'Est algérien après celle d'Annaba.

### **1.1 Historique**

L'architecture et les plans des bâtiments ont été l'œuvre d'un bureau d'étude danois (Contrat de novembre 1973). Le principal contrat d'achat des équipements laitiers a été signé en janvier 1974, La mise en production des ateliers s'est effectuée comme suit :

- Essais techniques : Janvier 1980.

- Mise en exploitation : Mars 1980.

- Entrée en production : Mai 1980.

### **1.2 Caractéristiques de la laiterie :**

#### **1.2.1 Description des installations :**

Les bâtiments de la laiterie sont aménagés sur un terrain d'environ 5,4 hectares et elles se répartissent comme suit :

- Locaux de fabrication proprement dits comprenant : La laiterie, la fromagerie et la yaourtière.

- Locaux de conditionnement, de stockage des produits finis, locaux abritant les services généraux et locaux de stockage et de liquéfaction des matières premières (lait en poudre, matière grasse laitière anhydre...).

-Bâtiments administratifs.

-Atelier pour l'affinage du camembert (capacité : 20.000 litres par jour). Par ailleurs, l'unité est équipée de deux laboratoires d'analyses et de contrôle de la qualité : un pour analyses physico-chimiques, l'autre pour analyses microbiologiques. Ainsi, que d'une installation automatique de nettoyage et de désinfection (C.I.P) et d'une centrale de traitement des eaux.

### **1.2.2. Objectifs de la laiterie :**

Les objectifs de la réalisation de la laiterie sont :

-Assurer l'approvisionnement régulier du marché par la répartition équilibrée du lait et des produits laitiers dans certaines wilayas de l'Est du pays.

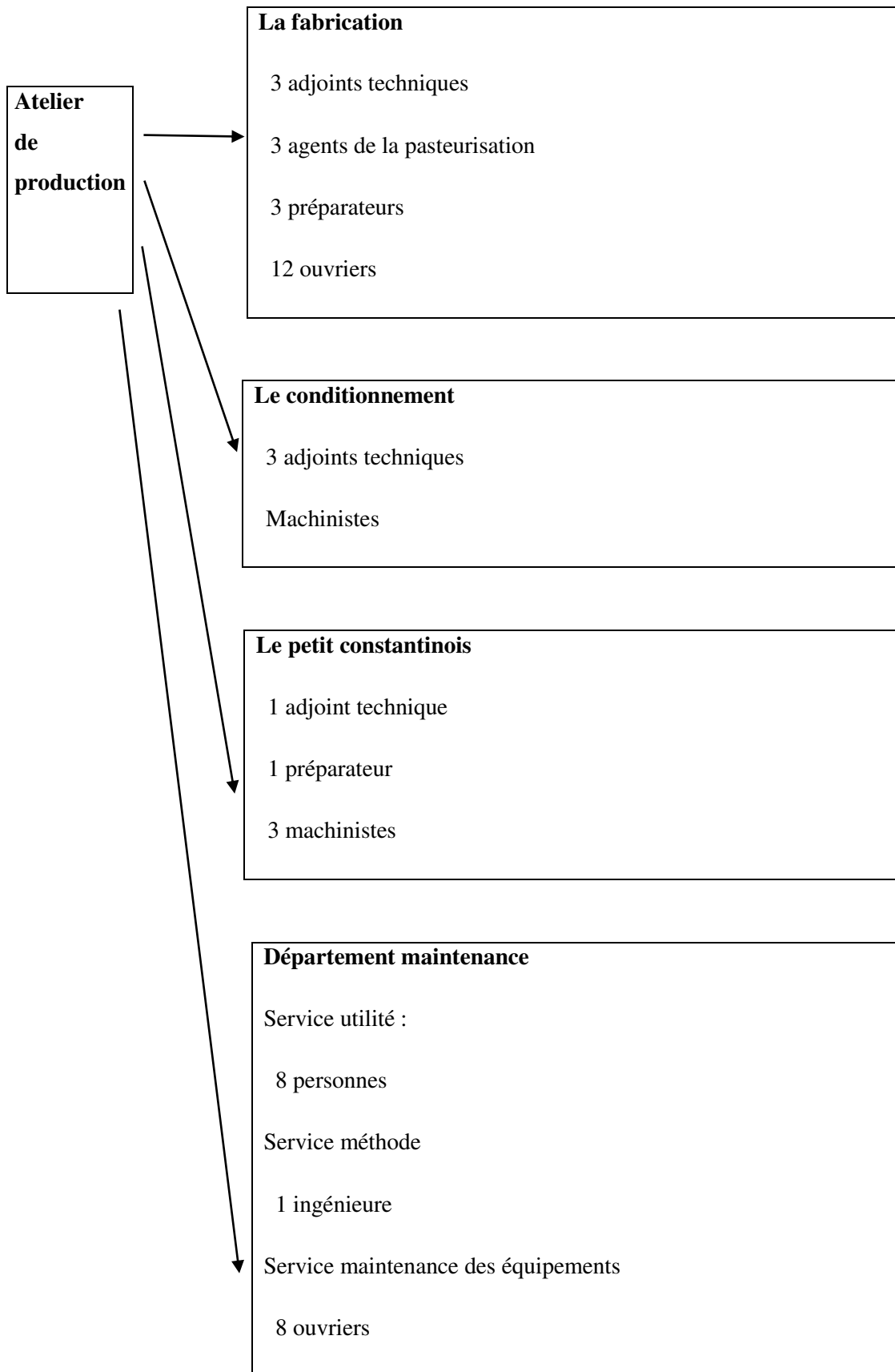
-Envisager une politique de redynamisation de la production laitière en projetant l'augmentation du taux d'intégration du lait local.

-Créer des postes d'emplois, ce qui contribue à apporter une certaine stabilité économique.

-Apporter l'expérience aux différents secteurs de formation.

### **1.2.3 Personnel de la laiterie**

La figure ci-dessous représente la répartition du personnel de l'atelier de production et celui de la maintenance.



**Fig.04 : schéma de la répartition du personnel de l'atelier de production.**



### 1.2.4 Capacités de production

Le tableau 2 regroupe la capacité de production et la capacité réelle de la laiterie pour les différents produits. Actuellement la production du camembert et du petit constantinois (la nature de produit) est en arrêt.

**Tableau 05 :** la capacité de production et la capacité réelle de production (laiterie NUMIDIA 2008).

Produits	Capacité de production	Capacité réelle de production
Lait recombinaé pasteurisé conditionné (L.P.C)	260.000 litres/jour.	200.000 litres/jour.
Lait de vache conditionné (L.V.C)	10.000 litres/jour.	5.000 litres/jour.
Lait fermenté conditionné (L.F.C)	50.000 litres/jour.	10.000 litres/jour.
Petit – constantinois	30.000 litres/jour.	5000 litres/jour (selon la demande).
Camembert	20.000 litres/jour	5000 litres/jour en prévision.

## 2. Méthodes

En basant sur notre objectif entamé initialement et pour atteindre notre objectif nous avons procédé comme suit :

- 1- Vérifications documentaires, visite des différents services de l'atelier de production ainsi l'assistance à la réception de la matière première, aux procédures de fabrication et au cours de la distribution des produits finis et enregistrement de nos données sur la base des données Microsoft EXCEL2013.
- 2- Une grille d'audit a été établie, afin d'évaluer l'état des lieux dans la laiterie 'NUMIDIA', en appliquant la règle de (5M) (Matière, Main d'œuvre, Milieux, Matériel et méthodes), pour l'assurance de l'hygiène alimentaire qui sont en relation

directe avec la qualité des produits finis en comparant nos investigations avec les normes ISO 22000.

- 3- Détermination des taux de conformités et non conformités par la règle mathématique de trois.
- 4- Choix du lait de vache pasteurisé et conditionné (LVPC) comme produit fini afin d'appliquer les démarches qualité qui sont en relation directe avec les 5M (la mise en place des différentes étapes de l'HACCP dans la laiterie NUMIDIA).
- 5- Une grille de cotation a été utilisée dans cette étude pour évaluer les risques liés à la qualité de produit fini (évaluation des points critiques) avant d'établir l'arbre de décision (Figure 2) et les mesures correctives.

## V. Résultat et discussion

### V.1. Réalisation du plan HACCP

#### 1.1. Etat des lieux les (5M)

Une grille d'audit a été élaborée pendant notre période d'étude, afin de révéler l'état des lieux des matières premières, matériels et méthodes utilisées dans la laiterie 'NUMIDIA', ainsi les milieux et les mains d'œuvre de cette unité et de mettre des mesures correctives pour chaque critère non conforme avec les normes internationales.

Cette grille est composée de 11 items et de 135 critères adaptés et inspirés de plusieurs textes (codex alimentaire et ISO2200). Nous avons cherché l'état des lieux des items suivants : locaux et bâtiments, maintenance, eaux et vapeurs, nettoyage et désinfection, évacuation des déchets, hygiène et santé du personnel, contaminations croisées, lutte contre les nuisibles, achat et réception, évaluation de l'opération retrait, Stockage et transport.

