



Institut des Sciences  
Vétérinaires- Blida



Université Saad  
Dahlab-Blida 1-

Projet de fin d'études en vue de l'obtention du  
**Diplôme de Docteur Vétérinaire**

**Les bonnes pratiques d'hygiène et le système HACCP Filière  
produits laitiers  
Synthèse bibliographique**

Présenté par  
**Chettouh Chaima  
Sahnoun Nabil**

**Devant le jury :**

<b>Président(e)</b>	Yahimi A	MCB	U. Blida1
<b>Examineur</b>	Salhi O	MCA	U. Blida1
<b>Promoteur</b>	MOKRANI.D	MCB	U. Blida1

**Année : 2019/2020**

## ***Remerciements***

*On remercie le bon Dieu qui nous a donné la patience et le courage pour mener ce travail jusqu'au bout.*

*Ma plus grande gratitude va à notre encadreur Mr Mokrani Djamel, pour sa disponibilité et la confiance qu'elle m'a accordée. J'ai profité pendant longtemps du savoir et du savoir-faire dont j'ai pu bénéficier au cours de nombreuses discussions. J'aimerais aussi la remercier pour l'autonomie qu'elle m'a accordée, et ses précieux conseils qui m'ont permis de mener à bien ce travail.*

*J'exprime toute ma reconnaissance à Dr YAHIMI A. pour avoir bien voulu accepter de présider le jury de ce mémoire et à Dr SALHI O. d'avoir accepté d'évaluer et d'examiner notre projet*

*Afin de n'oublier personne, mes vifs remerciements s'adressent à tous ceux qui m'ont aidée à la réalisation de ce modeste mémoire.*

*A tous s'adresse nos sincères et vifs remerciements*

## *Dédicaces*

*De profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers :*

### *À MES CHÈRES PARENTS:*

*Sources de mes joies, secrets de ma force, vous serez toujours le modèle*

*Papa, dans ta détermination, ta force et ton honnêteté.*

*Maman dans ta bonté, ta patience et ton dévouement pour nous.*

*Merci pour tous vos sacrifices pour que vos enfants grandissent et  
prospèrent,*

*Merci de trimer sans relâche, malgré les péripéties de la vie au bien être de vos  
enfants, merci pour votre amour, pour votre tendresse, votre soutien, et votre  
prière tout au long de mes études, merci d'être tout simplement mes parents.*

*C'est à vous que je dois cette réussite et je suis fière de vous l'offrir avec tous  
mes*

*vœux de bonheur, santé et longue vie.*

### *À MES CHÈRES SOEURS ET ADORABLES FRÈRES:*

*En témoignage de l'attachement de l'amour et de*

*l'affection que je porte pour vous je vous exprime à travers ce travail mes  
sentiments de fraternité et d'amour je vous souhaite un avenir plein de joie de  
sérénité, et surtout une bonne chance pour vos études.*

*Je remercie tous mes Ami(e)s que j'aime tant Chaima, mayada,  
amina, fella, rania, et nesrine pour leur sincère amitié et confiance.*

*Chaima*

*Dédicaces*

*Je dédie ce mémoire à mes chers parents, mes chers frères, mes chers amis et  
camarades, et ma cher binôme*

*Sans oublier tous les professeurs que ce soit du primaire, du moyen, du  
secondaire ou de l'enseignement supérieur pour leur patience.*

*Amine*

## **Résumé**

Le but de cette étude est d'appliquer le système HACCP, dans une unité laitière GIPLAIT au bir khadem - ALGER, sur la production du lait pasteurisé conditionné. Dans ce travail, tous les dangers microbiologiques, chimiques et physiques susceptibles de survenir sur cette chaîne de fabrication ont été identifiés.

L'étude de cette ligne de LPC a permis d'identifier la présence de sept étapes considérées comme CCP, depuis la réception de la matière première jusqu'à l'élaboration du produit fini. Ces étapes sont classées d'après l'ordre chronologique de la fabrication.

Des mesures de surveillance et des actions correctives ont été établies pour chaque CCP afin de contrôler toute dérive des limites acceptables et de préserver la qualité sanitaire de produit.

**Mots-clés** : HACCP, CCP, qualité, danger

## **Abstract**

This project proposes to apply the HACCP system in the dairy unite GIPLAIT for the production of lpc.

In this study, we have identified all the microbiological, chemical and physical hazards on the fabrication line.

This study allowed us to identify seven steps considered as CCP, from the reception of the raw materials to the elaboration of the final product.

These CCPs are classified by a chronological order of fabrication: the reception, storage of raw materials, pasteurization, salting, bagging, separation of whey and packaging.

The hygienic operating and personal principles, measures and corrective actions are established against all types of contamination and for each CCP to control any drift in acceptable limits and to preserve the sanitary quality of the product.

**Key words:** Quality, HACCP, dairy industry, LPC, hazard.

الهدف من هذه الدراسة هو تطبيق نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة (HACCP) في وحدة ألبان GIPLAIT في بئر خادم - الجزائر، على إنتاج الحليب المبستر المعبأ. في هذا العمل، تم تحديد جميع المخاطر الميكروبيولوجية والكيميائية والفيزيائية المحتمل حدوثها على خط الإنتاج هذا.

حددت دراسة هذا الخط من LPC وجود سبع مراحل تعتبر CCP ، من استلام المواد الخام إلى تطوير المنتج النهائي. يتم سرد هذه الخطوات وفقاً للترتيب الزمني للتصنيع.

تم وضع تدابير المراقبة والإجراءات التصحيحية لكل من نقاط التحكم الحرجة من أجل التحكم في أي انحراف عن الحدود المقبولة والحفاظ على الجودة الصحية للمنتج.

الكلمات الرئيسية: HACCP، CCP، الجودة، الخطر

---

---

## Table de matière

Glossaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

### Synthèse bibliographique

Introduction générale .....1

#### Chapitre I : Données bibliographiques sur le lait

1. Présentation générale de la filière laitière algérienne .....2

2. Généralités sur le lait .....2

    2.1. Définition.....2

    2.2. Composition .....4

    2.3. Les types de lait .....4

    2.4. Propriétés physico-chimiques .....5

    2.5. Caractéristiques organoleptiques .....7

    2.6. Flore microbienne du lait .....7

    2.7. Les principales technologies utilisées en industrie laitière.....8

3. Lait pasteurisé conditionné .....10

    3.1. La pasteurisation .....12

        3.1.1. Historique de pasteurisation.....12

        3.1.2. Technique de pasteurisation.....12

    3.2. Technologie du lait pasteurisé conditionné .....12

    3.3. Processus de fabrication du lait pasteurisé conditionné .....14

    3.4. Altérations principalement rencontrées dans le lait pasteurisé.....17

4. Produire un lait de qualité .....17

#### Chapitre II : l'hygiène et la sécurité alimentaire

1. Hygiène, salubrité et sécurité pour un produit de qualité .....18

3. Cadre général de l'hygiène et de la sécurité des aliments.....19

#### Chapitre III : Les bonnes pratiques d'hygiène (PRP)

1. Les bonnes pratiques d'hygiène.....20

    1.1. Conformité des locaux, plan de lutte contre les nuisibles.....20

    1.2. L'hygiène des mains et le plan de nettoyage .....23



1.3. L'hygiène du matériel .....	23
1.4. Technologies du froid, du chaud .....	24
1.5. Les autocontrôle .....	24
1.6. L'hygiène et formation des personnels .....	24
1.7. Procédure de rejet .....	25

## Chapitre IV : le système HACCP

1. Le système HACCP.....	27
1.1. Présentation .....	27
1.2. Historique .....	28
1.3. Objectifs.....	28
1.4. Principaux avantages du HACCP.....	28
1.5. Les éléments du HACCP.....	30
1.5.1. Les programmes préalables (pré-requis) .....	30
1.5.2. Plan HACCP.....	30
1.6. La démarche : les sept principes et les douze étapes codifiés de l'HACCP.....	31
1.6.1. Des actions préalables : s'organise et d écrire l existant .....	32
• <b>Etape n°1</b> : constitution d'une équipe HACCP .....	32
• <b>Etape n°2</b> : description du produit.....	32
• <b>Etape n°3</b> : description de l'utilisation attendue du produit .....	32
• <b>Etape n°4</b> : description du procède de fabrication .....	32
• <b>Etape n°5</b> : vérification du diagramme de fabrication .....	32
1.6.2. Analyser les dangers et définir des points de maitrise essentiels.....	33
• <b>Etape n°6 / principe 1</b> : identification et analyse du ou des dangers .	33
• <b>Etape n°7 / principe 2</b> : déterminer les points critiques.....	33
• <b>Etape n°8 / Principe 3</b> : définir les limites critiques .....	33
1.6.3. Formaliser l assurance qualité et la sécurité.....	34
• <b>Etape n°9/ principe 4</b> : mise en place d'un système de surveillance.....	34
• <b>Etape n°10 / principe 5</b> : instauration de mesures correctives.....	34
• <b>Etape n°11 / principe 6</b> : vérification du fonctionnement du système.....	34
• <b>Etape n°12 / principe 7</b> : recueil et archivage des données .....	34
2. Traçabilité .....	36

3. La place du système HACCP dans la réglementation algérienne .....	37
4. Conclusion .....	37
Références bibliographiques.	

---

---

## Liste des tableaux

	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau 1</b>	la composition moyenne du lait des principales femelles laitières (pour 100 g).	4
<b>Tableau 2</b>	Les traitements appliqués au lait pour le conserver	9
<b>Tableau 3</b>	Composition moyenne de lait pasteurisé conditionné	15
<b>Tableau 4</b>	les mesures préventives de garantir la salubrité des locaux	21
<b>Tableau 5</b>	Différents types de dangers alimentaires en fonction de leurs origines	27

## Liste des figures

	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Figure 1</b>	Schéma d'un pasteurisateur à plaques	12
<b>Figure 2</b>	Diagramme de fabrication du lait reconstitué pasteurisé conditionné	14
<b>Figure 3</b>	Unité de recombinaison avec mélange en ligne de la matière grasse	16
<b>Figure 4</b>	les PRP selon le diagramme des 5M	19
<b>Figure 5</b>	les PRP selon le diagramme des 5M illustration de management du système	19
<b>Figure 6</b>	illustration de management du système	30
<b>Figure 7</b>	les 12 étapes de la méthodologie HACCP	36

---

---

## Liste des abréviations

AFNOR : Association Française de la Normalisation

BPF : Bonnes pratiques de fabrication

BPH : Bonnes pratiques d'hygiène

CCP : Critical Control Point.

DLC : Date limite de consommation.

DLUO : Date Limite d'Utilisation Optimale.

FAO: Food Agricultural Organisation

HACCP: Hazard Analysis Critical Control Point

LPC : Lait pasteurisé conditionné

PRP : programme pré-requis ou programme préalable

PRPo : programme pré-requis opérationnelle

ISO: International Organization for standardization.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

NASA : National Aeronautic Space Administration

Mg : milligramme.

Kg : kilogramme

G : gramme

TIAC : Toxi infection alimentaire collective

### **Introduction générale**

Ces dernières années, la multiplication des crises sanitaires due à l'ingestion d'aliments a 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.

Dans le cadre d'une démarche globale d'amélioration de la qualité de la fabrication, les producteurs de denrées alimentaires sont amenés progressivement à se soumettre à l'obligation de démontrer leur capacité à identifier, prévenir et maîtriser les dangers sanitaires qui peuvent affecter la sécurité des denrées.

Apparue dans les années 90 en Europe avec la directive 93/43/CE est formalisée par le Codex Alimentarius, la méthode HACCP (Analyse des dangers-points critiques pour leur maîtrise) est devenue un élément clef de la maîtrise des dangers et une obligation forte des textes réglementaire mondiale.

Dans cette présente étude, nous nous sommes intéressés à l'application de la démarche HACCP au niveau de GIPLAIT Algérie située à Bir khadem- Alger, tout au long de processus de flux du lait pasteurisé conditionné (LPC). Et ce, depuis la réception de la matière première jusqu'à la mise en vente du produit fini.

Les objectifs de notre démarche sont :

- ✓ Le suivi de la production et savoir l'état de lieu.
- ✓ L'identification des normes, spécifications et réglementations en vigueur dans le domaine de l'hygiène et de la sécurité de lait.
- ✓ L'identification et l'évaluation des dangers microbiologiques, physiques, chimiques et allergènes, au cours du processus de flux de LPC.
- ✓ La mise en place des mesures préventives pour la maîtrise des dangers, renfermant les points critiques, suivi par un système de surveillance et un système de traçabilité.

Notre travail s'articulera autour d'une synthèse bibliographique. Nous présenterons, en premier des généralités sur le lait et le lait pasteurisé conditionné, ensuite généralité sur l'hygiène alimentaire, les bonnes pratiques d'hygiène et le système HACCP.

