

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA

FACULTE DES SCIENCES ET DE L'INGENIERIE

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



## Mémoire de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Spécialité : Biochimie Microbiologie Appliquée

Option: Qualité des Produit et Sécurité Alimentaire

---

**Thème : SUIVI DE LA QUALITE DE LA PRODUCTION  
DE LA LAITERIE « EDOUGH » (ANNABA)  
APPLICATION DE LA METHODE « HACCP »**

---

Présenté par :

Mr BENZAICHE Abderrahmen

Melle KHIREDDINE Amel

Membre de jury :

Président : Mr GHRIB Lessad (Maitre assistant)

Examineur : Mr DJEKOUN Mohamed (Maitre assistant)

Encadreur : Dr SOUIKI Lynda (Maitre de conférences)

Juin 2010

## Remerciements

*En préambule à ce mémoire, nous souhaitons adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire ainsi qu'à la réussite de cette formidable année universitaire.*

*Nous tenons à remercier sincèrement Dr SOUKI.L, qui, étant l'encadreur de mémoire, s'est toujours montrée à l'écoute et très disponible tout au long de la réalisation de ce travail, ainsi pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'elle a bien voulu nous consacrer et sans elle ce mémoire n'aurait jamais vu le jour.*

*Nos remerciements s'adressent également à Monsieur Djamel-Eddine LAYACHI Directeur de l'administration et des Ressources Humaines, ainsi que Monsieur Lotfi BENMACHICH Directeur d'exploitation pour leur générosité et la grande patience dont ils ont su faire preuve malgré leurs charges professionnelles.*

*Nous exprimons notre gratitude à tous les consultants et internautes rencontrés lors des recherches effectuées et qui ont accepté de répondre à nos questions avec gentillesse. Nous n'oublions pas nos parents pour leur contribution, leur soutien et leur patience.*

*Nos sincères remerciements vont à tous les membres du jury de soutenance pour avoir accepté et pris le temps de juger ce travail.*

*Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos proches et amis, qui nous ont toujours soutenus et encouragés au cours de la réalisation de ce mémoire.*

*Merci à tous et à toutes.*

*Abderhmane. B et Amel. K*

# *Dédicace*

*A mes très chers parents qui ont toujours été là pour moi, et qui  
m'ont donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance.  
J'espère qu'ils trouveront dans ce travail toute ma reconnaissance et  
tout mon amour.*

*A mes chers frères, sœurs, beau frère et belles sœurs ainsi que mes  
neveux.*

*A ma grande famille, cousins et cousines qui m'ont soutenu pour  
faire ce travail.*

*A mes meilleurs amis*

*Et qui m'ont aidé pendant mon stage, sur la tête de la liste*

*Mme H. Assia*

*Je dédie ce mémoire*

*Amel KHIREDDINE*

# Dédicace

Mère, je vous dédie également ce premier mémoire. Je reconnais en vous toute la patience et les sacrifices pour que je réussisse dans mes études. C'est fait ! Merci Maman.

Père, je vous dédie mon tout premier travail universitaire.

Ceci est le témoignage de ce que j'éprouve pour vous : reconnaissance, respect et obéissance. Je vous dis merci pour tout ce que vous avez enduré avec moi.

Mon frère, ma petite sœur et mes très chers amis, je vous dédie aussi ce travail pour m'avoir encouragé. Merci frère et sœur et que fassiez mieux dans vos études.

Benzaïche Abderrahim

## Sommaire

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

<b>INTRODUCTION</b> .....	1
---------------------------	---

### Partie théorique

#### Chapitre I : Principes généraux d'hygiène alimentaire

Introduction .....	3
1. Objectifs des principes généraux de code d'hygiène alimentaire .....	
2. Champs d'applications, utilisations .....	4
3. Production primaire .....	5
4. Etablissement conception et installations .....	7
5. Contrôle des opérations .....	14
6. Etablissements entretien et assainissement .....	20
7. Etablissements hygiène corporelle .....	24
8. Transport .....	26
9. Information sur les produits et vigilance des consommateurs .....	27
10. Formation .....	29