Nous avons vérifié la conformité et la non-conformité des critères étudiés et les classées en trois classes (conformité, non- conformité mineur et non-conformité majeur).

Ensuite nous avons calculé le taux de conformité et non-conformité selon l'origine des critères évalués.

Les catégories de conformité sont classées dans l'Annexe n°1 et les résultats obtenus ont été démontrés dans le tableau 06

## RESULTAT ET DISCUSSION

Tableau 06 : grille d'audit au niveau de la laiterie NUMIDIA (Codex alimentaire, ISO2200).

<b>I/locaux et bâtiments</b>				
<b>Exigences des éléments à évaluer</b>	<b>Origine (5M)</b>	<b>Etats des lieux</b>	<b>C/NC</b>	<b>Recommandation</b>
<b>1-1/ Extérieur du bâtiment</b>				
<b>a) Construction et conception</b>				
<b>1/</b> Le bâtiment doit être situé loin de toute source de contamination environnementale.	Milieu	L'unité de production est situé dans une zone loin de la vile de 3km peut près, non industrielle et loin de toute sources de contamination.	C	aucune
<b>2/</b> La plateforme et les zones de stationnement doivent être goudronnées ou cimentées et bien nivelées.	Milieu	La plateforme ainsi que les zones de stationnement des véhicules de transport et des employeurs de l'usine est cimentées, goudronnées et bien nivelées.	C	aucune
<b>3/</b> Entretien et drainage des environs, afin de réduire au minimum les risques environnementaux.	Milieu	-Bon entretien des réseaux d'évacuation des eaux pluviales et des eaux résiduaires.	C	aucune
<b>4/</b> Sécurité d'accès.	Main d'œuvre	Disponibilité des agents de sécurité 24h sur 24h avec une relève entre l'équipe de jour et de nuit.	C	aucune

## RESULTAT ET DISCUSSION

5/Le toit, les prises d'air, les fondations, les murs et les portes doivent empêcher les fuites et l'entrée des contaminants.	Milieu	Le toit est prises d'air, les murs, les fondations et leurs portes empêchent les fuites et l'entrée de contamination.	C	aucune
<b>1.2/ Intérieur du bâtiment</b>				
<b>a/ Constructions et matériaux</b>				
1/ Le revêtement des murs doivent être lisse, claire, lavable et résistant.	Milieu	La surface de tous les murs et construite en faïence et l'état des joints est intact.  Les revêtements des murs sont lisses, claires et lavables.	C	aucune
2/ Les joints des murs et des sols doivent être en gorge arrondie.	Milieu	Les joints qui se trouve entre les murs et les sols formes des angles qui ne sont pas arrondis ; permettant l'accumulation des souillures, sauf du laboratoire.	NC.m	Arrondir les joints de murs et des sols afin d'empêcher l'accumulation des saletés et de faciliter le nettoyage.
3/Les revêtements des sols doivent être lisses, claires, lavables, résistants, imperméables et antidérapants.	Milieu	Le plancher de l'industrie est en carrelage granito.	C	aucune
<b>b/Prévention de la contamination</b>				
1/Le système d'extraction passive ou active des vapeurs et des fumées.	Milieu	L'entreprise est munie de 2. Extracteurs permettant une extraction active des vapeurs et des fumées, mais ne fonctionnent pas.	NC.m	Mise en marche des extracteurs

## RESULTAT ET DISCUSSION

<p>2/ Les lampes suspendues doit être recouvertes et protégées, afin d'éviter la contamination par danger physique en ca de cassure.</p>	<p>Milieu</p>	<p>L'éclairage s'effectue avec de tubes néons qui sont recouverte et bien protéger,  avec des couver UV contre les insectes.  Bon éclairage artificielle modifiant pas la couleur des denrées alimentaires.</p>	<p>C</p>	<p>Aucune</p>
<p>3/La ventilation favorise une aération suffisante, permettant l'évacuation de l'aire contaminée, empêchant toute accumulation importante de vapeur, de poussière ainsi que la condensation  Les filtres doivent être nettoyés ou remplacer en cas de besoin</p>	<p>Milieu</p>	<p>Pas de ventilation          Le filtre nettoyé selon la nécessité</p>	<p>NC.m          C</p>	<p>Il faut placer un nombre suffisant de ventilateurs.          Aucun</p>
<p><b>c/ Organisation générale de l'intérieur du bâtiment</b></p>				
<p>1/ Le secteur sain doit être séparé du secteur souillé.</p>	<p>Milieu</p>	<p>Le secteur sain est séparé du secteur souillé.  Un quai est dédié à la réception des matières premières et un autre quai est consacré à l'élimination des déchets, qui sont stockés dans des sacs en plastique avant être instantanément évacués.</p>	<p>C</p>	<p>Aucun</p>

## RESULTAT ET DISCUSSION

2/Séparation des zones chaudes et zones froides.	Milieu	Les zones chaudes sont séparées des zones froides via des équipements.	C	aucune
3/Les sanitaires, les vestiaires et les doivent être en nombre suffisant et séparés de la production réfectoires.	Milieu	Les sanitaires et les vestiaires se situent en amont de la zone de production et sont en nombre suffisant.  Absence de réfectoire.	C  NC.m	aucune  Installer un réfectoire séparé de la production.
4/La marche en avant doit être respectée.	Milieu	Il y a des portes d'entrée et de sorties.	C	Aucune
<b>d/ Facilité du nettoyage et de la désinfection</b>				
1/ Les surfaces des murs, des cloisons et des sols doivent être construits en matériaux étanches ; afin de faciliter les opérations de nettoyage et de désinfection.	Milieu	Toutes les surfaces sont conçues en matériaux étanche, facilitant le nettoyage et désinfection des surfaces.	C	Aucune
2/Le sol est conçue de façon à permettre un bon drainage et un bon nettoyage.	Milieu	Le carrelage des sols est facile à nettoyer, permettre un bon drainage	C	Aucune
3/ Les plafonds ainsi que les accessoires qui y sont suspendues, doivent être conçues de manière a minimisé l'accumulation des impuretés et la condensation des vapeurs.	Milieu	Les plafonds sont conçus avec des panneaux sandwich équipés d'extracteurs d'aire bien protégé.  Présence de trace d'humidité et d'impuretés.	C  NC.m	Mis en marche des extracteurs et ventilateurs.  Mis en marche des extracteurs et ventilateurs.

## RESULTAT ET DISCUSSION

<b>II/ Eau et vapeur</b>				
1/ Identification de la source d'approvisionnement en eau et des traitements qu'elle subit.	Matière	L'unité est alimentée en eau potable accumulé dans un bache a eau, est vient de l'eau de robinet.	C	aucune
2/ Conformité des produits chimique utilisés pour le traitement des eaux.	Matière	Toute les substances chimiques utilisées sont conforme, ne représentant aucun risque ; ni pour la santé, ni pour les produits	C	aucune
3/L'eau doit être analysée à une fréquence qui permet de confirmer sa potabilité.	Matière	Les analyses se font régulièrement.  Présence d'un cadre charger pour le suivie des analyses.	C	aucune
4/Vérification de l'hygiène de la bache à eau	Méthode	Le nettoyage de la bache à eau se fait tous les 6 mois, par les responsables des cadres chargé des utilités.	C	aucune
5/Interdire toute communication entre les réseaux d'eau potable et l'eau non potable.	Matière	Il n'existe aucune communication entre les réseaux d'eau potable et l'eau non potable, le système de canalisation d'eau potable est fixé.	C	aucune
6/ L'état des conduites d'eau potable	Matière	Les conduites d'eau potable sont en acier inoxydable.	C	Aucune
7/Contrôle de l'état des filtres.	Matière	Les filtres ne sont pas contrôlés régulièrement.	NC.m	Il faut contrôler les filtres régulièrement.
<b>III. Evacuation des déchets</b>				



## RESULTAT ET DISCUSSION

1/ Disponibilité des conteneurs et lieux d'entreposage des déchets.	Matériel	Le nombre des conteneurs à déchet est suffisant pour éliminer les déchets.	C	aucune
2/Séparation des déchets.	Matériel	Les déchets ne sont pas triés lors de leur élimination.	NC.m	Séparer les déchets dans des conteneurs à déchets identifiés.
3/Traitement ou prés traitement des déchets.	Matériel	Pas de traitement des déchets.	NC.m	Mise en place d'une station de traitement des déchets.
4/Contrôle et vérification.	Main d'œuvre	Elles se font chaque 3 mois par les services d'environnement.	C	aucune
5/Etat de la conduite des eaux usées.	Matériel	Evacuation directe.	NC.m	Mise en place d'une station de traitement des eaux usées.
6/Etat des caniveaux.	Milieu	Présence de caniveaux à l'intérieur du bâtiment.  Présence de caniveau bien grillagé à l'extérieur du bâtiment.	C	aucune
7/Séparation des conteneurs à déchet à l'aide de couleur et d'étiquettes en fonction de leur usage.	Matériel	Les conteneurs ne sont pas identifiés.	NC.m	Se procure plus de récipients à déchets, puis les séparer en les identifiant.  Trier les déchets en utilisant des poubelles de différentes couleurs : le vert pour le verre, le jaune pour le plastique, les cannettes, les conserves