## **Chapitre I : Données bibliographiques sur le lait**

La demande en matière de lait et des autres produits laitiers augmente plus vite que la demande en viande. La FAO estime que la consommation de lait par habitant dans le monde en développement aura augmenté de 1,3% par an entre 1999 et 2030 (soit une augmentation de 50% en 30 ans), alors que la production aura augmenté de 2,5% par an, soit un doublement de la production au cours de toute la période **(FAO, 2007)**.

Cet aliment occupe une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens, il apporte la plus grande part de protéines d'origine animale.

### **1. Présentation générale de la filière laitière algérienne :**

La filière Lait connaît une croissance annuelle de 8%. Avec un taux de collecte inférieur à 15%, cette filière reste, cependant, fortement dépendante de l'importation de poudre de lait **(SILAIT, 2008)**.

Depuis les premières années de l'indépendance, le déficit algérien de production du lait a été comblé par le recours massif aux importations de poudre de lait **(Cheriet, 2006)**

Le problème fondamental de la filière lait en Algérie a toujours été l'aide accordée à la consommation en mettant sur le marché un lait pas cher, fabriqué à partir de poudre de lait anhydre.

La filière laitière en Algérie est caractérisée par une forte dichotomie publique privée pour la production du lait et de produits laitiers.

### **2. Généralités sur le lait :**

#### **2.1. Définition :**

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. « Le colostrum est le produit éliminé par la mamelle pendant les 7 jours suivant la parturition ». Telle est la définition adoptée par le 1<sup>er</sup> congrès international pour la répression des fraudes alimentaires tenue à Genève en 1908 **( Veisseyer ,1975)**

*NB* : La dénomination "lait" sans indication de l'espèce animale de provenance, est réservée au lait de vache.

**Codex alimentarius de 1999**, définit le lait comme étant la sécrétion mammaire de femelles mammifères obtenue à partir d'une ou plusieurs traites, sans rien y ajouter ou en soustraire, destiné à la consommation comme lait liquide ou après un traitement.

Le lait apparaît comme un liquide opaque blanc, plus ou moins jaunâtre selon la teneur en b-carotènes de la matière grasse. Il a une odeur peu marquée mais reconnaissable. **(Ismaili Alaoui, 2010)**

Le lait est caractérisé par différentes phases en équilibre instable :

- ✓ Une phase aqueuse contenant en solution des molécules de sucre, des ions et des composés azotés.
- ✓ Des phases colloïdales instables, constituées de deux types de colloïdes protéiniques,
- ✓ Des globules gras en émulsion dans la phase aqueuse

## **2.2. Composition :**

Le lait est un substrat très riche fournissant à l'homme et aux jeunes mammifères un aliment complet : protides, glucides, lipides, sels minéraux et vitamines qui sont présents à des concentrations tout à fait satisfaisantes pour la croissance et la multiplication cellulaire **(Bourgeois et al., 1996)**.

Le lait peut contenir des enzymes, des germes et des cellules en suspension. Au total, il y aurait plus de 100 000 composés différents dans le lait dont certains peuvent avoir des propriétés fonctionnelles mais aussi apporter des bénéfices nutritionnels et/ou santé (lactoferrine, oligosaccharides, phospholipides, sphingolipides, glycosphingolipides etc.).

Suivant les espèces animales et les races au sein d'une même espèce, elle varie également chez une même laitière en fonction de la période de la lactation et de l'alimentation. C'est pour cette raison qu'on ne peut parler que de compositions moyennes. Dans le tableau suivant : **(Tableau 1)** la composition moyenne du lait des principales femelles laitières (pour 100 g). **(Konte ,1999)**

**Tableau 1 : D'après le vade-mecum de la vétérinaire 15<sup>ème</sup> édition par M. FONTAINE. Paris-Vigot.**

Espèce	Eau	Protéines	Graisse	Lactose	Cendre
Vache	87,2	3,5	3,7	4,9	0,72
Chèvre	86,5	3,6	4	5,1	0,82
Brebis	82,7	5,5	6,4	4,7	0,92
Chamelle	87,7	3,5	3,4	4,8	0,71

**FREDOT (2006)** rappelle que le lait est constitué de quatre phases :

- Une émulsion de matières grasses ou phase grasse constituée de globules gras et de Vitamines liposolubles (A, D).
- Une phase colloïdale qui est une suspension de caséines sous forme de micelle.
- Une phase aqueuse qui contient les constituants solubles du lait (protéines solubles, lactose, vitamines B et C, sels minéraux, azote non protéique).
- Une phase gazeuse composée d'O<sub>2</sub>, d'azote et de CO<sub>2</sub> dessous qui représentent environ 5 % du volume du lait.

### 2.3. Les types de laits :

On peut distinguer différents types de laits :

- **Selon la teneur en matières grasses**

Il existe 3 types de laits dont les teneurs en M.G. sont fixées par la loi :

- Le lait entier qui contient au moins 3,5 % de M.G
- Le lait demi-écrémé contenant au moins 1,5 % et au plus 1,8 % de M.G,
- Le lait écrémé qui ne contient au maximum que 0,3 % de M.G.

- **Selon le traitement thermique**

#### a- Le lait cru :

Il est intéressant sur le plan de la nutrition puisqu'il n'a subi aucun traitement d'assainissement, ce lait est, tant au niveau de sa production que de sa commercialisation, sévèrement contrôlé. Il doit provenir d'animaux reconnus indemnes de brucellose et de tuberculose, et être préparé dans des conditions hygiéniques strictes, il doit en outre satisfaire à des critères microbiologiques déterminés jusqu'à la date limite de consommation.



Pour être vendu, le lait cru, doit être conditionné sur le lieu même de production (à la ferme) et doit faire l'objet de contrôles rigoureux. Avant de le boire, il est vivement conseillé de le faire bouillir. Conservé au frigo, il doit être consommé dans les 48h. **(Ismaili Alaoui, 2009)**

#### **b- Lait pasteurisé :**

Le lait pasteurisé est un lait chauffé entre 72 et 85 °C pendant 15 à 20 secondes, puis immédiatement refroidi jusqu'à une température inférieure à 6 °C. Le lait pasteurisé présente une réaction négative au test phosphatase : la phosphatase est une enzyme du lait, inactivée lors du processus de pasteurisation. Une réaction négative au test phosphatase est donc une preuve d'une bonne pasteurisation **(Velez et al, 2017)**.

Le lait pasteurisé contient toujours une flore résiduelle (bactéries lactiques, germes saprophytes variés). Son développement doit être empêché en réfrigérant le lait immédiatement et rapidement après chauffage à une température de + 2 °C à + 4 °C. Même à ces températures, le lait peut encore contenir des germes psychrotrophes thermorésistants. Avant ouverture, le lait pasteurisé se conserve donc réfrigérer (4 °C) et est à consommer dans les 15 à 20 jours après pasteurisation. Après ouverture, il se conserve 48 heures à 4 °C **(FAO, 1998)**.

#### **c- Le lait stérilisé :**

Ce traitement s'effectue en deux étapes :

- Le lait est d'abord chauffé à 135°C.
- Après refroidissement, il est mis en bouteille puis chauffé à nouveau pendant 10 à 20 minutes à une température oscillante entre 110° et 120° C.

Ce processus permet une longue conservation (plus de 6 mois), mais il donne au lait un goût de caramel et lui enlève une partie de ses valeurs nutritives **(Ismaili Alaoui 2010)**.

#### **d- Le Lait stérilisé UHT (Ultra Haute Température) :**

Le procédé ultra haute température (UHT) consiste à porter rapidement le lait entre 135 et 150 °C pendant 2 à 4 secondes, avant de le conditionner dans une ambiance stérile. Il représente 80 à 95 % de la consommation de lait en France. Comme pour la stérilisation classique, le lait stérilisé UHT se conserve à température ambiante tant que l'emballage n'a pas été ouvert, pendant 3 à 6 mois. Après ouverture, il se conserve également à 4 °C et est à consommer dans les 3 à 5 jours **(Velez et. al, 2017)**.

### **2.4. Propriétés physico-chimiques**

Les principales propriétés physico-chimiques utilisées dans l'industrie laitière sont : la masse volumique, la densité, le point de congélation, le point d'ébullition, acidité et pH.

- **Masse volumique**

Selon (**POINTURIER, 2003 ; Ghaoues, 2010**), la **masse volumique** d'un liquide est définie par le quotient de la masse d'une certaine quantité de ce liquide divisée par son volume. Elle est habituellement notée  $\rho$  et s'exprime en  $\text{Kg.m}^{-3}$  dans le système métrique. Comme la masse volumique dépend étroitement de la température, il est nécessaire de préciser à quelle température (T) elle est déterminée.

La masse volumique du lait entier à  $20^{\circ}\text{C}$  et en moyenne de  $1030\text{Kg.m}^{-3}$ .

- **La densité**

La densité d'un liquide est une grandeur sans dimension qui désigne le rapport entre la masse d'un volume donné du liquide considéré et la masse du même volume d'eau.

Comme la masse volumique de l'eau à  $4^{\circ}\text{C}$  est pratiquement égale à  $1000\text{Kg.m}^{-3}$ , la densité du lait à  $20^{\circ}\text{C}$  par rapport à l'eau à  $4^{\circ}\text{C}$  est d'environ 1.030 ( $d_{20/4}$ ). Il convient de signaler que le terme anglais «density» prête à confusion puisqu'il désigne la masse volumique et non la densité (**POINTURIER, 2003 ; Ghaoues, 2010**).

- **Acidité titrable du lait**

La mesure d'acidité titrable s'exprime couramment de deux façons soit en pourcentage (%) d'équivalents d'acide lactique, soit en degrés Dornic ( $^{\circ}\text{D}$ ) ;  $1^{\circ}\text{D}$  représente 0,1 g/l d'acide lactique. L'acidité du lait doit être comprise entre 14 et  $18^{\circ}\text{D}$ . Un lait frais a une acidité de  $18^{\circ}\text{D}$ . (**Vignola, 2002 ; Bounar 2019**).

- **PH**

Il mesure la concentration des ions  $\text{H}^{+}$  en solution. Les valeurs de pH représentent l'état de fraîcheur du lait, le pH d'un lait frais se situe entre 6,6 et 6,8. (**Amiot et al., 2002 ; Bounar, 2019**).

- **Point d'ébullition**

D'après (**Amiot et al, 2002 ; Gaoues, 2010**), on définit le point d'ébullition comme la température atteinte lorsque la pression de vapeur de la substance ou de la solution est égale à la pression appliquée. Ainsi comme pour le point de congélation, le point d'ébullition, subit l'influence de la présence des solides solubilisés. Il est légèrement supérieur au point d'ébullition de l'eau, soit  $100.5^{\circ}\text{C}$ .

- **Point de congélation**

Il est légèrement inférieur à celui de l'eau, puisque la présence de solides solubles abaisse le point de congélation. Il peut varier de  $-0,530^{\circ}\text{C}$  à  $-0,575^{\circ}\text{C}$  avec une moyenne de  $-0,555^{\circ}\text{C}$ .

Un point de congélation supérieur à  $-0,530^{\circ}\text{C}$  permet de soupçonner une addition d'eau au lait. (Vignola, 2002 ; Bounar 2019).

## 2.5. Caractéristiques organoleptiques :

**VIERLING (2003)** rapporte que l'aspect, l'odeur, la saveur, la texture ne peuvent être précises qu'en comparaison avec un lait frais.

- **Couleur**

Le lait est d'une couleur blanche matte porcelaine due à la diffusion de la lumière à travers les micelles de colloïdes. Sa richesse en matières grasses lui confère une teinte un peu jaunâtre (selon sa teneur en  $\beta$ -carotène). (Martin, 2000)

- **Odeur**

Selon **VIERLING (2003)**, l'odeur est caractéristique de lait du fait de la matière grasse qu'il contient fixe des odeurs animales. Elles sont liées à l'ambiance de la traite, à l'alimentation et à la conservation.

- **Saveur**

La saveur du lait normal frais est agréable. Celle du lait acidifié est fraîche et un peu piquante. Les laits chauffés (pasteurisés, bouillis ou stérilisés) ont un goût légèrement différent de celui du lait cru. Les laits de rétention et de mammites ont une saveur salée plus ou moins accentuée. Il en est en parfois de même du colostrum. L'alimentation des vaches laitières à l'aide de certaines plantes de fourrages ensilés, etc. peut transmettre au lait des saveurs anormales en particulier un goût amer. La saveur amère peut aussi apparaître dans le lait par suite de la pullulation de certains germes d'origine extra-mammaire (**THIEULIN et VUILLAUME, 1967 ; Ghaoues, 2010**).

- **Viscosité**

**RHEOTEST (2010)** à montre que la viscosité du lait est une propriété complexe qui est particulièrement affectée par les particules colloïdes émulsifiées et dissoutes. La teneur en graisse et en caséine possède l'influence la plus importante sur la viscosité du lait. La viscosité dépend également de paramètres technologiques.