#### Chapitre II : La maîtrise des risques HAACP

Introduction .....	31
1. Système d'analyse des risques-points critiques pour leur maîtrise (HACCP) et directives concernant son application .....	
2. Application .....	33
3. La normalisation .....	39
3.1. Normes de qualité .....	
3.2. Les attentes des consommateurs .....	40
3.3. L'objectif d'élaboration des normes .....	41
3.4. Les normes sur le marché européen .....	
3.5. Valoriser la qualité .....	42
4. Les normes algériennes .....	
5. Les normes internationales .....	47
5.1. La normalisation .....	
5.2. ISO 22000 .....	
5.3. ISO 9001 .....	52

### Partie expérimentale

• <b>Matériels et méthodes</b>	
1. Présentation de l'unité .....	53
1.1. Historique de l'unité .....	
1.2. Les matières premières utilisées dans l'entreprise .....	57
1.3. Les différents produits fabriqués au sein de l'unité .....	58
2. Description de la matière première .....	59

2.1. Définitions .....	
2.2. Composition chimique du lait .....	
2.3. Bactéries associées au lait .....	70
2.4. Hygiène et qualité du lait .....	71
3. Processus technologique de fabrication .....	72
3.1. Traitement du lait cru .....	
3.2. Production du lait .....	74
3.3. Production du lait fermenté pasteurisé : L'Ben .....	76
3.4 Fabrication du fromage à pâte molle (Camembert) .....	77
• <b>Résultats et discussions</b>	
4. Plans HACCP proposés .....	86
4.1. Etape 1 – Composition de l'équipe HACCP .....	87
4.2. Etape 2 – Description des produits .....	
4.3. Etape 3 – Utilisation attendue du produit .....	91
4.4. Etape 4– Diagrammes de fabrication .....	
4.5. Etape 5– Vérification des diagrammes de fabrication .....	96
4.6. Etape 6 – Analyse de dangers .....	
4.7. Etape 7– Détermination des points critiques pour la maîtrise .....	
4.8. Étapes 8.9.10 – Fixation des seuils critiques et la mise en place un système de surveillance et les mesures correctives .....	
4.9. Etape 11 – Vérification .....	117
4.10. Etape 12 – Documentation .....	118
<b>CONCLUSION</b> .....	119
Résumés	
Bibliographie	
Glossaire	
Annexes	

Produced with Scantopdf

## Liste des abréviations

### **AFNOR**

Association Française de Normalisation

### **AW**

(Activity of Water) l'activité de l'eau

### **CCP**

(Critical Control Point) : point critique pour la maîtrise

### **COFRAC**

Comité Français d'Accréditation

### **DF**

Date de Fabrication

### **DLC**

Date de Limite de Consommation

### **DRH**

Direction des Ressources Humaines

### **D°**

Degré Dornic

### **FAO**

(Food and Agriculture Organization)  
Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

### **HACCP**

(Hazard Analysis Critical Control Point)