## RESULTAT ET DISCUSSION

				et le papier, le gris pour le reste des déchets.
8/Les déchets sont éliminés a une fréquence bien déterminé.	Méthode	Les déchets sont évacués une fois par jours à la fin des horaires de travail.	C	Aucune
<b>IV. hygiène et santé du personnel</b>				
<b>a/Hygiène des mains</b>				
1/Respect les fréquences de la procédure de lavage des mains.	Main d'œuvre	La méthode ainsi que la fréquence du lavage des mains ne sont pas respectées par les employés, car ils ne sont pas formés.	NC.m	Le personnel doit être formé et sensibilisé au lavage des mains.  Mise en place d'affiche indiquant, comment bien se laver les mains.
2/Les lave-mains doivent être dotés de robinets à commande non manuelle, à savoir commande au pied, au genou ou détecteur de présence.	Milieu	Absence de lave-mains au niveau de l'atelier de conditionnement.	NC.m	Mise en place de lave mains à commande au pied, au niveau de l'atelier de conditionnement
3/Les produits de nettoyage des mains (liquides, gels, mousse,.....etc.)mis à disposition des opérateurs, doit être à la fois bactéricides et non agressive à la peau.	Matière	Disponible en permanence.	C	Aucune

## RESULTAT ET DISCUSSION

4/ Le produit de nettoyage des mains doit être mise à disposition à l'aide de distributeurs associer au lave mains.	Matériel	Les laves mains ne sont pas munies de distributeurs de savon sauf à l'atelier de conditionnement.	NC. M	Mettre en place des distributeurs de savon liquide, fixé au niveau de chaque lave mains.
5/Un second distributeur comprenant un désinfectant doit être associé au premier distributeur.	Matériel	Les lave-mains ne sont pas équipés d'un second distributeur contenant un désinfectant.	NC. M	Mettre en place des distributeurs de solutions hydro-alcooliques au niveau de chaque lave-mains, permettant la bonne désinfection des mains.
6/Le dispositif de séchage des mains doit être à usage unique, le papier essuie-mains étant pratiquement le seul possible.	Matériel	Absence de dispositif de séchage des mains à usage unique. Une serviette en tissu est mise à disposition de tous les opérateurs.  Il existe un sèche- main au niveau de l'atelier pâte molle.	NC. M  C	Mettre à disposition des opérateurs de distributeurs d'essuie-mains, en nombre suffisant, tout près des lave-mains.
<b>b/Hygiène comportementale</b>				
1/ Le personnel doit adopter un bon comportement, par exemple : il ne doit pas fumer, manger et boire dans la zone de production	Main d'œuvre	La direction n'a pas mis au point des règles concernant l'hygiène comportementale du personnel et les règles d'hygiène ne sont pas respectées par le personnel vu qu'elle n'existe pas.	NC. M	La direction doit non seulement instruire des règles d'hygiène ; mais elle doit également être ferme sur la sanction à appliquées.  Sensibilisation des employés en matière de respect des règles d'hygiène.

## RESULTAT ET DISCUSSION

				Sanctionner les personnels qui ne respectant pas ses règles.  Mettre en place des caméras de surveillance ; afin de surveiller les personnels.
2/Chaque employeur doit veiller à son hygiène personnelle durant les horaires de travail, il faut aussi l'objet d'un contrôle visuel et d'une vérification régulière par la direction.	Main d'œuvre	Les employés ne veillent pas à leur hygiène personnelle, par exemple : ils ne portent pas de gants et ne se lave pas ses mains correctement.	NC. M	Sensibiliser les employés.  Elaborer un code couleur concernant les tenues de travailles pour chaque secteur.
3/Le personnel doit enlever toute objet pouvant tomber dans les produits, tels que les bagues les bijoux etc.	Main d'œuvre	Les employées ne portent aucun objet, sauf au niveau de l'atelier du beur ou Il y a des femmes portant des bijoux.	NC. M	Il faut donner des instructions aux femmes d'enlever tous ce qui est bijoux.
<b>c/hygiène vestimentaire</b>				
1/Fourniture d'une tenue conforme pour tout le personnel, elle doit être de type standard, adaptée, de couleur claire, lavable et résistante.	Main d'œuvre	L'unité fournie deux tenue/ans, au employés de la production :  - Deux blouses blanches en plastique sans boutons ni poches extérieurs  -Deux pantalons blancs.	C	Aucune

## RESULTAT ET DISCUSSION

		-Les mêmes tenues sont fournies en couleurs bleue pour les mécaniciens et utilités.		
2/ Port obligatoire d'une charlotte de gants et de chaussures adaptées.	Main d'œuvre	La majorité ne portent pas des gants ni charlottes.  Les employés portent des chaussures adaptées (bottes blancs).	NC. M C	Sensibiliser les employés pour porter régulièrement des gants.
3/ Respect de l'hygiène vestimentaire.	Main d'œuvre	Ilya un manque de d'hygiène du vêtement.	NC. M	Contrôler l'état hygiénique du vêtement de travail.
<b>d/Santé du personnel</b>				
1/Suivi médical du personnel.	Main d'œuvre	Les dossiers médicaux de tout le personnel sont classés chez le responsable du personnel.  La visite et le dépistage des employés s'effectuent de façon régulière.  Pour les nouvelles recrues, un certificat de bonne santé est exigé.	C	Aucune
2/Disponibilité des trousse de premiers secours.	Matériel	Absence de boite à pharmacie au niveau de chaque secteur (atelier, administration, laboratoire maintenance).	NC. M	-Mise en place de boites à pharmacie au niveau de chaque secteur

## RESULTAT ET DISCUSSION

				-Vérifier que les trousse de premier secours sont bien équipées et ne contiennent pas des produits périmés.
<b>e/Visiteurs</b>				
1/Restriction d'action au personnel et aux visiteurs.	Main d'œuvre	Les employés ainsi que les visiteurs ne respectent pas les règles d'accès, malgré la présence d'affiches.	NC. M	-Sensibiliser et surveiller les employés.  -Le personnel ne respecte pas les règles, doit faire l'objet d'une mise à pied  -Restreindre l'accès aux visiteurs.
2/Les visiteurs doivent respecter les règles d'hygiène appliquées au personnel interne.	Main d'œuvre	Les visiteurs ne respectent pas les règles d'hygiène appliquées au personnel interne.	NC. M	Obliger les visiteurs à respecter les règles d'hygiène interne (porte de blouse, de charlotte, jetable et des chaussures)
<b>f/Formation et sensibilisation du personnel</b>				
1/Des formations doivent être prévues par les services ou groupes d'opérateurs et doivent être répertoriées sur une liste.	Méthode	Absence de formations consacrées au personnel de l'unité.	NC.m	-Mise en place d'un plan de formation.  -Programme de formation et les répertorier sur une liste.
<b>V. Achat et réception</b>				

## RESULTAT ET DISCUSSION

1/Relation contractuelle avec les fournisseurs.	Méthode	Contrats annuelle avec les fournisseurs des matières premières.	C	aucune
2/Spécification de la matière première.	Matière	La qualité et la quantité la matière première, sont spécifiées sur le contrat, la poudre de lait provient d'USA et UE et elle est commandée en quantité suffisante, pour la production.	C	aucune
3/Contrôle à la réception par des fiches d'enregistrement : (température, conformité, DLC, Conformité de l'Etiquetage).	Main d'œuvre	Le premier responsable de l'unité exige des fiches d'enregistrement des matières premières à la réception.	C	aucune
4/Les ingrédients et les matériaux d'emballage doivent être manipulés et entreposés de manière à prévenir leur endommagement, leur détérioration et leur contamination.	Matière	Les ingrédients et les matériaux d'emballage, sont entreposés sur les palettes en plastique de 10 à 15cm d'hauteur.  Lors de la manipulation des matériaux d'emballage, les employés chargés de l'emballage ne portent pas de gants.	C  NC.m	Aucune  Exige au personnel charger de l'emballage de porter des gants propres.
5/Les intrants doivent être évalués à la réception, si possible ; pour assurer que les spécifications d'achat ont été respecté.	Main d'œuvre	Le premier responsable de l'unité est chargé de l'achat et de la vérification du respect des spécifications d'achat à la réception.	C	aucune