## 2.6. Flore microbienne du lait

Le lait et les produits laitiers peuvent contenir des micro-organismes pathogènes pour l'homme et être des agents de transmission de maladies contagieuses. Ces germes dont les

origines sont variées (mamelle, environnement, homme... etc.) peuvent être à l'origine de toxi-infections alimentaire en infectant l'organisme des consommateurs. **(Jeantet et al., 2008)**. Les micro-organismes du lait sont répartis, selon leur importance, en deux grandes classes :

- **Flore originelle ou indigène**

Il s'agit essentiellement de germes saprophytes du pis et des canaux galactophores : microcoques, Streptocoques lactiques et lactobacilles.

D'autres micro-organismes peuvent se trouver dans le lait lorsqu'il est issu d'un animal malade, ils sont généralement pathogènes et dangereux du point de vue sanitaire : *Streptococcus agalactiae*, agents de mammites (*Staphylococcus aureus*, Streptocoques pyogènes, Corynobateries pyogènes) ou de germes d'infections extérieurs : *Brucella*, *Bacillus anthracis*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella*, *Mycobacterium*, ainsi que différents virus.

Les germes banaux du pis ne représentent pas de danger sanitaire mais peuvent se développer abondamment dans le lait **(Guiraud, 2003)**.

- **Flore de contamination**

La flore de contamination est l'ensemble des micro-organismes ajoutés au lait, de la récolte jusqu'à la consommation. Elle peut se composé d'une flore d'altération, qui causera des défauts sensoriels ou qui réduira la durée de conservation des produits, et d'une flore pathogène capable de provoquer des malaises chez les personnes qui consomment ces produits laitiers. L'ensemble des micro-organismes qui s'ajoute au lait extrait du pis de vache, sont considérés comme une flore de contamination d'altération et pathogène.

Les principaux micro-organismes de contamination sont : *Clostridium*, *Staphilococcus aureus*...etc. **(Guiraud, 2004)**.

## **2.7. Les principales technologies utilisées en industrie laitière :**

Lorsqu'il n'est pas cru, le lait peut passer par plusieurs étapes avant d'être mis en consommation. La transformation du lait ne fait appel à aucun traitement chimique. Seuls des procédés physiques et des réactions biochimiques sont utilisés. Parmi les principaux :

- **Les traitements thermiques** : ils permettent de garantir la qualité sanitaire des produits mais conditionnent également leur durée de vie et leurs caractéristiques technologiques et texturales.

Le lait est un matériau biologique fragile. Il faut rapidement le stabiliser car ses composants ont une tendance naturelle à se séparer. Les traitements appliqués au lait pour le conserver sont des procédés physiques, essentiellement thermiques, qui préserveront les qualités biologiques de la matière première-lait. Ils sont présentés dans **(Tableau 2)**.

**Tableau 2:** Procédés physiques et thermiques de préservation de la qualité biologique de la matière première

Pasteurisation	Concentration	Séchage	stérilisation UHT
En détruisant par la chaleur une partie des micro-organismes, la <u>pasteurisation</u> permet d'obtenir des laits se conservant 7 jours, et de stabiliser des laits destinés à la transformation. Dans le pasteurisateur, l'eau chaude et le lait circulent séparément entre les plaques pendant 15 s à 72°C.	En éliminant une partie de l'eau, la concentration permet d'obtenir des laits dont la durée de conservation atteint plusieurs mois. Le lait est chauffé à une température d'environ 60°C. Le vide partiel créé dans le concentrateur permet, à cette température, une évaporation de l'eau.	En éliminant totalement l'eau, le séchage permet de produire des laits en poudre qui se conservent plus d'un an après conditionnement. Pasteurisé puis concentré, le lait est pulvérisé dans une immense tour d' <u>atomisation</u> . Les fines gouttelettes de lait sont projetées au contact d'air chaud et sec à 200°C : la <u>dessiccation</u> est instantanée.	La <u>stérilisation UHT</u> , à Ultra Haute Température, permet d'obtenir des laits de grande consommation qui se conservent 90 jours. Le lait, chauffé à une température de 140°C à 150°C pendant 2 à 3 secondes, n'est pas dénaturé, mais tous les micro-organismes éventuellement présents sont détruits.

- **L'écémage** : cette opération manuelle (crémage) ou mécanique (par centrifugation) consiste à séparer la crème (globules gras en suspension) du lait. La crème peut ensuite être utilisée pour la production de beurre ou de crème de consommation.
- **L'homogénéisation** : elle vise à stabiliser la phase grasse du lait et éviter la montée de la crème même après un entreposage de plusieurs jours. Ce procédé consiste à réduire la taille des globules de matière grasse en fines gouttelettes qui se répartissent de façon homogène

dans la phase aqueuse. L'homogénéisation est utilisée dans la fabrication du lait de consommation, de yaourts et lors de la préparation du lait pour certaines technologies fromagères.

- **Les techniques de filtration** : ces procédés physiques de séparation consistent à filtrer les liquides laitiers au travers d'une membrane de porosité contrôlée. Dans les techniques de filtration communément utilisées, on distingue la microfiltration, l'ultrafiltration, la nanofiltration et l'osmose inverse qui diffèrent entre elles par la taille des pores et la pression appliquée.

- **La fermentation** : réactions biochimiques réalisées sous l'influence d'enzymes microbiennes. Il existe différents types de fermentation :

- **La fermentation lactique** : transformation du lactose en acide lactique par des bactéries dites « lactiques » (*Lactobacillus* sp, *Streptococcus* sp, *Leuconostoc* sp...) utilisées notamment dans la fabrication des fromages affines ou des laits fermentés ;
- **La fermentation propionique** : transformation du lactose en acide propionique, acide acétique et dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) par des bactéries du genre *Propionibacterium*. Ces bactéries jouent un rôle important au cours de l'affinage des fromages à pâte pressée cuite comme le gruyère par ex.

- **La standardisation** : elle consiste à amener le lait à une concentration donnée en matière grasse (par centrifugation) ou en protéines (par ultrafiltration).

Ces ajustements permettent de pallier les variations de composition naturelles inhérentes à la race bovine ou liées à l'alimentation des vaches et aux saisons.

Pour cela, dans les laiteries industrielles, le lait passe dans une écrémeuse centrifugeuse. **(Velez et al, 2017)**

- **La coagulation** : cette étape de transformation du lait en caillé est essentielle dans la fabrication des laits fermentés, des fromages et de certains desserts lactés. Elle est réalisée grâce à l'emploi de bactéries lactiques et/ou d'agents coagulants qui peuvent être d'origine microbienne, fermentaire, végétale ou animale (présure).

### **3. Lait pasteurisé conditionné :**

Le lait pasteurisé est un lait soumis à un traitement thermique aboutissant à la destruction de la presque totalité de la microflore banale, et la totalité de la flore pathogène, sans

toutefois affecter la structure physicochimique du lait, sa constitution, son équilibre chimique, ses enzymes et ses vitamines **(J.O.R.A, 1993)**.

C'est le produit obtenu par mélange d'eau et de la poudre du lait écrémé. Ce produit homogène obtenu est soumis à un traitement thermique de 85°C pendant 15 à 20 secondes aboutissant à la destruction de la presque totalité de la flore banale et la totalité de la flore pathogène. En s'efforçant de ne pas affecter notamment la structure physique du lait, sa consistance, son équilibre chimique, ses enzymes, et ses vitamines. Le lait pasteurisé ainsi obtenu doit être refroidi à une température ne dépassant pas les 6°C. Il peut être conservé à une température inférieure ou égale à 6°C pendant une durée de 7 jours à compter de la date de fabrication. **(JORA, 1993)**.

### **3.1. Processus de pasteurisation :**

Dans une installation classique de pasteurisation, le lait passe entre des plaques constituant plusieurs éléments **(FAO 1998 ; Velez et al., 2017) :**

- un récupérateur dans lequel le lait cru arrivant est préchauffé, vers 60-65 °C, par le lait chaud sortant du chambreur.
- un réchauffeur où le lait est porté à la température de pasteurisation (80 °C par exemple) par contact avec des tubes ou des plaques contenant de l'eau chaude ;
- un chambreur où le lait est maintenu à la température de pasteurisation pendant le temps voulu (20 secondes par exemple).
- un récupérateur (le même qu'à la première étape) où le lait est refroidi (35 °C) par échange avec le lait cru froid entrant.
- un réfrigérant, comprenant généralement deux sections, l'une d'eau froide, l'autre d'eau glacée ou de saumure, où le lait est refroidi à + 3, + 4 °C.

L'installation est complétée par des thermomètres et des dispositifs de déviation du lait insuffisamment chauffé (Figure 1).

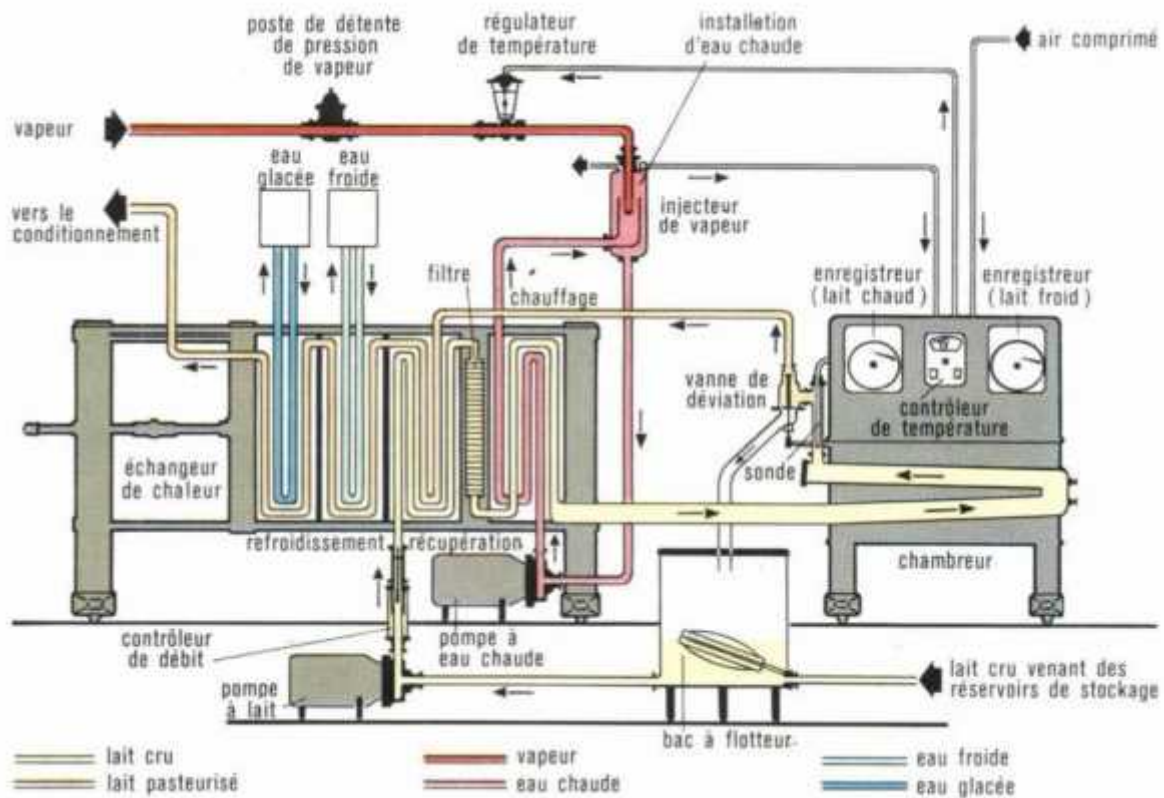


Figure 1 : Schéma d'un pasteurisateur à plaques (d'après FAO, 1998)

### 3.1.1. Historique de la pasteurisation :

C'est à Pasteur que l'on doit le principe de conservation qui porte aujourd'hui son nom. C'est vers 1880 que les Allemands puis les Danois appliquèrent cette méthode au lait. Un peu plus tard, il s'aperçut que la pasteurisation, appliquée selon certaines modalités, pouvait permettre également la destruction des germes pathogènes fréquemment présents dans le lait (Veisseyre, 1975).

L'interprétation exacte du mot « pasteurisation » en limites de temps et de température de chauffage varie considérablement selon les pays. Il paraîtrait cependant raisonnable d'exiger que la température de chauffage ne soit pas plus élevée et sa durée d'application plus longue qu'il n'est indispensable pour que le lait soit, à la fois, exempt de germes pathogènes, et de bonne qualité quant à sa conservation. Tous les types de micro-organismes pathogènes pouvant être présent dans le lait, de manière à en permettre l'usage en toute sécurité pour la consommation humaine (OMS, 1954).