Analyse des dangers – points critiques pour leur maîtrise

### **HTST = UHT**

(Stérilisateur pilote pour l'industrie alimentaire) Ultra Haute Température

### **I.S.O**

Organisation Internationale de Normalisation

### **J.O.R.A**

Journal Officiel de la République Algérienne

### **LFC**

Lait Fermenté Conditionné

### **LPC**

Lait Pasteurisé Conditionné

### **MG**

Matière Grasse

### **MGLA**

Matière Grasse du Lait Anhydre

**O.M.S**

Organisation Mondiale de la Santé

**ONALAIT**

Office National du Lait

**ORELAIT**

Office Régional du Lait

**PC**

Penicillium Condidum

**S.M.S.A**

Système de Management  
de la Sécurité des Aliments

**S.N.T.F**

Société Nationale des  
Transports Ferroviaires

**S.N.V.I**

Entreprise National des Véhicules  
Industrielles

**TB**

Taux Butyreux

**TP**

Taux Protéique

Produced with ScanTOPDF

## Liste des figures

Figure 1: Amélioration continue du système de management de la sécurité des aliments..	50
Figure 2: Application du ISO.22000 .....	
Figure 3: Situation géographique de la laiterie EDOUGH .....	54
Figure 4: La structure organisationnelle de l'institution .....	56
Figure 5: Structure d'un globule de matière grasse .....	61
Figure 6: Taux des différentes protéines du lait .....	63
Figure 7: Ecrémeuse .....	73
Figure 8: Dégazeur .....	
Figure 9: Tanks de refroidissement .....	
Figure 10: Pasteurisateur (Echangeur à plaques) .....	
Figure 11: Conditionneuse (Stérilisation à sec R.U.V) .....	
Figure12: La reconstitution .....	75
Figure 13 : Homogénéisateur .....	
Figure 14: Tanks de maturation du L <sup>ben</sup> (Ensemencement, agitation et maturation) .....	76
Figure 15 : Cuve de préparation (/400 L) .....	80
Figure 16: Coagulation du lait .....	
Figure 17: Phénomène de caillage .....	
Figure 18: Brassage et tirage de lactosérum .....	
Figure 19: Le moulage .....	82
Figure 20: Le saumurage .....	
Figure 21: Le ressuyage .....	83
Figure 22: La pulvérisation du PC et affinage (PC : Penicillium Condidum) .....	84
Figure 23: Produit conditionné .....	85
Figure24: Diagramme de fabrication de LPC .....	92
Figure 25: Diagramme de fabrication du lait recombinaire pasteurisé .....	93
Figure26: Diagramme de fabrication du lait fermenté conditionné .....	94
Figure 27: Diagramme de fabrication du Camembert .....	95
Figure 28: Diagramme de fabrication du LPC avec les points critiques .....	106
Figure 29: Diagramme de fabrication du LRC avec les points critiques .....	107
Figure30: Diagramme de fabrication du LFP avec les points critiques .....	108
Figure31: Diagramme de fabrication du camembert avec les points critiques .....	109

## Liste des tableaux

Tableau 1: Critère microbiologique des laits et des produits laitiers .....	44
Tableau 2: Critère microbiologique des laits et des produits laitiers .....	45
Tableau 3: Critère microbiologique des laits et des produits laitiers .....	46
Tableau 4: Ateliers de fabrication de la laiterie .....	55
Tableau 5: Les protéines du lait .....	61
Tableau 6: Composition moyenne des micelles de caséine bovine .....	63
Tableau 7: Composition du lait en minéraux .....	67
Tableau 8: Teneur moyenne des principales vitamines du lait .....	
Tableau 9: Bactéries associées au lait .....	90
Tableau 10: Dangers physiques pertinents .....	97
Tableau 11: Dangers chimiques pertinents .....	98
Tableau 12: Dangers microbiologiques pertinents .....	101
Tableau 13: Points critiques sanitaires de la fabrication .....	111
Tableau 14: Les points critiques du procédé de la fabrication .....	113

## INTRODUCTION

L'une des causes qui nuit à la santé de l'homme, en provoquant parfois la mort, est la consommation des produits alimentaires infectés de microbes généralement invisibles à l'œil nu. C'est un problème dont souffre un grand nombre de population qui ignore justement la qualité de ce qu'ils consomment particulièrement dans les pays du tiers-monde. La consommation des produits laitiers en est un exemple concret puisque c'est l'aliment le plus consommé. Pour palier à ce risque, un suivi de la qualité sur la production du lait et de ses dérivés s'avère nécessaire voire vitale afin d'éviter ces dangers.

Justement, ce suivi de la qualité de la production alimentaire est le thème que nous avons choisi pour notre mémoire. Afin de limiter le champ de notre recherche, nous nous sommes limités à la production des dérivés laitiers. La raison est en fait que ce produit est le plus consommé dans toutes les sociétés qu'elles soient riches ou pauvres. Ce thème nous permettra de comprendre son intérêt voire même son efficacité sur un double plan économie et santé. Vous trouverez, à travers cette étude la dénomination de « HACCP ». C'est une nouvelle méthode, une façon de contrôle et de suivi de qualité des produits alimentaires à travers le monde. Elle est à la base de tout produit alimentaire avant sa mise en boîte et sa commercialisation. De ce fait, on assure une bonne nutrition saine et qualitative.