### VI. Stockage et transport

## RESULTAT ET DISCUSSION

<b>a/ Stockage</b>				
1/ Les matières premières (poudre de lait) doivent être stockées dans des chambres froides à une température inférieure à 6°C	Matière	L'utilisation de la chambre de stockage des matières premières n'est pas obligatoire mais dans une température ambiante.	C	Aucune
2/ Des espaces de 50 cm minimum doivent être gardés entre les produits stockés et le mur ainsi qu'entre les produits eux-mêmes.	Milieu	Il existe l'espace entre le mur et le produit. Des espaces existent entre les produits stockés.	C	Aucune
3/ Le système de rotation de stock FIFO doit être appliqué pour éviter un stockage prolongé des produits.	Matière	Le système de rotation de stock FIFO est respecté.	C	Aucune
4/ L'empilement des produits stockés est déterminé à 10 rangées au max pour protéger la couche inférieure	Matière	Le respect d'empilement est toujours maintenu les produits sont entreposés en 2 rangées.	C	Aucune
5/ Les manutentionnaires des produits sont tenue de stocker les produits de manière ne pas les altérer.	Matière	Les manutentionnaires des produits respectent la manière de stockage des produits.	C	Aucune
6/ Identification des locaux de stockage (MP, PF, emballage, produits chimiques)	Matière	Respect des conditions de stockage pour chaque produit	C	Aucune
7/ Conformité des chambres froides, contrôle des températures et état d'hygiène.	Milieu	Les chambres froides sont conformes et l'état d'hygiène ainsi que la température (4 à 6 °C) sont adéquats.	C	Aucune
<b>b/ Transport</b>				
1/ Les véhicules de transports utilisés pour la livraison doivent être adaptés à la nature des produits.	Matériel	Les véhicules de transports (privés) destinés à la livraison sont adaptés aux natures des produits	C	Aucune



## RESULTAT ET DISCUSSION

2/ Les véhicules de transports doivent être équipés de chambre frigorifique pour maintenir la température de 6	Matériel	Les véhicules de transport destinés à la livraison sont équipés de chambre frigorifique qui maintient la température de 6	C	Aucune
3/ Les moyens de transports doivent être entretenus en bon état de propreté et de fonctionnement pour ne pas engendrer de dangers.	Matériel	Les moyens de transports sont bien entretenus et sont en bon état de propreté et de fonctionnement.	C	Aucune
4/ Les véhicules ne doivent pas servir au transport de toute matière ou substance susceptible de modifier les produits alimentaires.	Matériel	Les véhicules de livraison sont indépendants des véhicules de réception de matières premières.	C	Aucune
5/ Les véhicules doivent être chargés placés et déchargés de manière à prévenir tout endommagement et toute contamination des aliments et des matériaux d'emballage.	Matériel	Le déchargement et le chargement se fait de manière à prévenir toute endommagement et toutes contamination	C	Aucune
<b>VII. Maintenance</b>				
<b>a/ Entretien de l'équipement</b>				
1/ Mise en place d'un système, par écrit, pour assurer la salubrité des aliments.	Méthode	Un système est mise en place par les constructeurs de l'équipement.	C	
2/ Présence d'une liste d'équipements nécessitant un entretien régulier.	Méthode	Absence d'une liste d'équipement devant être régulièrement entretenus	NC. M	Etablir une liste pour les équipements dont l'entretien doit être régulière (pasteurisateur, machine d'emballage)
3/ Le programme d'entretien doit être respecté	Méthode	Un programme d'entretien est établi par le constructeur mais il n'est pas respecté.	NC. M	Veiller au respect à l'application du programme d'entretien élaboré par le constructeur

## RESULTAT ET DISCUSSION

4/ Les procédures et la fréquence de l'entretien doivent être enregistrées par écrit.	Méthode	-absence d'enregistrement des procédures et des fréquences d'entretien des équipements.  -présence de manuels d'utilisation des équipements	NC. M	Enregistrement des procédures et des fréquences d'entretien des équipements selon les recommandations du constructeur
<b>b/ Relevés d'entretien</b>				
1/ Relevés d'entretien : Les renseignements que l'on doit retrouver sont les suivants :  Identification de l'entretien de l'équipement, date, nom de la personne.	Méthode	Absence de fiche de relevés d'entretien	NC. M	Etablir les fiches de relever d'entretien
<b>VIII. Nettoyage et Désinfection</b>				
1/ La conception hygiénique des outils et des équipements doit être maintenue dans un état qui prévient les sources de contamination.	Méthode	Les outils et les équipements sont nettoyés et désinfectés de façon régulière	C	Aucune
2/ Le matériel utilisé pour le nettoyage doit être conçu pour cet usage et bien rangé.	Matériel	Le matériel est uniquement bien rangé à la fin de chaque journée de travail.	C	Aucune
3/ Des fiches techniques et de sécurité sont demandées au près des fournisseurs pour s'assurer que les produits utilisés sont aptes à être en contact avec les équipements de production.	Matériel	Des fiches techniques et de sécurité sont demandées par le premier responsable et sont répertoriées dans le bureau du responsable d'hygiène.	C	Aucune
4/ Les produits de nettoyages et de désinfection utilisés sont identifiés par des étiquettes et stockés dans une zone à clef.	Matériel	Les produits de nettoyages et de désinfection sont bien identifiés par des étiquettes et stockés dans une chambre fermée à clef	C	Aucune

## RESULTAT ET DISCUSSION

5/ Mise en œuvre d'un programme écrit comprenant les procédures de nettoyage et d'assainissement.	Méthode	Aucun programme n'est établi	NC. M	Mise en place d'un programme générale écrit concernant tous les zones, les produits devant être utilisé ainsi que l'opérateur responsable.
6/ Identification des équipements et des ustensiles.	Matériel	Les équipements et les ustensiles sont bien identifiés.	C	Aucune
7/ Indication des parties de l'équipement nécessitant un nettoyage particulier (instruction de démontage/remontage).	Méthode	Toutes les indications sont répertoriées chez le premier responsable.	C	Aucune
8/ Procédure de contrôle de l'efficacité du nettoyage (NEP).	Matériel	L'eau de rinçage est la même eau est utilisée lors la production.  Les analyses de l'eau se font de façon régulière.	C	Aucune
9/ Procédures de contrôle des surfaces.	Méthode	Présence de procédure de contrôle des surfaces irrégulièrement.	NC.m	Aucune
10/ Procédures de contrôle microbiologique.	Méthode	Présence d'un laboratoire d'autocontrôle au sein de l'unité bien équipé.  Convention avec un autre laboratoire étatique.	C	Aucune
<b>IX. Contamination croisées</b>				
<b>a/ Contamination microbiologique.</b>				
1/ Séparation des matières premières et produit fin.	Milieu	Présence d'un quai de réception et d'un autre quai de livraison.	C	
2/ Respect des flux de circulation du personnel	Main d'œuvre	Le personnel ne respecte pas les flux de circulation	NC. M	Former le personnel.

## RESULTAT ET DISCUSSION

				Sanctionner le personnel négligeant le respect du flux.
3/ L'entrée des matières premières doit être séparée de la sortie des produits finis.	Méthode	L'entrée des matières premières est séparée de la sortie des produits finis.	C	
4/ L'évacuation des déchets doit être séparée de la sortie des produits finis.	Méthode	L'évacuation des déchets est séparée de la sortie des produits finis.	C	
5/ Séparation des ustensiles de nettoyage selon les zones de l'unité par des couleurs différentes.	Méthode	Le code couleur est absent.	NC.m	Instaurer les codes couleur pour les ustensiles de nettoyage pour chaque zone de l'unité.
6/ Nettoyage des zones de croisement après chaque sortie de déchets et entrées de matière première.	Milieu	Absence de zone de croisement.	C	
<b>b/ Contamination physique.</b>				
1/ L'entreposage des matières premières sur des palettes en bois plastique.	Matière	L'entreposage des matières premières se fait sur des palettes en bois.	NC. M	Utilisation des palettes en plastique.
2/ Protection des néants d'éclairage par des plexiglas.	Milieu	Les néants d'éclairages sont protégés par du plexiglas.	C	Aucune
3/ Utiliser des lames en inox incassable.	Milieu	Des lames en inox sont utilisées.	C	Aucune
4/ Sensibilisation du personnel.	Méthode	Présence de formation des opérateurs qu'ils soient anciens et nouvellement recrutés, mais n'est pas appliquée.	NC. M	Former et sensibiliser le personnel de chaque zone et tester leur connaissance.
<b>c/ Contamination chimique</b>				

## RESULTAT ET DISCUSSION

1/ Ranger les produits de nettoyage dans leurs zones de stockage.	Matériel	Les produits de nettoyages sont stockés dans une chambre fermée à clef.	C	Aucune
2/ Rinçage à l'eau après la désinfection.	Méthode	Le rinçage à l'eau est réalisé après chaque désinfection.	C	Aucune
3/ Ne jamais procéder au nettoyage des surfaces (canon à mousse) au moment de la production.	Méthode	Le nettoyage des surfaces n'est pas effectué au moment de la production.	C	Aucune
4/ Ne jamais procéder à la vidange des machines pendant la production.	Méthode	La vidange des machines s'effectuer en dehors des heures de production.	C	Aucune
5/ Toujours nettoyer et désinfecter les machines après chaque intervention de maintenance.	Méthode	Le nettoyage et la désinfection des machines s'effectuer après chaque opération de maintenance.	C	Aucune
6/ Eviter le contact de l'encre des dateurs avec l'emballage aluminium et le produit fini.	Méthode	Le remplissage de l'encre du dateur se fait sur l'emballage en plastique.	C	Aucune
<b>X. Lutte contre les nuisibles</b>				
1/ Inspection des marchandises en vérifiant l'absence de nuisible.	Méthode	La marchandise fait l'objet de vérification par l'équipe du magasin sous l'observation du premier responsable.	C	Aucune
2/ Elimination des cartons et autres emballages avant le stockage de la marchandise.	Méthode	Le stockage de la matière première s'effectue sans les cartons et les autres emballages.	C	Aucune
3/ Mise en place de moustiquaires au niveau des fenêtres.	Méthode	Présence des moustiquaires à l'intérieur de bâtiment.	NC. M	Emplacement des moustiquaires au niveau des fenêtres.
4/ Colmatage des brèches au niveau des regards, caniveaux, etc.	Méthode	Absence de colmatage des regards de l'extérieure du bâtiment.	NC.m	Colmatage des brèches au niveau des regards