### 3.1.2. Techniques de pasteurisation :

Trois types de pasteurisation sont distingués :

- **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**)
- **Pasteurisation haute (71-72°C/15-40sec) 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**)
- **Flash pasteurisation (85-90°C/15-20s)** : Elle est pratiquée sur les laits crus de qualité moyenne; la phosphatase et la peroxydase sont détruites. (**Jeantet et al., 2008**)

### 3.2. Technologie du lait pasteurisé conditionné :

C'est le produit obtenu par mélange d'eau et de la poudre du lait écrémé, Ce produit homogène obtenu est soumis à un traitement thermique de 85°C pendant 15 à 20 secondes aboutissant à la destruction de la presque totalité de la flore banale et la totalité de la flore pathogène. En s'efforçant de ne pas affecter notamment la structure physique du lait, sa consistance, son équilibre chimique, ses enzymes, et ses vitamines. Le lait pasteurisé ainsi obtenu doit être refroidi à une température ne dépassant pas les 6°C. Il peut être conservé à une température inférieure ou égale à 6°C pendant une durée de 7 jours à compter de la date de fabrication (**J.O.R.A, 1993**).

#### **Matières premières :**

La qualité du lait reconstitué ou recombinaison est fonction de ces matières premières mises en œuvre.

- **Le lait en poudre écrémé ou poudre de lait écrémé :**

Les laits en poudre sont des produits résultant de l'élimination partielle de l'eau du lait et l'évaporation autant que possible de sorte que l'eau est perdue et le lait devient poudre (**Arie et al., 2011 ; Kherbouche, 2014**). Aux termes de la norme n° A5 (1971) du Code des principes, on distingue trois catégories de lait en poudre : entier, partiellement écrémé

et totalement écrémé dont la composition est donnée au Tableau I. Selon cette norme, ils peuvent recevoir des additifs alimentaires (stabilisants, émulsifiants, antiagglomérants) dans certaines conditions (FAO, 2008 ; Kherbouche, 2014)

- **L'eau de reconstitution**

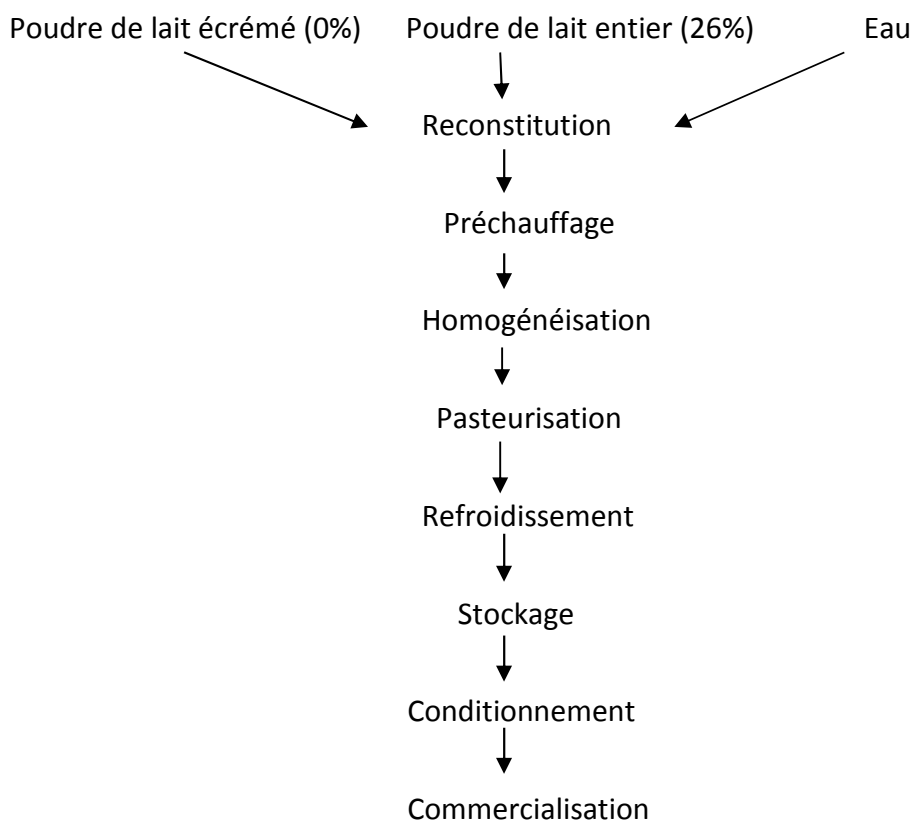
Selon (BYLUND, 1995 ; Ghaoues, 2009), l'eau est l'une des matières premières de tous les types de produits laitiers reconstitués et recombinaés. Elle doit être une eau potable de bonne qualité, dépourvue de micro-organismes pathogènes et d'un niveau de dureté acceptable  $\text{CaCO}_3 < 100 \text{ mg/l}$ .

Une teneur excessive en matière inorganique menace l'équilibre des sels du produit reconstitué ou recombinaé qui, à son tour, pose des problèmes au niveau de la pasteurisation, sans parler de la stérilisation ou du traitement UHT. Trop de cuivre ou de fer dans l'eau peut introduire des goûts atypiques à cause de l'oxydation de la matière grasse. Les niveaux maxima recommandés sont par conséquent :

- Cu (cuivre) 0,05 mg/l
- Fe (fer) 0,1 mg/l

### 3.3. Processus de fabrication du lait pasteurisé conditionné

**Figure 02** : Diagramme de fabrication du LPC. (M'boya et al, 2001)



➤ **Reconstitution :**

La reconstitution est l'opération d'un mélange d'eau et de lait en poudre en vue de rétablir: un rapport eau/matière sèche du produit initial.

Le mélange s'effectue de telles sortes à obtenir un lait dont sa composition moyenne est illustrée dans le tableau suivant (tableau 3)

**Tableau 3:** Composition moyenne de lait pasteurisé conditionné. (Linden, 1987 ; Bounar, 2019)

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

➤ **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).

➤ **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)

➤ **Pasteurisation du lait :**

La pasteurisation est l'une des opérations les plus importantes du traitement du lait. Si elle est effectuée correctement, elle permet de prolonger la durée de conservation du lait.

La température et le temps de pasteurisation sont des facteurs très importants que l'on choisit avec précision, en fonction de la qualité du lait, de la durée de conservation requise,...

Trois types de pasteurisation sont pratiqués en fonction des couples temps/température: pasteurisation basse (15-30 min/60-65°C), pasteurisation rapide à haute température (15-40sec/70-75°C) et pasteurisation haute (15-20 sec /85°C) (Chethouna, 2011).

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

➤ **Refroidissement :**

Après pasteurisation, le lait doit être refroidi très rapidement entre 4 à 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**).

➤ **Stockage :**

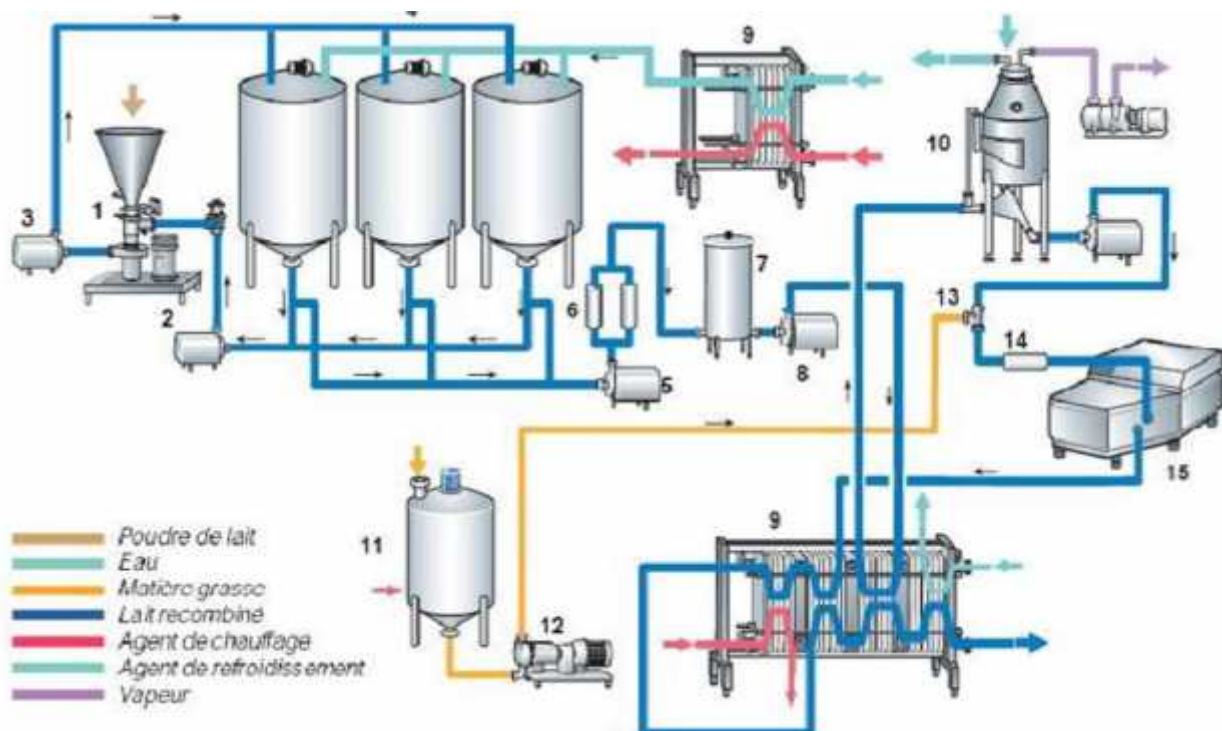
Après refroidissement le lait est stocké à une température de 6°C (**Avesard, 1980**).

➤ **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, prend un mauvais goût ou coagule (**M'boya, 2001**). IL doit être refroidi à une température n'excédent pas les six degrés Celsius (**J.O.R.A, 1993**).

➤ **Commercialisation :**

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



**Figure 3:** Unité de recombinaison avec mélange en ligne de la matière grasse (**BYLUND, 1995**)

### 3.4. Altérations principalement rencontrées dans le lait pasteurisé :

Les altérations rencontrées dans le lait pasteurisé sont :

- Gout de cuit : provoqué par un chauffage trop intense, ce gout de cuit peut être plus ou moins prononcé.
- Contamination microbienne : elle a lieu surtout au moment du conditionnement. Elle peut provenir de la machine elle-même, de l'emballage, ou encore de l'environnement.
- Présence de germes sporulés thermorésistants : ces germes peuvent provenir du lait cru lui-même, puis du tank de réfrigération, des équipements industriels. Le chauffage ne les a pas détruits.
- Phénomènes physico-chimiques, tels que la lipolyse ou l'oxydation des matières grasses.

### 4. Produire un lait de qualité :

Le lait doit être apte au conditionnement en lait de consommation ou à la transformation en divers produits laitiers, sans toutefois présenter de quelconques entraves technologiques. Il doit de plus, concourir à la couverture des besoins nutritionnels des consommateurs sans occasionner de désordres de leur état de sante, quelle qu'en soit la gravite. **(Corneveaux et al., 2013).**

La qualité du lait fait donc objet de quatre composantes :

- La qualité **technologique** : Elle est fonction de la composition chimique du lait et plus particulièrement des teneurs en protéines (Taux Protéique : TP) et en matières grasses (Taux Butyreux : TB). L'ensemble TP + TB correspond à la Matière Sèche Utile (MSU) du lait et conditionne son aptitude à la transformation.
- La qualité **sanitaire** : Elle est fonction des critères microbiologiques de référence définis dans la réglementation. Le lait doit être issu de vaches saines, indemnes de dangers sanitaires de première catégorie (Arrêté du 29 juillet 2013) ou de maladies zoonotiques, sans trace de résidus d'antibiotiques, d'antiseptiques, de pesticides, de germes pathogènes ni de témoins de défaut d'hygiène.
- La qualité **organoleptique** : Le lait doit présenter une saveur agréable, exempt de gout de rancissement ou autre gout désagréable.
- La qualité **nutritionnelle**: Le lait est un aliment riche en calcium, en phosphore, en lactose, en matières grasses et en protéine

## Chapitre II : L'hygiène alimentaire

La conformité avec la réglementation de la mise en place du système d'assurance qualité est un moyen de promotion du commerce international en augmentant la confiance dans la sécurité des produits alimentaires.

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).

### 1. Hygiène, salubrité et sécurité pour un produit de qualité :

Le Codex Alimentarius définit de nombreux termes en relation avec la sécurité et la salubrité des aliments. **(Castanier et Castanier, 2004)**

- **Hygiène des aliments** : ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité et la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire.

Attention, l'hygiène des aliments ne doit pas être confondue avec l'hygiène des aliments qui est une expression médicale désignant le choix raisonné des aliments.