Cette méthode qui est le « HACCP », malheureusement, d'une part est peu connue dans nos entreprises qui fabriquent l'alimentation et par conséquent beaucoup de problèmes en naissent tels que le manque d'hygiène, la formation des germes pathologiques, la fermeture des entreprises, la pénalisation des fabricants ainsi que d'autres qu'on ne peut énumérer ici. Et d'autre part, nous projetons d'éveiller les consciences des producteurs et consommateurs sur l'intérêt de ce suivi de qualité des produits laitiers en particulier sur la santé publique. Cependant le problème est là.

Alors, le « HACCP » est-il appliqué par ses normes internationales dans les entreprises de production laitière ? Y-a-t-il un suivi rigoureux du produit laitier de son cheminement c'est à dire de la traite, dans les étapes de sa transformation jusqu'à la table du consommateur ? Les fabricants maîtrisent-ils vraiment cette opération dans ses moindres détails ? Respectent-ils ces normes d'hygiène ?

A travers ce mémoire, nous tenterons de répondre à toutes ces interrogations grâce d'abord aux cours théoriques dont nous avons saisis la portée, ensuite de la recherche que

nous avons menée dans ce cadre et enfin le stage à l'« Edough » nous a énormément permis de mieux comprendre le processus non seulement de la fabrication et de la transformation du lait mais également le degré d'application justement de ce suivi de la qualité de la production qui est le « HACCP ». Le séjour d'étude et d'observation dans cette usine nous a été très pédagogique dans la mesure où nous avons appris les mécanismes d'application de cette méthode pour assurer un produit de qualité pour le consommateur. Néanmoins, nous avons contribué de notre part en proposant un plan valable pour une meilleure application du « HACCP » dans cette laiterie. Ce que nous avons vu et compris durant ce stage nous vous le traduirons dans notre mémoire avec tous ses détails.

# *1<sup>ère</sup> Partie :*

## *Théorique*

Produced with ScanTopDF

**Chapitre I :**

***PRINCIPES  
GÉNÉRAUX  
D'HYGIÈNE  
ALIMENTAIRE***

Produced with [www.scantopdf.eu](http://www.scantopdf.eu) ScantopDF

## Introduction

Le public est en droit d'attendre que les aliments qu'il consomme soient sans danger et propres à la consommation. Les intoxications alimentaires et les maladies transmises par les aliments sont, dans la meilleure des hypothèses, déplaisantes; au pire, elles peuvent être fatales. Les échanges internationaux de denrées alimentaires et les voyages à l'étranger sont en augmentation, apportant des avantages économiques importants. Mais cela facilite aussi la propagation des maladies à travers le monde. En outre, les habitudes alimentaires ont considérablement évolué dans de nombreux pays au cours des 20 dernières années et de nouvelles techniques de production des aliments se sont développées en conséquence. Un contrôle efficace de l'hygiène est donc essentiel pour éviter les conséquences négatives sur la santé publique et sur l'économie, des intoxications alimentaires et des maladies transmises par les aliments, ainsi que de la détérioration des aliments. Il incombe à chacun de nous - agriculteurs et cultivateurs, fabricants et industriels, personnel chargé de la manutention des aliments et consommateurs - de s'assurer que les aliments sont salubres et propres à la consommation.

### 1. Objectifs des principes généraux de code d'hygiène alimentaire

Définissent les principes essentiels d'hygiène alimentaire applicables d'un bout à l'autre de la chaîne alimentaire (depuis la production primaire jusqu'au consommateur final) pour assurer que les aliments soient sûrs et propres à la consommation, l'objectif étant de :

- Garantir des aliments sains et propres à la consommation Humaine;
- Recommandent de recourir à la méthode HACCP en tant que moyen d'améliorer la salubrité des aliments;
- Indiquent comment mettre ces principes en application;
- Fournissent des directives pour l'élaboration de codes spécifiques éventuellement nécessaires pour certains secteurs de la chaîne alimentaire, certains processus, ou certains produits, afin de développer les critères d'hygiène spécifiques de ces domaines.

## **2. Champs d'applications, utilisations**

### **2.1. Champs d'applications**

#### **2.1.1. Chaîne alimentaire**

Le présent document suit la chaîne alimentaire depuis la production primaire jusqu'au consommateur final, en définissant les conditions d'hygiène nécessaires à la production d'aliments sains et propres à la consommation. Il offre une structure de base pour d'autres codes plus spécifiques applicables à des secteurs particuliers. Ces codes et directives spécifiques devraient être considérés conjointement avec le présent document, ainsi qu'avec le Système d'analyse des risques – points critiques pour leur maîtrise (HACCP) et Directives concernant son application.