## RESULTAT ET DISCUSSION

5/ Grillager les bouches de canalisation des eaux usées de l'entreprise au niveau du raccordement avec la canalisation du réseau public	Milieu	L'usine possède uniquement une seule bouche de canalisation des eaux de forage qui est non grillagée.	NC. M	Grillager la bouche de canalisation des eaux de forage.
6/ Formation et sensibilisation de personnel à fermer les portes ouvrant sur l'extérieure, les locaux, les poubelles, etc.	Méthode	Les portes ouvrants sur l'extérieur et les poubelles ne sont pas toujours fermées vu que le personnel est ni formé ni sensibilisé à fermer les portes.	NC. M	Former et sensibiliser le personnel à fermer les portes à chaque fois qu'elles sont ouvertes.
7/ Installation de la lanière en plastique au niveau de l'entrée de la matière première.	Méthode	Absence de la lanière en plastique au niveau de l'entrée de la matière première.	NC. M	Installation de la lanière en plastique.
8/ Assurer l'étanchéité des portes ouvrant sur l'extérieure.	Méthode	des portes ouvrant sur l'extérieure sont étanches mais ne sont pas immédiatement réparées en cas de problème.	NC.m	Réparer immédiatement les portes en cas de problème.
9/ Programme efficace, qui comporte : -Nom de la personne  -méthode de contrôle  -liste des produits chimiques à utiliser, la concentration, les endroits, la méthode et la fréquence d'application	Méthode	Absence de programme.	NC. M	Mettre en place une procédure de lutte contre les nuisibles.
10/ Plan de lutte contre les nuisible	Méthode	Absence de plan de lutte contre les nuisible	NC. M	Appliquer le système (3D)
11/ Plan de localisation des appâts et des désinsectiseurs.	Méthode	Aucun plan de localisation n'est établi.	NC. M	Veiller à mettre en place et à appliquer un plan de localisation des appâts et des désinsectiseurs.

## RESULTAT ET DISCUSSION

12/ Enregistrement et suivi de contrôle et vérification.	Méthode	Présence d'enregistrement et suivi de contrôle et vérification.	C	Aucune
13/ En cas de sous-traitance : contrats ou convention	Méthode	Etablir un contrat ou une convention renouvelable avec un prestataire qualifié dans la lutte contre les nuisibles	C	Aucune
<b>XI. Evaluation de l'opération retrait</b>				
1/ Existe-t-il une procédure indiquant les modalités de retrait ?	Méthode	Absence d'une procédure de retrait.	NC. M	Mise en place d'une procédure de retrait.
2/ Identification par code des produits : principalement pour les produits préemballés ou on doit retrouver un code.	Méthode	La conditionneuse est équipée d'un système de marquage produit fini par estampage.  L'ancre utilisée est lisible et indélébile.	NC.m	Mentionner la date de fabrication et la présomption au niveau de l'emballage.
3/ Capacité de retrait	Méthode	Consigne est appliquée.	C	Aucune
4/ Pour chaque lot de produit il faut disposer les relevés suivants : relevés de distribution indiquant les noms des clients, leur adresse, leur numéros de téléphone. Relevés de production.	Méthode	Présence de toutes les procédures.	C	Aucune

C : conformité ; NC.M : non-conformité majeure ; NC.m : non- conformité mineure.

**1.1.aux des conformités et non-conformités**

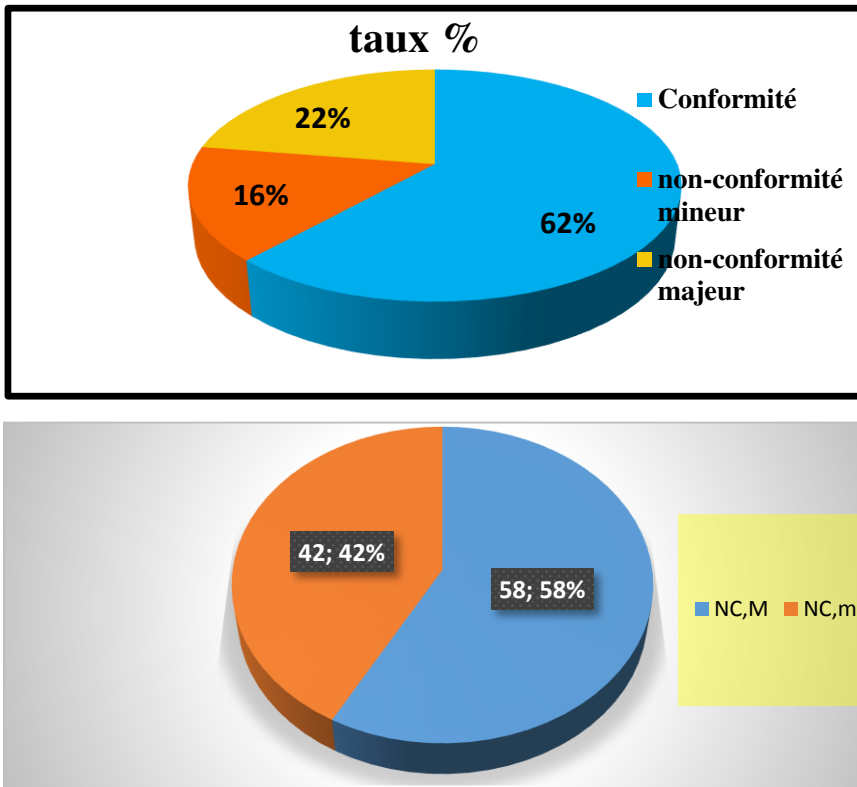
Les taux totaux des conformités et des non-conformités ont été calculés pour les items audités dans toute la laiterie NUMIDIA. Ainsi, nous avons calculé les taux de conformité et non-conformité selon la cause de ces dernières.

Notre étude démontre un taux de 61.66% de conformité et de 38.33% de non-conformité. (Figure 04). Pour les pourcentages qui représentent l'origine des conformités et des non conformités révélées dans la laiterie NUMIDIA sont résumés dans le tableau N° 07 et les figures N° 04 et 05.

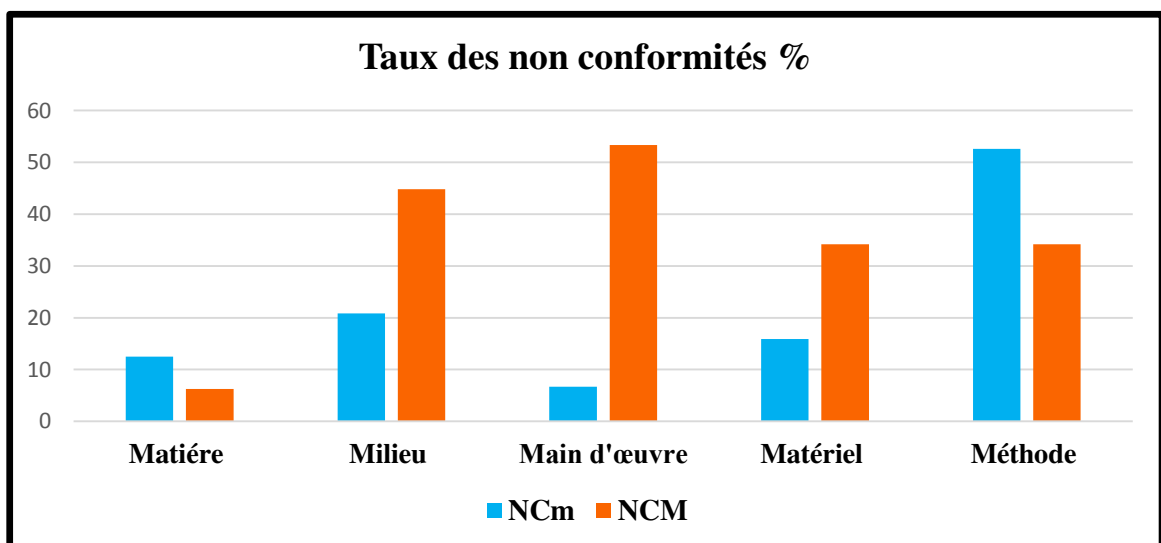
**Tableau 07** : taux de conformité et non-conformité de chaque item audité dans la laiterie NUMIDA.