- **Sécurité des aliments** : assurance que les aliments ne causeront pas de dommage au consommateur quand ils sont préparés et/ou consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés.
- **Salubrité des aliments** : Assurance que les aliments, lorsqu'ils sont consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés, sont acceptables pour la consommation humaine.

Enfin, l'Association Française de normalisation **(AFNOR)** définit la qualité d'un produit comme un ensemble de propriétés et caractéristiques conférant à ce dernier, une aptitude à satisfaire les besoins implicites ou exprimés de ses utilisateurs .

Les outils à disposition du professionnel pour assurer l'hygiène des aliments sont principalement les BPH (Bonnes Pratiques d'Hygiène) et la méthode HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) ou (analyse des dangers - points critiques pour leur maîtrise).

## 2. Cadre général de l'hygiène et de la sécurité des aliments

Selon (Iso, 2015) :

- Les PRP selon le diagramme des 5M

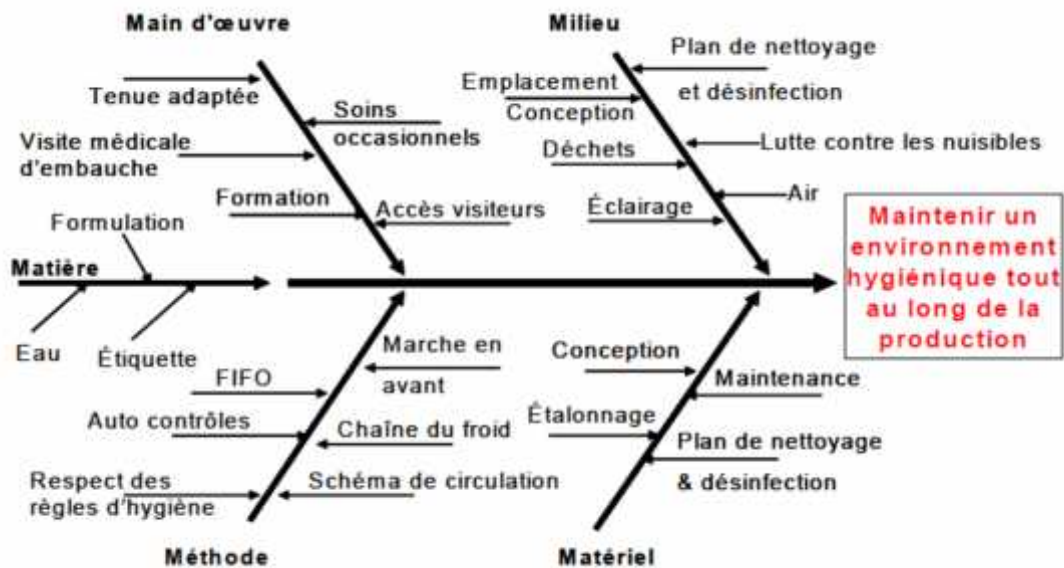


Figure 4 : les PRP selon le diagramme des 5M. (Iso, 2015)

- L'interactivité de la communication

Une communication entre les organismes de la chaîne alimentaire, à la fois en amont et en aval (clients, fournisseurs, réglementation, partenaires, voisinage, ....)

- Le management du système

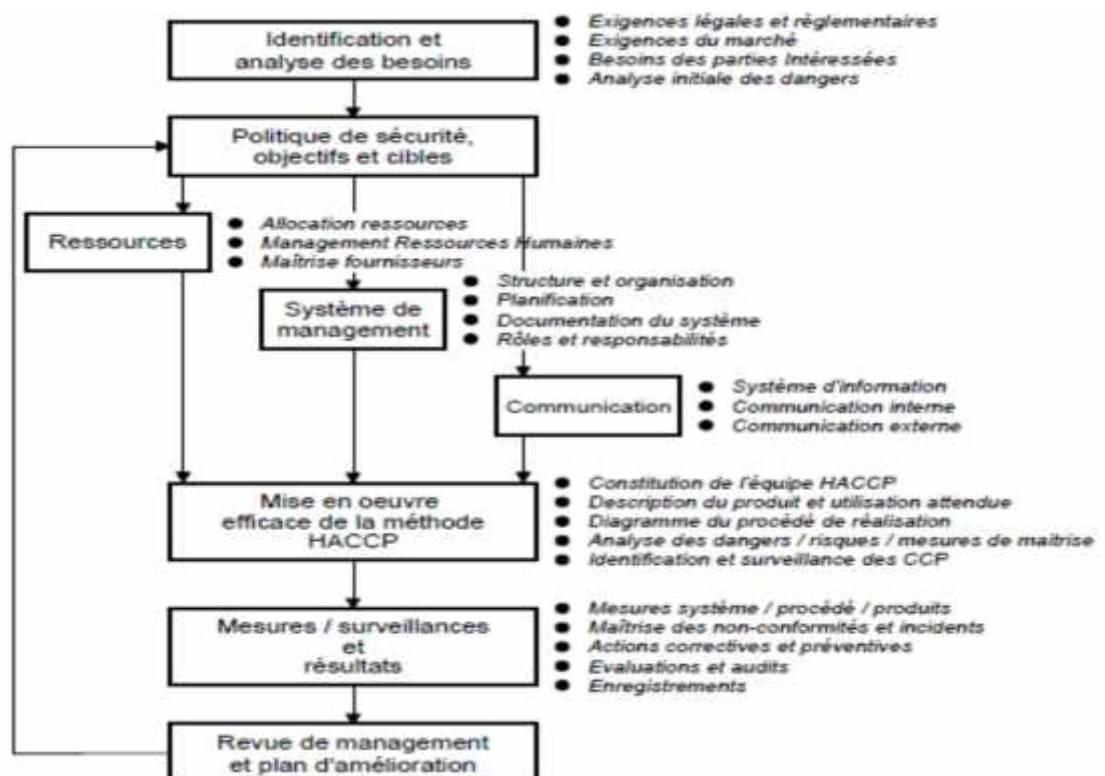


Figure 5 : illustration de management du système (Iso, 2015)

### Chapitre III : Les bonnes pratiques d'hygiène

Les Bonnes Pratiques d'Hygiène et les Bonnes Pratiques de Fabrication (BPH/BPF), aussi définies comme étant les pré requis à la mise en œuvre de la méthode HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point), sont établies par le Codex Alimentarius dans le cadre du « Code d'Usages International Recommandé – Principes Généraux d'Hygiène Alimentaire » publié sous la référence CAC/RCP 1-1969 Rév. 4 (2003). **(Bonne et al., 2013)**.

Les bonnes pratiques d'hygiène (encore appelées « programme pré requis » ou PRP par l'ISO 22 000) sont les conditions et activités de base nécessaires pour assurer des conditions d'hygiène des aliments appropriées tout au long de la chaîne alimentaire.

- Les « conditions de base » sont liées aux caractéristiques de l'environnement du produit qui peuvent affecter son hygiène : matériaux, ventilation, température, humidité, ... Elles doivent être prises en compte dès la conception.
- Les « activités de base » sont des actions définies par l'entreprise et qui contribuent à l'hygiène des produits : l'application de règles d'hygiène du personnel, le contrôle des ingrédients achetés.

Selon le Codex Alimentarius, les professionnels doivent appliquer les pratiques d'hygiène définies dans le Codex Alimentarius afin de : **(Castanier et Castanier, 2004)**

- fournir des aliments sans danger et propres à la consommation.
- faire en sorte que les consommateurs reçoivent une information claire et facile à comprendre, par des mentions d'étiquetage et d'autres moyens appropriés, cette information doit, en leur indiquant les méthodes correctes d'entreposage, de manutention et de préparation, leur permettre de protéger leurs aliments contre la contamination, la croissance ou la survie d'agents pathogènes d'origine alimentaire.
- maintenir la confiance à l'égard des aliments faisant l'objet d'un commerce international.

#### 1.1 Conformité des locaux, plan de lutte contre les nuisibles.

##### - Locaux :

Les principales mesures préventives destinées à garantir, dès leur construction, lors d'une construction nouvelle ou d'une restructuration, la salubrité des locaux sont résumées dans le tableau 4 ci-dessous: (Baynaude, 2006)



**Tableau 4:** les mesures préventives de garantir la salubrité des locaux

	<b>MESURES PREVENTIVES</b>
<b>EMPLACEMENT</b>	<p>Protection contre vents dominants.</p> <p>Protection contre eaux de ruissellement.</p> <p>Eloignement des établissements producteurs de nuisances.</p>
<b>OUVERTURES</b>	<p>Prévention contre effractions.</p> <p>Systèmes préventifs contre les entrées de nuisibles (rongeurs, insectes, oiseaux).</p>
<b>SECTORISATION</b>	<p>Séparation secteurs propres et souillés, chauds et froids,</p> <p>Matérialisation sur plan des flux de personnel, matériel et produits et déchets.</p>
<b>SOLS</b>	<p>Matériau résistant aux chocs, non glissant, imputrescible, aisément nettoyable.</p> <p>Pente suffisante vers évacuations munies de grille et siphon</p>
<b>AERATION</b>	<p>Protection contre la pollution de l'air entrant: éloignement des locaux déchets, filtration.</p> <p>Evacuation efficace des buées.</p> <p>Contrôle de la circulation de l'air entre zones souillées et propres; éventuellement salles en surpression ou à atmosphère contrôlée (salles spécialisées).</p>
<b>ALIMENTATION EN EAU</b>	<p>Eau potable conformément à la Directive CEE 80/778</p> <p>Présence d'eau chaude.</p> <p>Pression suffisante pour les opérations de nettoyage</p> <p>L'eau non potable utilisée pour la production de vapeur, la réfrigération, la lutte contre les</p>

	<p>incendies doit être acheminée par des canalisations distinctes, repérées de préférence par une couleur spécifique et ne comportant aucun raccordement ni aucune possibilité de reflux dans les conduites d'eau potable.</p>
<p><b>INSTALLATIONS SANITAIRES ET VESTIAIRES DU PERSONNEL</b></p>	<p>Vestiaires et des toilettes équipés et réservés au personnel. Ces endroits doivent être bien éclairés, ventilés et, le cas échéant, chauffés ; ils ne doivent pas donner directement sur des zones de manipulation des aliments. Des lavabos munis d'eau chaude et d'eau froide, d'un savon bactéricide ou bactériostatique pour se laver les mains et d'essuie-mains à usage unique doivent se trouver à proximité immédiate des toilettes et doivent être placés de telle manière que l'employé passe devant en retournant à la zone de travail.</p> <p>Les installations dispensant l'eau chaude et l'eau froide doivent être munies de mélangeurs.</p>

**- Lutte contre les nuisibles :**

Les nuisibles regroupent les espèces animales qui vont potentiellement attaquer et contaminer les produits (principalement, oiseaux, rongeurs et insectes) et qui représentent par conséquent une menace pour l'hygiène. Les moyens de lutte contre les nuisibles ne doivent pas, à leur tour, être vecteurs de dangers chimiques ou de corps étrangers. Les personnes en charge du plan de lutte contre les nuisibles doivent être informées sur les risques associés à la manipulation des moyens de lutte afin d'assurer leur sécurité et empêcher la contamination du produit. **(La DILA, 2012)**

## 1.2. L'hygiène des mains et le plan de nettoyage

La maîtrise des contaminations (physique, chimique ou microbiologique) provoquées par des défauts d'hygiène de manipulation au cours du procédé de transformation des denrées alimentaires. **(Bonne et al., 2004)**

- **L'hygiène des mains:**

Les mains, qui sont le plus souvent au contact direct des denrées alimentaires, si elles ne sont pas soumises à des règles d'hygiène strictes, constituent le premier vecteur entre les germes (éventuellement pathogènes) portés par l'organisme des opérateurs et les aliments.

Dispositifs pour le lavage des mains

- Lave-mains : à commande hygiénique et alimenté en eau potable tiède.
- Brosse à ongles : à n'utiliser qu'en cas de mains et/ou ongles particulièrement sales. Dans ce cas procéder à un double lavage des mains. La brosse à ongles doit être correctement entretenue et maintenue sèche pour éviter de devenir un nid à microbes.
- Le savon liquide : le savon liquide utilisé peut être bactéricide mais ce n'est pas une obligation.
- Système d'essuyage à usage unique : papier à usage unique, système de tissu auto-enrouleur en bon état de fonctionnement. Les systèmes à air chaud sont déconseillés à cause des mouvements d'air qu'ils génèrent et du fait qu'ils sont peu efficaces. **(DILA, 2015)**

- **L'hygiène vestimentaire :**

Dont le rôle est également important dans la prévention de la contamination des aliments : soit la tenue vestimentaire est au contact direct des denrées alimentaires soit elle constitue une source de contamination indirecte lorsqu'elle est sale, par le truchement des mains.

## 1.3 L'hygiène du matériel

Une bonne hygiène des locaux et du matériel relève de l'application d'un plan de nettoyage. L'utilisation de la méthode dite du « QQQQCP » permet de concevoir ce plan de nettoyage. La nature de la première question posée lors de l'application de la méthode du QQQQCP conditionne le principe d'organisation générale des tâches de nettoyage **(Benali, 2017)**.

- «Quand ?» : les tâches de nettoyage seront organisées par jour, semaine ou mois.
- «Qui ?» : les tâches de nettoyages seront organisées par personne ou par équipe.

- «Quoi ?» : les tâches de nettoyage seront organisées en fonction des locaux et des équipements.
- «Ou?» : sur place ou aux postes de désinfection.
- Comment
- Pourquoi

#### **1.4. Technologies du froid, du chaud**

Des modes de prévention des risques microbiologiques basés sur la maîtrise de paramètres mesurables, caractéristiques des technologies du froid et du chaud. D'autres moyens de décontamination (ultra hautes pressions, ionisation, ...), relevant de paramètres physiques mesurables. **(Bonne et al, 2013)**

- **Technologies du froid**
  - La réfrigération
  - Véhicules frigorifiques de transport
  - Le refroidissement rapide et la liaison froide
  - La congélation
  - La décongélation
- **Technologies du chaud**
  - Règles propres à la cuisson
  - Règles communes à la pasteurisation et à l'appertisation

#### **1.5. Les autocontrôle**

Pour éviter l'apparition de perte des produits ou du TIAC chez les consommateurs due a une surpopulation en germes pathogènes ou banals dans le produit fini, la conformité de ce dernier doit être maitrisée par des autocontrôles bactériologiques et par la vérification de l'étiquetage **(codex alimentarius, 2005 ; Bonne et al, 2005)**

#### **1.6. Procédure de rejet**

- **Traitement des déchets**

Des dispositions adéquates doivent être prises pour enlever et entreposer les déchets. Ceux-ci ne doivent pas s'accumuler dans les aires de manipulation et de stockage des aliments et les zones avoisinantes, sauf si cela est inévitable pour la bonne marche de l'entreprise.

- **Autres points à prendre en considération :**

- Les locaux et équipements prévus pour le stockage des déchets avant leur élimination doivent être toujours propres, et conçus de sorte à éviter la contamination avec le reste de l'établissement
- Les conteneurs utilisés pour les déchets doivent être clairement identifiés, étanches, et en cas de besoin munis de couvercles ;
- Les déchets doivent être éliminés et les conteneurs nettoyés et désinfectés fréquemment afin de minimiser une éventuelle contamination.

- **Surveillance de l'efficacité**

Il faudrait surveiller l'efficacité des systèmes d'assainissement ; les vérifier périodiquement au moyen d'inspections d'audit pré-opérationnel ou, le cas échéant, de prélèvement d'échantillons microbiologiques dans l'environnement et sur les surfaces en contact avec les aliments, et les revoir régulièrement de manière à les adapter à suivre l'évolution des circonstances. **(FAO, 2006)**

### **1.7. L'hygiène et formation des personnels**

Le personnel de l'entreprise est au contact du produit, soit de manière directe parce qu'il doit le manipuler (c'est le cas du personnel en fabrication, en particulier pour les processus non ou faiblement automatisés), soit de manière indirecte parce qu'il est amené à le côtoyer (c'est le cas des conducteurs d'installations de traitement du lait, de chaînes de fabrication automatisées, du personnel de maintenance, ...), **(DILA, 2012)**. Il faut donc former tous les collaborateurs de l'entreprise aux règles d'hygiène et de sécurité sanitaire des aliments mais aussi assurer une surveillance de la maîtrise de ces règles d'hygiène qui peuvent avoir des conséquences sanitaires indéniables en cas de mauvais comportement.

- **Etat de santé**

Toute personne affectée à la manutention des aliments doit observer, pendant les heures de travail, une très grande propreté personnelle **(QUITTET et NELIS, 1999)** :

- Les visites médicales doivent être réalisées en fonction de la réglementation en vigueur et l'ensemble des certificats d'aptitude doivent être archivés et consultables lors des contrôles.
- Disposer dans les locaux d'une trousse médicale d'urgence.
- La surveillance de l'hygiène du personnel et la surveillance médicale.
- Le personnel doit disposer d'un vestiaire.

- Des dispositifs appropriés pour le lavage et le séchage hygiéniques des mains....etc. **(DILA, 2015).**

- **Formation du personnel**

Former le personnel signifie également mettre à sa disposition :

Le Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène et d'application de l'HACCP.

- les recettes ou documents techniques présents dans l'entreprise, issus de l'expérience ou des formations successives.
- et éventuellement des livrets, ou affiches d'information sur l'hygiène. **(DILA, 2015)**

## Chapitre IV : Le système HACCP

### 1.1. Présentation:

L'HACCP (Hazard Analysis – Critical Control Point : analyse des dangers et des points critiques pour leur maîtrise), est une méthode qui permet l'identification de tous les dangers associés à un aliment afin de les maîtriser, qui commence de la réception des matières premières entrant dans la composition du produit, jusqu'à l'envoi du produit fini. **(Goux, 2017)**

Dans le domaine de la sécurité sanitaire des aliments, les termes de danger et de risques sont distingués et répondent à des définitions différentes.

Ainsi, que ce soit dans le *Codex alimentarius*, organisation mixte de la *Food and Agriculture Organization* (FAO) et de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) qui établit un ensemble de normes alimentaires internationales, ou dans le règlement 178/2002 du Parlement européen et du Conseil. **(Jechoux, 2006)**

- **Le risque** : est défini ainsi : « une fonction de la probabilité d'un effet néfaste pour la santé et de sa gravité, du fait de la présence d'un ou de plusieurs dangers dans un aliment ».
- **Le danger** : lui, répond à la définition suivante : « agent biologique, physique ou chimique présent dans un aliment ou un état de cet aliment pouvant avoir un effet néfaste pour la santé ».

Dans le domaine alimentaire, il existe différents types de dangers alimentaires comme le montre le tableau. Les principaux dangers sont ainsi classés en fonction de l'origine de l'agent.

**Tableau 5 : Différents types de dangers alimentaires en fonction de leurs origines**

Dangers micro-biologiques	Dangers parasitaires	Dangers chimiques	Dangers physiques
-Salmonelles -Listeria monocytogenes -Staphylococcus aureus -Escherichia Coli -Vibrio parahaemolyticus -Mycotoxines etc...	-Trichines -Cysticerques -Ténias -Douves du foie etc...	-Dioxine -Boues d'épuration -Pesticides -Métaux lourds - Nitrates etc...	-Objets métalliques -Objets plastiques etc...

- **Le point critique** : Il désigne une matière première, un lieu, une procédure, une étape opérationnelle ou il est possible et essentiel de mettre en place une intervention de maîtrise spécifique pour garantir la sécurité des produits fabriqués.

Il s'agit d'une méthode évolutive utilisée dans l'industrie agro-alimentaire qui permet d'approcher la qualité optimale. Elle est spécifique d'un produit et d'un procédé de fabrication dans un endroit donné. Elle identifie des dangers spécifiques et détermine les mesures à adopter en vue de les maîtriser. Elle est axée sur la prévention au lieu de faire appel essentiellement à des procédures de contrôle *a posteriori* du produit fini. **(Corneveaux et al., 2013).**

## 1.2. Historique

La méthode HACCP est née aux Etats-Unis d'Amérique dans les années 1960 avec le départ de la première navette spatiale de la NASA. Cette agence gouvernementale se souciait de garantir la sécurité, la salubrité et l'innocuité des denrées destinées aux astronautes dans le but de limiter le risque d'apparition de maladies d'origine alimentaire au cours du vol **(Jouve, 1996 ; Corneveau et al., 2013).**

Le système HACCP est devenu synonyme de sécurité sanitaire des aliments. Il est reconnu à travers le monde en tant qu'approche systématique et préventive pour maîtriser des dangers biologiques, chimiques, et physiques par l'anticipation et la prévention, plutôt que par l'inspection et les analyses sur le produit fini.

Au niveau international, le Codex Alimentarius a proposé un guide HACCP et des lignes directrices pour son application « Lignes directrices CAC/GL 18-1993 relatives à l'application du système HACCP ». Ce guide a été adopté par la vingtième session de la commission du Codex Alimentarius et par de nombreux pays. **(Goue, 2017)**

## 1.3. 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 ; Harami, 2009).**



- L'efficacité de l'HACCP de proposer des solutions dans le but de réduire le nombre de produits non conformes en termes de sécurité sanitaire des aliments en fin de production spécifiquement dans les PME Agroalimentaires. **(Goux, 2017)**.

#### 1.4. Principaux avantages du HACCP

- **Sensibilisation accrue à la salubrité des aliments** : Cette sensibilisation permet au personnel de prendre mieux à cœur la fabrication de produits sûrs.
- **Amélioration de la confiance des acheteurs et des consommateurs**
- **Maintien ou amélioration de l'accès aux marchés** : Le HACCP peut également permettre à une entreprise d'avoir accès de nouveau à un marché qu'elle avait perdu.
- **Protection contre la responsabilité civile** : La mise en œuvre d'un système HACCP pourrait protéger en partie l'établissement contre la responsabilité civile et réduire les primes d'assurance.
- **Réduction des frais d'exploitation** : Pour élaborer et mettre en œuvre le HACCP, il faut examiner et analyser l'ensemble du processus de fabrication et rédiger des procédures. Ce processus révèle souvent des occasions de rationaliser les frais d'exploitation.
- **Surveillance efficace** : De même, la mise en œuvre du HACCP pourrait permettre à l'entreprise d'effectuer une surveillance efficace. Des activités régulières, comme la surveillance des produits et des procédés, la formation du personnel et l'examen des procédures permettent à l'entreprise de régir rigoureusement l'établissement et ses produits.
- **Amélioration de la qualité et de l'uniformité des produits** : En effet, des procédures visant à réduire la présence et la croissance de microorganismes pathogènes peuvent avoir le même effet sur les microorganismes putréfiants, augmentant ainsi la durée de conservation des produits. Par ailleurs, la normalisation des procédures permettra d'améliorer l'uniformité des produits.
- **Réduction du gaspillage** : La nature préventive du HACCP permet à l'entreprise de contrôler ses coûts en réduisant au minimum les produits à retravailler ou à détruire et en orientant les ressources vers les aspects qui sont considérés comme essentiels

à la fabrication d'un produit alimentaire sûr, grâce à la surveillance régulière qui est intégrée dans le système HACCP.

### 1.5. Les éléments du HACCP :

Un système HACCP efficace comporte deux éléments (figure) : les programmes préalables et le plan HACCP (Jenner *et al.*, 2005 ; Ait hamouda et Mekhfi, 2018).



Figure 6: Les composants du système HACCP.

Selon ce le Codex, le système de management de la sécurité des produits alimentaires associe deux concepts (Castanier et Castanier, 2004) :

- a) **Les programmes préalables (ou PRP)**, qui peuvent être comparés aux BPH, et qui sont de deux types :
  - Les PRP d'infrastructure et de maintenance qui répondent aux exigences élémentaires en matière d'hygiène des aliments,
  - Les PRP opérationnels qui ont pour but la maîtrise ou la réduction de l'incidence des dangers liés à la sécurité des aliments (dans le produit ou le milieu),
- b) **Le plan HACCP** utilisé pour le « management des points critiques (CCP) ».

Le plan HACCP est, selon la norme ISO/DIS 22000 : 2004, un document contenant les informations suivantes :

- les dangers dont la maîtrise relève du plan HACCP.
- les points critiques pour lesquels les dangers identifiés sont maîtrisés.
- les limites critiques pour chaque danger et chaque point critique.
- les procédures de surveillance pour chaque danger et chaque point critique.
- les actions à entreprendre en cas de dépassement des limites critiques.
- la (les) personne(s) en charge de chaque procédure de surveillance.
- l'emplacement de l'enregistrement des résultats de la surveillance.

## 1.6. La démarche : les sept principes et les douze étapes codifiés de l'HACCP

Le Codex Alimentarius définit le système HACCP comme étant composé de sept principes : **(Castanier et Castanier, 2014)**.