Cause	conformité		Non-conformité				total
			NC.m		NC.M		
	Nombre	Taux (%)	Nombre	Taux (%)	Nombre	Taux (%)	
Matière	13	<b>81.25</b>	02	<b>12.5</b>	01	<b>6.25</b>	16
Milieu	22	<b>75.86</b>	06	<b>20.68</b>	01	<b>44.82</b>	29
Main d'œuvre	06	<b>40.00</b>	01	<b>6.66</b>	08	<b>53.33</b>	15
Matériel	13	<b>86.66</b>	04	<b>19.04</b>	04	<b>19.04</b>	21
Méthode	20	<b>52.63</b>	6	<b>15.78</b>	13	<b>34.21</b>	39
Total	74	<b>61.66</b>	19	<b>15.83</b>	27	<b>22.5</b>	120





**Fig.05** : taux de conformité et de non-conformité au niveau la laiterie NUMIDIA



**Fig.06** : taux des non-conformités selon leurs origines au niveau la laiterie NUMIDIA

**1.1.La mise en place de la démarche qualité**

**A. phase descriptive**

**Etape N°1** : la première étape de la mise en place d’un système HACCP consiste à constituer l’équipe qualité. Le tableau ci-dessous démontre les membres d’équipe qualité au niveau laiterie NUMIDIA et leurs formations en méthode qualité.

**Tableau 08** : l’équipe qualité au niveau la laiterie NUMIDIA.

<b>Poste de travail</b>	<b>Formation</b>
Directeur	Ingénieure en biologie
Responsable de la réception	Aucune formation sur la méthode qualité
Responsable des analyses de laboratoire	Formé sur la méthode qualité
Chef d’atelier du lait	Formé sur la méthode qualité
Ingénieure agroalimentaire	Formé sur la méthode qualité

**Etape N°2** : Décrire le produit :

Une description de la composition complète de chaque produit alimentaire est nécessaire, afin de définir les dangers inhérents que pourraient poser les ingrédients ou les matériaux d’emballage utilisés pour le produit. Il est important que l’équipe de la démarche qualité connaisse les propriétés du produit, sa destination et l’emploi qu’on lui réserve. Il importe, par exemple, de considéré si certains segments sensible de la population peuvent consommer le produit tel qu’il sort de l’usine. Dans cette partie nous avons intéressé au lait de vache, pasteurisé et conditionner (LVPC).

Les tableaux 09 et 10 ci-dessous démontrent les caractéristiques générales et physicochimiques du LVPC étudié.

**Tableau 09** : Caractéristiques générales du LVPC de la laiterie NUMIDIA.

<b>Dénomination</b>	Lait de vache, pasteurisé et conditionner (LVPC)
<b>Nom commercial</b>	Lait NUMIDIA
<b>Composition</b>	Lait de vache entier.
<b>Volume</b>	1 litre

<b>Structure</b>	Liquide
<b>Emballage</b>	Sac en plastique
<b>Stockage et durée de vie</b>	DLC : 4 à 6°C pendant 5 jours
<b>Distribution</b>	Marché locale et le point de vente de la laiterie

**Tableau 10 :** Caractéristiques physico-chimiques du LVPC de la laiterie NUMIDIA.

<b>PH</b>	6.7
<b>Densité</b>	1031
<b>Matière grasse</b>	15g/l
<b>Teste d'alcool</b>	Abs

**Etape N° 3 :** Déterminer son utilisation prévue :

Le lait est destiné à une large gamme de consommation on outre-il assure la réponse protéique et calcique. Le tableau 11 démontre le profil et les conditions de consommation du LVPC fabriqué dans la laiterie NUMIDIA.

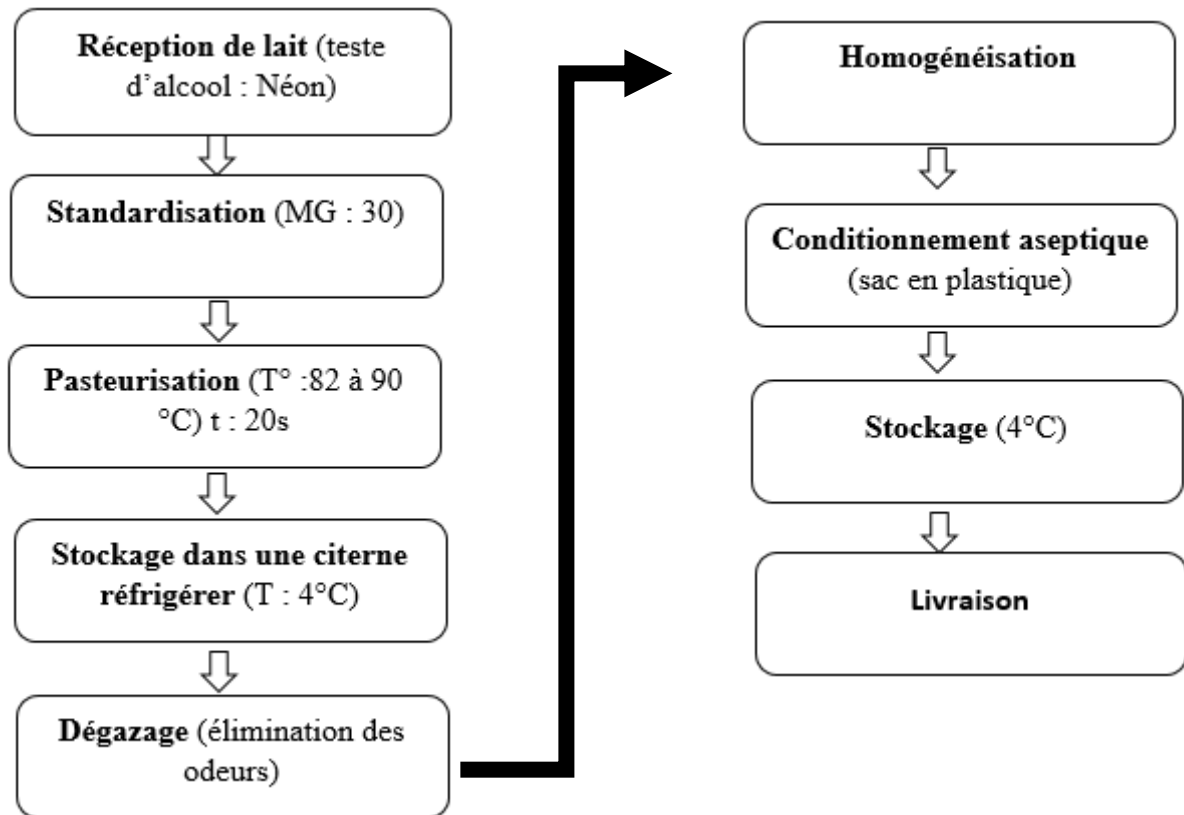
**Tableau 11 :** le profil de consommation et les instructions de consommations du LVPC étudié.

<b>Profile de consommateur final</b>	Toutes les personnes.
<b>Instruction d'utilisation</b>	Conserver à froid (4a6°C) après l'ouverture. Consommer avant 3 jours après l'ouverture.

**Etape N° 4 :** Etablir un diagramme des opérations :

L'équipe de la démarche qualité doit établir un diagramme porte le processus de fabrication d'un produit alimentaire pour éviter toute détérioration et tout risque pour le consommateur

(M'boya et al, 2001). La figure ci-après démontre les différentes étapes de fabrication du LVPC.



**Fig.07** : diagramme de fabrication

**Etape N° 5** : Vérifier sur place le diagramme des opérations :

La ligne de fabrication de lait de vache, pasteurisé, et conditionné (LVPC) est assurée par un circuit fermé de la réception jusqu'au conditionnement aseptique néanmoins le teste d'alcool est manqué.

## B. Phase analytique

**Etape N° 6** : Analyse des dangers

Le tableau ci-dessous résume les différents dangers physiques chimiques et biologiques rencontrés lors de fabrication du LVPC du la réception du lait cru jusqu'à l'étape de conditionnement (Annexe n°2).

**Tableau 12** : analyse des dangers rencontrés lors de fabrication du LVPC étudié.

<b>Etape</b>	<b>Danger</b>	<b>Origine</b>	<b>Nature du danger</b>	<b>Effet</b>
Réception du lait cru	Résidus des antibiotiques	Mauvaise pratique d'élevage (le non-respect du délai d'attente après le traitement)	Chimique	Allergie au consommateur
	Corps étrangers nocifs (Cheveux et poils)	-Mauvaise filtration au niveau des centres de collecte -Mauvais nettoyage des Camion - Milieu - Méthode	Physique	Influence sur la qualité du produit
	Bactéries pathogènes et bactéries d'altérations. Présence des cellules somatiques	Manque d'hygiène dans la traite et la collecte - Lait non refroidi rapidement après la traite, -Mauvaise nettoyage de citernes ramassage	Biologique	Altération bactérienne du produit
standardisation	Corps étrangers	Matériel Main Milieu	Physique	peut endommager la machine
Pasteurisation	Chute de température de pasteurisation	Matériel	Physique	Le produit non pasteurisé
Stockage dans une citerne réfrigéré	Bactéries pathogènes et bactéries d'altérations	La transmission de germes aérobie provenant du milieu ambiant.	Biologique	Altération bactérienne du produit
	Résidus des produits de nettoyage	Non-respect des BPH	Chimique	Danger pour le consommateur
Conditionnement	Contamination bactérienne	-Utilisation d'emballage contaminé	Biologique	Altération bactérienne du produit
	Résidus du métal. Divers corps étrangers dans les derniers filtres	-Matériel - Main -Milieu -Méthode	Physique	Influence sur la qualité du produit
Stockage	Destruction par les rongeurs	-Contamination croisée -La transmission de germes aérobie provenant du milieu ambiant	Biologique	Destruction du produit fini

**Etape N°7 : Déterminer les CCP.**

Cette étape sert à mis sous contrôle les étapes de fabrication pour garantir la sécurité des aliments. En effet, afin de faciliter la détermination des CCP au fil du procédé, un groupe de travail du Codex Alimentaire a conçu un arbre de décision (Figure 02) fondé par une série logique de questions que l'on va se poser pour chaque danger identifié.