- **Principe 1** : Procéder à une analyse des risques :  
Identifier les risques potentiels associés à chaque étape de la purification, évaluer la probabilité que ces risques se concrétisent et identifier les mesures permettant de les contrôler.
- **Principe 2** : Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP) :  
Définir les points, les procédures ou les étapes opérationnelles du processus qui peuvent faire l'objet d'une intervention afin d'éliminer les risques ou bien de réduire à un niveau acceptable la probabilité de leur occurrence.
- **Principe 3** : Fixer le ou les seuil(s) critique(s) :  
Etablir des seuils critiques permettant de garantir que les CCP sont maîtrisés
- **Principe 4** : Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP :  
Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP grâce à des analyses ou des observations programmées.
- **Principe 5** : établir les actions correctives à mettre en œuvre lorsque la surveillance révèle qu'un point critique de maîtrise n'est pas maîtrisé. **(AFNOR, NF, Mars 2006)**
- **Principe 6** : établir des procédures exécutées périodiquement pour vérifier l'efficacité des mesures visées aux points 1 à 5. **(AFNOR, NF, Mars 2006)**
- **Principe 7** : établir des documents et des dossiers en fonction de la nature et de la taille de l'entreprise pour prouver l'application effective des mesures visées aux points [1 à 6]. **(AFNOR, NF, Mars 2006)**

Le système HACCP comprend sept principes et douze étapes. Il s'articule logiquement en trois grandes phases, à savoir :

- Le travail d'organisation et de description de l'existant préalable à l'étude
- L'analyse des dangers et des points de maîtrise
- La formalisation de la démarche

### **1.6.1. Des actions préalables : s'organiser et décrire l'existant**

- **Etape 1 : Constitution d'une équipe HACCP**

L'objectif de cette première étape est de former une équipe pluridisciplinaire, c'est-à-dire une équipe regroupant des personnes aux compétences diverses et variées dans un domaine en question. En industrie agroalimentaire, l'équipe est généralement formée par un représentant de la direction, un expert en microbiologie, un responsable de l'entretien du matériel et de la désinfection et un responsable qualité. La communication entre les différents membres de l'équipe est primordiale au succès de la mise en place du plan. **(Corneveaux et al., 2013)**

- **Etape 2 : Décrire le produit fini :**

Il faut définir tous les paramètres pour l'obtention du produit fini : matières premières, ingrédients, formulation et composition du produit : volume, forme, structure, texture, caractéristiques physico chimiques (pH, Aw, conservateurs) et températures de stockage, de cuisson et de distribution ainsi que l'emballage. **(JEANTET et al, 2006 ; Yaiche, 2013).**

- **Etape 3 : description de l'utilisation attendue du produit**

Il s'agit de définir, pour le produit en question :

- Le consommateur et plus particulièrement la population à risque (personnes âgées, nouveau-nés...).
- Les modalités de transport, de distribution, de conservation, de préparation et de consommation.
- Sa durée de vie : DLC (Date Limite de Consommation), DLUO (Date Limite d'Utilisation Optimale).
- Les instructions destinées au consommateur.

Le produit doit répondre au cahier des charges du producteur **(Coneveaux et al 2013).**

- **Etape n°4 : description du procédé de fabrication.**

C'est l'équipe HACCP qui doit être chargée d'établir un tel diagramme, qui comprendra toutes les étapes des opérations. En appliquant le système HACCP à une opération donnée, il faudra tenir compte des étapes qui la précèdent et de celles qui lui font suite **(Jouve, 1996**

- **Etape n°5 : vérification 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 pendant les heures de fonctionnement et modifier en conséquence le diagramme de fabrication, le cas échéant **(FAO/OMS, 1995)**.

### **1.6.2. Analyser les dangers et définir des points de maîtrise essentiels**

- **Etape 6 / principe 1 : identification et analyse du ou des dangers.**

Cette étape clé de la démarche s'articule en deux phases :

- La première consiste à identifier les dangers potentiels pouvant affecter le produit et analyser leurs conditions d'apparition. Pour ce faire, il est conseillé d'avoir recours à la méthode des 5 M18 ou diagramme d'Ishikawa, encore appelé diagramme de causes et effets. D'après Kaoru Ishikawa, la liste des causes d'apparition des dangers est établie selon cinq grandes familles à savoir :
    1. Le Milieu : lieu de travail, praticités...
    2. La Main d'œuvre : ressources humaines, qualification du personnel...
    3. La Matière : matière première, consommables utilisés...
    4. La Méthode : procédures, flux d'information...
    5. Le Matériel: équipement...
  - La deuxième consiste à quantifier, pour chaque danger identifié, son risque, sa gravité, sa probabilité de détection et sa criticité<sup>19</sup>. A partir de ces données, une hiérarchisation des dangers peut être réalisée. **(Coneveaux et al 2013)**.
- **Étape 7 : Détermination des points critiques à maîtriser :**

Il peut y avoir plus d'un CCP où une opération de maîtrise est appliquée pour traiter le même danger.

La détermination d'un CCP dans le cadre du système HACCP peut être facilitée par l'application d'un arbre de décision qui présente un raisonnement logique **(Quittet et Nelis, 1999)**.

### **Etape n°8 / Principe 3 : définir les limites critiques**

La limite critique correspond à un critère de bonne exécution d'une action de maîtrise effective, spécifique et indispensable à chaque point critique de contrôle. Elle est exprimée pour des valeurs observables ou mesurables. Ce seuil réglementaire fixe l'objectif à atteindre

et les frontières de l'acceptabilité. Le respect des limites critiques permet donc de s'assurer que le point critique de contrôle est maîtrisé. A l'inverse, le dépassement de cette limite entraîne la mise en œuvre de mesures correctrices. **(Coneveaux et al., 2013)**.

### **1.6.3. Formaliser l'assurance qualité et la sécurité :**

- **Etape n°9/ Principe 4 : mise en place d'un système de surveillance des CCP.**

Définition des mesures et observations à noter pour chaque point critique, afin de déterminer si les limites critiques sont bien respectées. La détection rapide de tout écart par rapport aux limites fixées permet de prendre les mesures correctives nécessaires **(Bourgeois et al., 1990)**.

- **Etape n°10 / principe 5 : instauration de mesures correctives**

Des mesures correctives spécifiques doivent être prévues pour chaque CCP, dans le cadre du système HACCP, afin de pouvoir rectifier les écarts, s'ils se produisent.

Ces mesures doivent garantir que le CCP a été maîtrisé. Elles doivent également prévoir le sort qui sera réservé au produit en cause. Les mesures ainsi prises doivent être consignées dans les registres HACCP.

- **Etape n°11 / principe 6 : vérification du fonctionnement du système**

Cette activité de vérification est mise en œuvre pour s'assurer de l'application effective du système HACCP et de son efficacité. Toute activité de vérification a recours à des méthodes des procédures ou des tests complémentaires de vérification exécutés périodiquement pour vérifier l'efficacité des mesures visées par les étapes 1 à 5 et confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement. Cette tâche est réalisée par l'entreprise elle-même et doit faire l'objet d'un rapport. L'étape de vérification peut également être réalisée par une entreprise tierce, sous forme d'audits auxquels il est possible d'ajouter d'autres observations ou mesures telles que des examens microbiologiques renforcés des produits intermédiaires ou des produits finis, des enquêtes auprès des consommateurs.

La mise en œuvre de la vérification entraîne la validation des limites critiques existantes ou la détermination de nouvelles limites critiques nécessaires à l'amélioration du système HACCP. Les modifications qui en résultent doivent être mises en œuvre, enregistrées et incorporées au plan HACCP. **(Coneveaux et al., 2013)**.

- **Etape n°12 / principe 7 : recueil et archivage des données**

La tenue des registres précis et rigoureux est indispensable à l'application du système

HACCP. Les procédures HACCP devraient être documentées et adaptées à la nature et à l'ampleur de l'opération (**Bourgeois et al., 1990**).

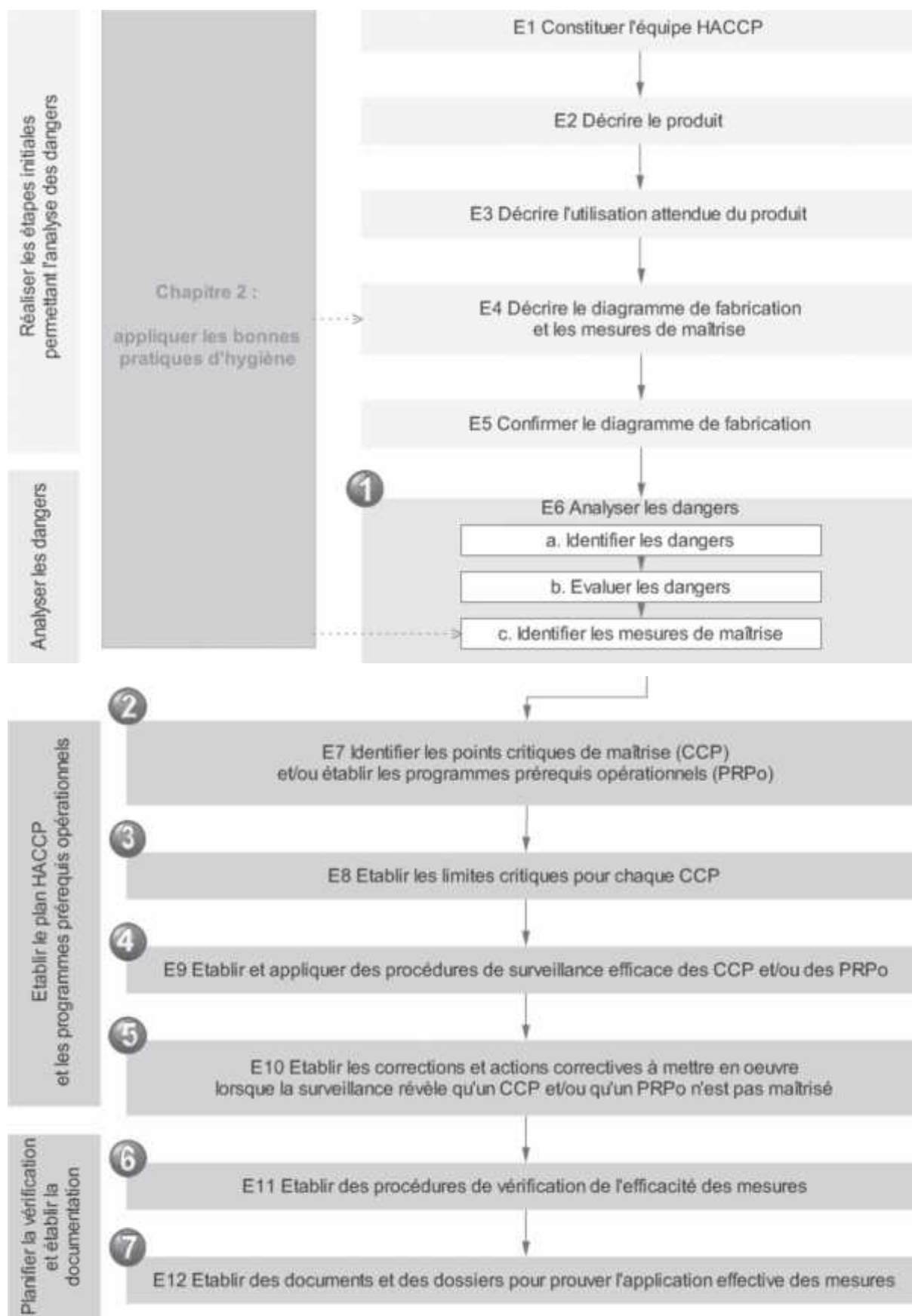


Figure 7 : les 12 étapes de la méthodologie HACCP

## 2. Traçabilité

### - Définitions :

D'après la norme ISO 9000-2000, la traçabilité est l'aptitude à retrouver l'historique, la mise en œuvre ou l'emplacement de ce qui est examiné. Dans le cas d'un produit, elle peut être liée à l'origine des matériaux et des composants, l'historique de réalisation, la distribution et l'emplacement du produit après livraison.

D'autres organismes, notamment le Conseil National de l'Alimentation [CNA, 2001], proposent leur définition de la traçabilité :

« Etablir et tenir à jour des procédures écrites d'informations enregistrées et d'identification des produits ou lots de produits, à l'aide de moyens adéquats, en vue de permettre de remonter aux origines et de connaître les conditions de production et de distribution de ces produits ou lots de produits. ». (Dupuy, 2004)

### - La traçabilité dans La filière lait :

La traçabilité des produits laitiers (et par extension tous les produits miscibles à l'infini) est difficile à obtenir. En effet, il est très dur de pouvoir définir des lots de composition homogène. A de nombreuses étapes de la filière, des mélanges de lots s'imposent. En général, à la récolte, les camions citernes passent recueillir le lait chez les différents producteurs. Les fréquences de passage, les quantités variables, la capacité des camions et les coûts de logistique imposent le mélange des lots de réception dans les camions. De plus, pour certains produits laitiers, leur composition fait intervenir de nombreuses matières premières laitières. Par exemple, la fabrication d'un yaourt peut faire intervenir du lait, de la crème, des protéines de lait et des ferments lactiques. C'est pourquoi la filière a aujourd'hui beaucoup de difficulté à définir une façon de constituer un lot (CNA, 2001 ; Dupuy, 2004).

## 3. La place du système HACCP dans la réglementation algérienne

Selon le Décret exécutif n°10-90 (Journal Officiel de la République Algérienne 2010) :

- **Article 3** : L'ensemble des actions et des procédures écrites à mettre en place au niveau des établissements dont l'activité est liée aux produits animaux et d'origine animale, pour évaluer les dangers et identifier les points critiques qui menacent la salubrité et la sécurité des aliments dans le but de les maîtriser.



- **Article 8** : Le contenu, les perspectives et les méthodes à mettre en œuvre au titre du HACCP sont déterminés par arrêt conjoint du ministre chargé de l'autorité vétérinaire et du ministre sectoriellement compétent.

Selon le Décret exécutif n° 17-140 (**Journal Officiel de la République Algérienne 2017**) :

- **Article 5** : A l'exception de l'étape de la production primaire, les établissements définis à l'article 3 ci-dessus, doivent mettre en place des procédures en vue de s'assurer de la salubrité et de la sécurité des denrées alimentaires permanentes fondées sur les principes du système « HACCP ». Les conditions et les modalités de mise en œuvre du système « HACCP » ainsi que les établissements concernés sont fixés par arrêt conjoint du ministre chargé de la protection du consommateur et de la répression des fraudes et des ministres concernés

### **Conclusion :**

Le système HACCP a fait l'objet d'un consensus sur le plan international sous l'égide du Codex Alimentarius bénéficiant de ce fait d'une reconnaissance et d'une lisibilité internationale. La démarche HACCP est compatible avec la mise en place des systèmes de gestion de la qualité même s'il apparaît plus simple de commencer par l'élaboration puis la mise en place du système pour aller ensuite vers une démarche assurance qualité ; telles que les bonnes pratiques d'hygiène qui sont en réalité les racines de ce qu'on appelle HACCP.

Ces dernières années, la multiplication des crises sanitaires due à l'ingestion d'aliments a fait de la question de la qualité des produits agroalimentaires (inclus les produits laitiers) un sujet de préoccupation majeure tant pour le consommateur que pour les opérateurs privés du secteur.

Dans le cadre d'une démarche globale d'amélioration de la qualité de la fabrication, les producteurs de denrées alimentaires sont amenés progressivement à se soumettre à l'obligation de démontrer leur capacité à identifier, prévenir et maîtriser les dangers sanitaires qui peuvent affecter la sécurité des denrées pour assurer la production des produits sains et de qualité.

### Références bibliographiques

**AFNOR (2006)**, NF V01-001, Méthodologie pour l'élaboration des guides de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP, Mars 2006.

**Ait hamouda, w., mekhfi, y., (2018)**. Mémoire. Évaluation des pratiques actuelles de l'abattoir municipal de Bordj Bou Arreridj et les moyens de son développement par la mise en œuvre du système HACCP. Qualité des produits et sécurité alimentaire. Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers. Bordj Bou Arreridj. Page 8

**Avesard, (1980)**. Les laits reconstitués. Edition : APRIA. Paris. P: 36 - 62.

**Baynaude s (2006)**. GUIDE DES BONNES PRATIQUES D'HYGIENE EN RESTAURATION COLLECTIVE A CARACTERE SOCIAL En cours de validation auprès du Comité d'Hygiène Publique de France. Page 31 32

**Benali, (2017)**. Mémoire. Étude de la mise en place de système haccp dans la laiterie okids oulad yaich Blida .veterinaire université saad dahlab. Blida page 13

**Bonne et al (2013)**. Thèse. Présentation de deux méthodes originales visant a facilite dans les IAA, la mise en œuvre des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication ainsi que de la méthode HACCP, telles que définies par le codex alimentarius. ED SEVAB : Pathologie, Toxicologie, Génétique et Nutrition. Université de Toulouse. Page 33

**Bonne R, Comberou L, Wright N, Boccas F, (2005)**. Ligne directive sur le HACCP, les bonnes pratiques de fabrication et les bonnes pratiques d'hygiène pour le PME de l'ASEAN. Page 98

**Boumar A (2019)**. Evaluation de la qualité physicochimique et bactériologique du lait pasteurisé et du lait UHT pendant la période de consommation. Production et Transformation Laitières Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et de l'Univers Guelma page 5 10

## ***Références bibliographiques***

**Bourgeois, J.F.Mescele et J.Zuccaa ; 1990.**Microbiologie alimentaire.aspest microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments, Tome1.ed.lavoisier, pp 497-507.

**Bourgeois, C., Larpent, J., (1996).** Microbiologie alimentaires : aliments fermentés et fermentation alimentaire, LAVOISIER, technique et documentation, pages : 303-378.

**BYLUND G., (1995)** Dairy processing handbook-Tetra pak processing systems AB S-221 86, Lund, Sweden : 18-23-381(436 pages).

**Castanier f et castanier m (2004).** Thèse. Doctorat vétérinaire. Ecole nationale veterinaire d'Alfort. Page 8 13 31 33 9

**Cheriet F (2006),** analyse des alliances stratégiques entre FMN et PME cas de l accord Danone Djurjura en Algérie. Thèse. Master of science .institut agronomique méditerranéen de Montpellier .ciheam . France. Page 25

**Chethouna, (2011).** Etude des caractéristiques physico-chimiques, biochimiques et la qualité microbiologique du lait camelin pasteurisé, en comparaison avec le lait camelin cru. Mémoire. Magister en biologie option : Microbiologie Appliquée. Université Kasdi Merbah. OUARGLA. 120p.

**Codex alimentarius, (1999).** Norme générale pour l'utilisation de termes de laiterie CODEX STAN 206-1999. P : 1-4.

Codex alimentarius, 2009. Hygiène des denrées alimentaires, ISSN 1020-2560. Page 4

**Corneveaux, P., Corneveaux, E., et Corneveaux, I., (2013) :** Application de la méthode HACCP en élevage bovin laitier. *Thèse.* Docteur Vétérinaire. L'université CLAUDE-BERNARD - LYON I. Page 45. 51

## **Références bibliographiques**

**Dupuy (2004).** Thèse. Analyse et conception d'outils pour la traçabilité de produits agroalimentaires afin d'optimiser la dispersion des lots de fabrication. Spécialité Productique. Institut national des sciences appliquées de Lyon. Lyon page 32 33 42

**FAO.** Produits laitiers : consommation, technologie et microbiologie [En ligne]. *Lait Prod. Lait. Dans Nutr. Hum.* 1998, <http://www.fao.org/docrep/t4280f/t4280f00.htm> (consulté le 17/08/2020).

**FAO,** le lait. <http://www.fao.org/3/t4280f/t4280f00.htm> consulte le 25 aout 2020.

**FAO, (2006).** Les Principes généraux d'hygiène alimentaire du Codex <http://www.fao.org/3/w8088f/w8088f17.htm#TopOfPage> consulte le 26 aout 2020.

**FAO/OMS. (1995).** Application de l'analyse des risques dans le domaine des normes alimentaires. Rapport de la consultation mixte d'expert Fao/OMS, Genève, Suisse, 13 au 17 mars 1995. WHO/FNU/FOS/95.3. En ligne : <http://asept.fr/HACCPOMS.pdf> consulte le 26 aout 2020

**Fredot E., (2006).** Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique, Tec et Doc, Lavoisier: 25 (397 pages).

**Ghaoues s (2006),** Evaluation de la qualité physico-chimique et organoleptique de cinq marques de laits reconstitués partiellement écrémés commercialisés dans l'est Algérien. Mémoire. Magister en Sciences Alimentaires, Université MENTOURI Institut de La Nutrition, de L'alimentation et des Technologies Agro-alimentaires. Constantine page 13 14 22

**Goue, A., (2017) :** Haccp et performance dans les PME agroalimentaires. Thèse. Doctorat en ingénieur (PH. D.). L'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR). QUÉBEC. Page 22. 31

**Guiraud Jp. (2003).** Microbiologie Alimentaire. Edition : Dunod. Paris. 651p.

**Guiraud J.P. (2004).** Pratique Des Normes Microbiologie Alimentaire. Edition: Afnor. Paris. P: 50.

## ***Références bibliographiques***

**Ismaili Alaoui, (2010)** : mise en application du bonnes pratiques d hygiène et du guide de la société laitière central du nord. Mémoire. Filière ingénieurs Industries Agricoles et Alimentaires. Faculté des Sciences et Techniques – Fès. Page 8

**Iso, (2015)** : HYGIÈNE EN ENTREPRISES AGROALIMENTAIRES : LES BONNES PRATIQUES D'HYGIÈNE EN PRODUCTION ET LA NORME ISO 22 0000, CAP'R HQS, France

**Jechoux V (2006)**. Thèse. L'expertise scientifique en Europe dans le domaine de la sécurité sanitaire de aliments état des lieux et perspectives. Doctorat veterinaire. Ecole nationale veterinaire d'Alfort .page 14

**Jeanet r., croyennec t., mahant m., schuck p., brule g. (2008)**. Les produits laitiers, 2eme Edition: Tec et Doc, Lavoisier. Paris. P: 1-9 (185 pages)

**J.O.R.A.N° 69, (2003)**. Arrêté Interministériel De 18 Août 1993 Relatif Aux Spécifications Et A La Présentation De Certains Laits De Consommation. Textes Législatifs. Lait Et Produits Laitiers.

**J.O.R.A.n°69, (1993)**. Arrêté interministériel du 29 Safar 1414 correspondant au 18 aout 1993 relatif aux spécifications et à la présentation de certains laits de consommation. Art 6-3-8-5-2. P 16 17 18.

**JOUVE J. L., (1996)** : La qualité microbiologique des aliments : maîtrise et critères (2<sup>e</sup> édition), Ed. Polytechnica, Paris, 563 pages

**Kherbouche E (2014)**. Influence d'un traitement à Ultrason sur la thermo résistance de spores de Bacilles sp. Isolées de poudre de lait. Mémoire. Biologie Moléculaire et Cellulaire UNIVERSITE ABOUBEKR BELKAID TLEMENEN Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers Département de Biologie. Tlemcen. Page 5

**Konte, M., (1999)**. Le lait et les produits laitiers, Institut sénégalais de recherches agricoles faculté des sciences et techniques. (Sénégal) page 4

## ***Références bibliographiques***

**La DILA (2012).** Collecte de lait cru et fabrication de produits laitiers. N°5957 Les éditions des *Journaux officiels* France 336p 22

**La DILA (2015).** GUIDE DE BONNES PRATIQUES D'HYGIENE ET D'APPLICATION DE L'HACCP RESTAURATEUR. Édition journaux officiel N° 5905 France 186p

**Luquet f.m, (1990).** Lait et produits laitiers vache, Brebis, Chèvre. .2eme Edition : Tec et Doc. Lavoisier. P : 3-6.

**M'boya j.c, (2001).** Groupe de Recherche et d'Echanges Technologique. Edition : Lafayette. Paris. P: 121.

**OMS, (1954).** La pasteurisation du lait (organisation, installation, exploitation et contrôle). (14). P : 17 – 21.

**QUITTET C.et NELIS H. (1999).** HACCP pour PME et artisans : Secteur produits laitiers. Tom 1, Les presses agronomiques de Gembloux, Belgique. 495 pages.

**Rheotest m, (2010) :** Rhéomètre RHEOTEST® RN et viscosimètre à capillaire RHEOTEST® LK – Produits alimentaires et aromatisants <http://www.rheoest.de/download/nahrungs.fr.pdf> consulte le 19 aout 2020.

**RIGE, F., CARDON, F., DOUSSIN, J., (2004) :** Gestion et prévention des risques alimentaires, Ed. WEKA, Suisse, 421 pages.

**Sillait Salon international du lait (2008).** Acte du 1er salon international du lait et de ses dérivés du 27 au 29 mai 2008 Alger.

<http://www.agroligne.com/contenu/silait-2008-1er-salon-international-lait> consulte le 25 aout 2020

**Veisseyer R, (1975).** Technologie de lait 3eme édition .la maison rustique paris

## ***Références bibliographiques***

**Velez et al (2017)** : Etude bibliographique du rapport bénéfices risques de la consommation de lait cru de vache. Thèse, la faculté de médecine de Créteil. École national vétérinaire D'alfort. Alfort. Page 9 10 11 13

**Veisseyre r, (1975)**. Technologie de lait, constitution, récolte, traite et transformation du lait. Edition : La maison rustique. Paris. P : 709-240.

**Vierling. E, (1999)**. Aliment et boissons. Edition: Velizy. Paris. PP: 12- 15.

2004. Lait et produits laitiers 2eme édition code d'usage en matière hygiène pour le lait et les produits laitiers

**YAICHE, (2013)**. L'application de la méthode HACCP au sein de l'unité margarinerie du complexe agro-alimentaire « CEVITAL », mémoire, Biotechnologies, Agro-Ressources, Aliment, Nutrition, Université Abderrahmane MIRA de BEJAIA, Faculté des Sciences de la nature et de la vie, Bejaia. Page 7