Les résultats obtenus sont résumés dans les tableaux 13 et 14

**Tableau 13 : détermination des CCP liés à la fabrication du LVPC étudié.**

Etape	Danger	Evaluation des risques			Déterminer les CCP
		IG	PO	IC	
Réception du lait cru	1. Présence des antibiotiques	20	10	200	PRPO /CCP
	2. Corps étrangers nocifs	10	15	150	PRP/PRPO
	3. Bactéries pathogènes et bactéries d'altérations et cellules somatiques	10	15	150	PRP/PRPO
standardisation	4. Corps étrangers	15	10	150	PRP/PRPO
Pasteurisation	5. Chute de température de pasteurisation	20	20	400	CCP
Stockage dans une citerne réfrigéré	6. Bactéries pathogènes et bactéries d'altérations	20	10	200	PRPO /CCP
	7. Résidus des produits de nettoyage	20	5	100	PRP
Conditionnement	8. Contamination bactérienne	20	10	200	PRPO /CCP
	9. Résidus du métal	20	20	400	CCP
	10. Divers corps étrangers	10	20	200	PRPO/CCP
Stockage	11. Destruction par les rongeurs	20	10	300	CCP

**Tableau 14 : Application d'arbre des décisions sur le LVPC étudié.**

Danger	Arbre de décisions					Décision
	Q1	Q1bis	Q2	Q3	G4	
01	Oui	Non	Non	Oui	Non	CCP1
02	Oui	Non	Non	Non	-	PRP
03	Oui	Oui	-	-	-	PRP
04	Oui	Oui	-	-	-	PRP
05	Oui	Non	Oui	-	-	CCP2
06	Oui	Non	Non	Oui	Non	CCP3
07	Oui	Oui	-	-	-	PRP
08	Oui	Non	Non	Non	Non	PRPO
09	Oui	Non	Non	Non	Non	CCP4
10	Oui	Non	Non	Non	-	PRPO
11	Non	Non	Oui	-	-	CCP5

**c. Phase d'assurance/ sécurité de qualité**

**Etape N° 08 :** établir les limites critiques pour chaque CCP.

Les valeurs limitent des CCP ont été identifiés seulement pour le CCP2 (chute de température au cours de pasteurisation).

**Valeurs limite de CCP2 :** pression =04 bars, température 137°C (+/- 1°C).

**Etape N°09 :** mettre en place du système de surveillance de chaque CCP.

**CCP1 :** Analyse chimique du lait pour révéler l'absence ou la présence des résidus des antibiotiques.

**CCP2 :** mettre en place un système d'alerte et l'un des mains d'œuvre pour vérifier la chute de température lors de fabrication.

**CCP5 :** utilisation des raticides

**Etape N°10 :** Mesures correctives et mesures préventives :

- ✓ Analyse de lait cru pour la recherche des antibiotiques.
- ✓ Filtration de lait réceptionné.
- ✓ Citernes de transport nettoyées.
- ✓ La surveillance de l'afficheur de température.
- ✓ L'utilisation des produits désinfectants.
- ✓ Eviter l'ouverture des conditionneuses aseptiques
- ✓ Un programme de lutte contre les rongeurs sont mise en place.

**Etape N°11 :** Vérifier le système HACCP

La vérification du système HACCP dans la laiterie NUMIDIA est se fait par les membres d'équipe qualité, en effet cette vérification est fait par la réalisation des méthodes d'audit, le mesurage, incluant l'échantillonnage aléatoire et les analyses, peuvent être utilisés afin de déterminer si le système HACCP fonctionne convenablement.

**Etape N° 12 :** Etablir le système documentaire

Les enregistrements au niveau la laiterie NUMIDIA est se fait dans des documents, où ils enregistrent toutes les informations liées aux :

- Analyses bactériologiques et physicochimiques du lait.
- les températures de pasteurisation.
- Le programme de lutte contre les rongeurs.

*Conclusion*



## VI. CONCLUSION

Ce travail nous a permis de révéler par une grille d'audit, les taux de conformité (61.66%) et de non-conformité (38.33% dont 15.83% et 22.5% des taux de non-conformité mineur et majeur respectivement) avec notamment une prédominance de non-conformité d'origine des 2Ms (mains d'œuvre et Méthodes) dans la laiterie NUMIDIA de la région de Constantine.

Le lait de vache pasteurisé et conditionné a été fait l'objet de note étude pour mettre en place le système HACCP dans la laiterie NUMIDIA. Dans la phase descriptive 5 étapes du système HACCP ont été mis en place qui sont : constituer l'équipe qualité, décrire le produit, déterminer son utilisation prévu, établir un diagramme des opérations et vérifier sur place ce diagramme. Concernant l'équipe de qualité au niveau la laiterie NUMIDIA, 5 personnes forment cette équipe dont 4 sont formés sur la méthode qualité. Le produit fini étudié c'est le lait de vache pasteurisé et conditionné destiné à la consommation de toute personne. Le diagramme de fabrication du lait est établi sur place du la réception du lait cru jusqu'à son conditionnement et la vérification de ce diagramme démontre l'absence de test d'alcool dans la fabrication du LVPC. En suite la phase analytique basée sur l'analyse des dangers et la détermination des points critiques en utilisant l'arbre des décisions. En effet plusieurs dangers de nature déférentes (biologique, chimique et physique) et des origines défirent (5M) ont été révéle, par ailleurs nous avons identifié 5 points critiques dont l'indice de criticité est nettement supérieur à 150 sur Matière, Matériel et Milieu. En fin la phase assurance de qualité démontre les valeurs limites de ces CCP (CCP2), mettre en place un système de surveillance de ces derniers (contrôle de CCP1, CCP2 et CCP5), des mesures correctives des CCP identifiés, vérifier le système HACCP (audit interne et documents) et en fin établir un système documentaire pour déclarer ces points critiques et délimiter l'apparition des autres CCP.

Après l'analyse des résultats nous sommes parvenus aux recommandations ci-après :

- Un programme de de lutte contre les vecteurs de maladie, efficace, doit être mise en place pour empêcher l'introduction de rongeurs, pour éviter la contamination des aliments.
- l'efficacité de programme de nettoyage et assainissement, doit être contrôlé et vérifier,
- Procédure de contrôle à la réception des matières premières et des ingrédients. Seul les matières premières et ingrédients sains, propre à la consommation devrait être utilisé.
- Contrôle de l'afficheur de la température et formation de tout le personnel.

# *Références*

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- 1-ADIB, A., & BERTRAND, S. (2009).** Analyse des risques de transferts de produits phytosanitaires vers le lait. Paris, paris, france: institut de l'elevage/centre interprofessionnel de l'economie laitière. Récupéré sur [http://www.quasaprove.org/moodle/pluginfile.php/973/mod\\_resource/content/1/rapport\\_INSTITUT\\_transfert\\_lait.pdf](http://www.quasaprove.org/moodle/pluginfile.php/973/mod_resource/content/1/rapport_INSTITUT_transfert_lait.pdf)
- 2-AMIOT J., FOURNIER S., LEBEUF, Y., PAQUIN P., SIMPSON R. (2002).** Composition, propriétés physico-chimiques, valeur nutritive, qualité technologique et technique d'analyse du lait. In Science et Technologie du lait. Transformation du lait. Edition : Ecole polytechnique de Montréal. 1- 6 pages .
- 3- 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.
- 4- AMGAR A., (1996) :** Autodiagnostic de l'hygiène des entreprises agro-alimentaires et entreprises associées, Ed. ASEPET, Laval, France, 158 pages.
- 5- BARILLER J., (1997) :** Sécurité alimentaire et HACCP, Dans « Microbiologie alimentaire : Techniques de laboratoire », LARPENT J. P., Ed. TEC et DOC, Paris. 37-58 pages.
- 6-BENALLEGUE, H., & DEBBECHE, S. N. (2015).** Etude de la qualité physico-chimique et microbiologique de 3 marques de lait U.H.T, (Candia, Obeï et Hodna). Constantine, Constantine, Algérie: Université des Frères Mentouri, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Récupéré sur <http://fac.umc.edu.dz/snv/faculte/biblio/mmf/2015/80-2015.pdf>
- 7-BERTOLINI, M., RIZZI, A., BEVILACQUA, M.** An alternative approach to HACCP System implantation. Journal of Food engineering. 79, 2007, 1322-1328 pages.
- 8- BONNEFOY C., GUILLET F., LEYRAL G., (2002) :** Microbiologie et qualité dans les industries agroalimentaires, Ed. Doin, 225 pages.
- 9-CERF O., DOUSSET X., BROSSARD J. (1996).** Pasteurisation et stérilisation thermique. In Microbiologie alimentaire. Tome I. Edition : Tec et Doc, Lavoisier (Paris). 35 – 60 pages.

- 10-CHERREY G. (1980).** Les laits recombines Edition : APRIA. Paris. p : 45.
- 11- CHIARDIA-BOUSQUET J.-P., (1994) :** Régime juridique du contrôle et de la certification des denrées alimentaires : puissance publique et producteurs, Ed. FAO, Rome, 132 pages.
- 12- CODEX ALIMENTAIRE (1997).** Disposition générales (hygiène alimentaire).codex alimentaire .organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture organisation mondiale de la santé Rone.
- 13- 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.
- 14- FLACONNET F., 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, 529-552 pages.
- 15- GENESTIER, F.** L'HACCP en 12 phases, principes et pratiques. Ed : AFNOR, Saint Denis la plaine Codex, 2002, 54 pages.
- 16-GHAOUES, D. S. (2011).** Mémoire présentée pour l'obtention du Diplôme de Magister en Sciences Alimentaires : Evaluation de la qualité physico-chimique et organoleptique de cinq marques de laits reconstitués partiellement écrémés commercialisés dans l'est Algérien. Constantine, Constantine, Algerie: Université MENTOURI, I.N.T.A.A. Récupéré sur <https://bu.umc.edu.dz/theses/agronomie/GHA6008.pdf>
- 17- 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.
- 18-JEANTET R. CROYENNEC T. MAHANT M. SCHUCK P. BRULE G. (2008).** Les produits laitiers, 2eme Edition : Tec et Doc, Lavoisier. Paris. 1-9 pages.
- 19-KONTE, M. (1999).** LE LAIT ET LES PRODUITS LAITIERS : Developpement de systemes de production intensive en afrique de l'ouest. (u. d. (r.l.m), éd.) dakar-hann, dakar, senegal: institut senegalais de recherches agricoles. récupéré sur [http://intranet.isra.sn/aurifere/opac\\_css/docnum/V0001603.pdf](http://intranet.isra.sn/aurifere/opac_css/docnum/V0001603.pdf)

- 20-LAFITEDUPONT, A. (2011).** Les différents laits et leur complexité: les protéines du lait de vache : aspect nutritionnel et allergie alimentaire. Limoges, Limoges, France: UNIVERSITÉ DE LIMOGES, Faculté de pharmacie.
- 21- LETEURTROIS J.P., (1992) :** PME-PMI : la démarche qualité, Ed. AFNOR, Paris, 327 pages.
- 22- 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.
- 23-LUQUET F.M. (1990).** Laits et produits laitiers vache, Brebis, Chèvre. .2eme Edition : Tec et Doc. Lavoisier. 3-6 pages.
- 24-M'BOYA J.C. (2001).** Groupe de Recherche et d'Echanges Technologique. Edition : Lafayette. Paris.: 121 pages.
- 25-MERCIER, C. (2014).** Le lait vivant : Source et ressources. Imprimerie Agora Media,. Récupéré sur [http://www.taty.be/lait/vivreS\\_clelait1410.pdf](http://www.taty.be/lait/vivreS_clelait1410.pdf)
- 26-MOUFOK, N. (2011) :** Identification et analyse des dangers d'un processus de fromage fondu selon l'ISO 22000 Magister en nutrition et transformation des aliments .Université SAAD Dahleb blida .25 pages.
- 27- OLIVIER B., 2011 :** De L'HACCP à L'ISO22000.2ème édition, France 28 pages.
- 28- QUITTET C., NELIS H., (1999) :** HACCP pour PME et artisans : Secteur produits laitiers, tome 1, Ed. KULEUVEN et Gembloux, Bruxelles, 495 pages.
- 29- RIGE F., CARDON F., DOUSSIN J.-P., (2004) :** Gestion et prévention des risques alimentaires, Ed. WEKA, Suisse, 421 pages.
- 30- SPERBER., (2005) :** SPERBER, W.HACCP and transparency. Food control, 16, 2005, 505-509 pages.
- 31-VEISSEYRE R. (1975).** Technologie du lait. Edition : La Maison Rustique. Paris. 709 pages.
- 32-VIERLING. E. (1999).** Aliment et boissons. Edition : Velizy. Paris. PP : 12- 15
- 33- VIERLING E., (1998) :** Aliments et boissons : Technologies et aspects réglementaires, Ed. Doin, 188 pages.

**34-VIGNOLA C.L. (2002).** Science et technologie du lait. Transformation du lait. Edition : Ecole Polytechnique de Montréal. Paris. 1- 45 pages.

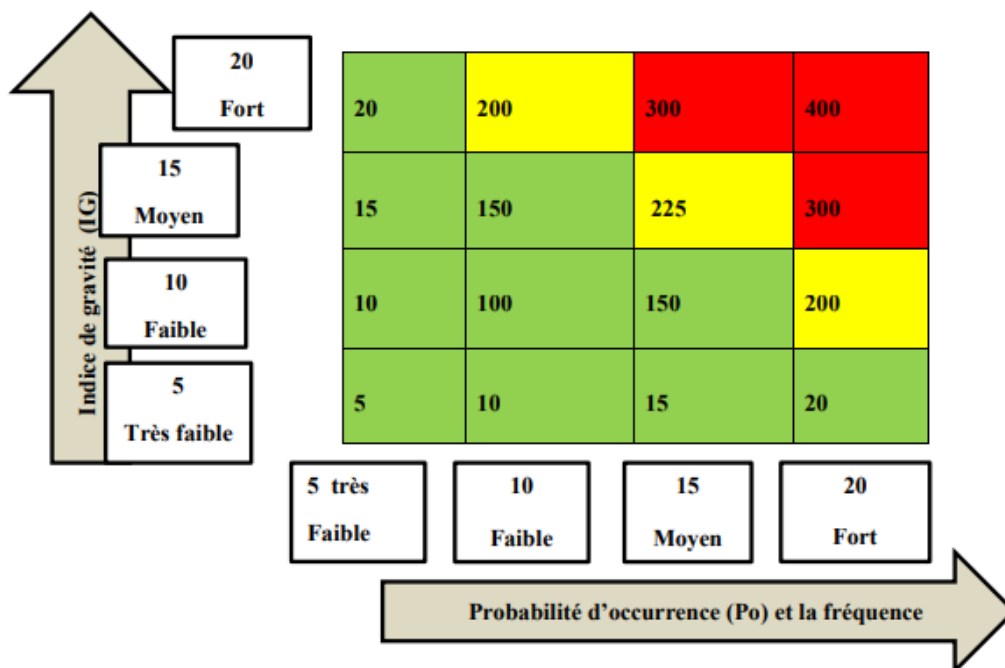
# *Annexes*

**Annexes.**

**Annexes 1 :** La classification des catégories de conformités. (Bonnefoy et al, 2002).

Classification de non-conformité	
Non-conformité majeur	Non-conformité mineur
-absence ou manquement systématique a un aspect lié à la maitrise du procédé spécial or du produit ou du système de management de la qualité. -Non-conformité ou l'effet impacte ou peut impacter L'intégrité de produit	-absence ou manquement non systématique a un aspect lié à la maitrise du procédé spécial or du produit ou du système de management de la qualité. -non-conformité ou l'effet ne risque pas d'avoir un impact sur l'intégrité du produit

**Annexes 2 :** Evaluation des risques, indice de criticité (Moufok, N.2011)





La détermination de l'indice de criticité est présenté dans le tableau VI

**Tableau VI** : Indice de gravité du danger et probabilité d'occurrence

	5	10	15	20
Indice de gravité (IG) du danger sur la santé consommateur	Pas de conséquence	Conséquences réversibles bénignes	Conséquences grave réversibles	Conséquences très graves/irréversibles allant jusqu'à la mort
Probabilité d'occurrence du danger (PO)	Moins une fois par an	1 fois/mois ou plusieurs fois par an	1 fois /semaine ou plusieurs fois par mois	1 fois par jour ou plusieurs fois par semaine

**Lorsque l'indice d criticité (IC) est compris**



**Entre 5 et 150** : Le risque est classé comme risque mineur. Cependant, un danger avec IC entre 5 et 150 peut être géré selon le contexte de l'usine en programme prés-requis ( PRP), l'expertise laitière ; et les compétences qualité.



**Entre 150 et 225** : Le risque est géré en programme prés-requis opérationnel (PRPO) ; il s'agit d'une étape de fabrication au cours de laquelle des risques doivent être contrôlé pour garantir la qualité du produit. Le risque peut être géré en Contrôle des points critiques (CCP)



**Entre 225 et 400** : Le risque est considéré majeur, on utilise l'arbre de décision du Codex Alimentarius, pour déterminer si il s'agit d'un CCP : Il s'agit d'une étape de fabrication qui doit être mis sous contrôle pour garantir la sécurité des aliments

(Moufok, N .2011)