#### **2.1.2. Rôles des gouvernements, des professionnels et des consommateurs**

Les gouvernements peuvent considérer le contenu de ce document et décider de la manière optimale d'encourager l'application de ces principes généraux en vue de :

- Protéger convenablement les consommateurs contre les maladies et accidents provoqués par les aliments; les politiques d'action devront tenir compte de la vulnérabilité de la population ou de divers groupes de population visés;
- Donner la garantie que les aliments sont propres à la consommation humaine;
- Maintenir la confiance à l'égard des aliments faisant l'objet d'un commerce international; et
- Etablir des programmes d'éducation sanitaire qui inculquent effectivement des principes d'hygiène alimentaire aux professionnels et aux consommateurs.

Les professionnels devraient appliquer les pratiques d'hygiène définies dans ce document afin de :

- 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.

### 3. Production primaire

La production primaire devrait être gérée de manière à assurer que les aliments sont salubres et propres à leur usage prévu. Il faudra, au besoin

- Éviter la production dans des zones où l'environnement constitue une menace pour la sécurité des aliments;
- Prendre des mesures de lutte contre les contaminants, les ravageurs et les maladies des animaux;
- Adopter des pratiques et des mesures visant à garantir que les aliments sont produits dans des conditions d'hygiène appropriées.

Réduire la probabilité qu'un danger puisse compromettre la sécurité des aliments ou leur acceptabilité pour la consommation, à des stades ultérieurs de la chaîne alimentaire. (Léau, V et *al*, 2003)

#### 3.1. Hygiène de l'environnement

Les sources potentielles de contamination par l'environnement devraient être prises en considération. En particulier, la production alimentaire primaire devrait être évitée dans des zones où la présence de substances potentiellement nocives pourrait conduire à un niveau inacceptable de telles substances dans les aliments.

#### 3.2. Hygiène des zones de production alimentaire

Il faut prendre en considération, à tout moment, les incidences que peuvent avoir les activités liées à la production primaire sur la sécurité et la sécurité des aliments. En particulier, il est nécessaire de déterminer toute étape précise de ces activités au cours de laquelle une forte probabilité de contamination peut se présenter et de prendre des mesures spécifiques pour minimiser cette probabilité. L'application du système HACCP peut aider à prendre de telles mesures des points critiques pour leur maîtrise (HACCP) et Directives concernant son application.

Les producteurs devraient, dans la mesure du possible, prendre des mesures pour :

- Maîtriser la contamination par l'air, le sol, l'eau, l'alimentation du bétail, les engrais (y compris les engrais naturels), les pesticides, les médicaments vétérinaires ou tout autre agent utilisé dans la production primaire;
- Maîtriser l'état sanitaire des plantes et des animaux afin qu'il ne fasse pas courir de risque à la santé humaine à travers la consommation alimentaire, ou affecte négativement l'acceptabilité du produit; et
- Protéger les sources de production alimentaire contre la contamination fécale ou autre.

Il faudrait en particulier prendre soin de traiter les déchets et de stocker de manière appropriée les substances nocives. Il faudrait encourager la mise en œuvre sur le lieu d'exploitation de programmes qui ont des objectifs en matière de sécurité des aliments et qui sont en train de devenir un aspect important de la production primaire.

(Léau, V et al, 2003)

### 3.3. Manutention, entreposage et transport

Il faudrait mettre en place des procédures pour

- Trier les aliments et ingrédients alimentaires de manière à éliminer ceux qui sont manifestement impropres à la consommation humaine;
- Éliminer de manière hygiénique tout déchet; et
- Protéger les aliments et les ingrédients alimentaires contre la contamination par des ravageurs, des agents chimiques, physiques ou microbiologiques ou par toute autre substance inadmissible au cours de la manutention, de l'entreposage et du transport.

Il faudrait prendre soin d'éviter, autant que faire se peut, la détérioration et l'altération des aliments grâce à des mesures appropriées qui peuvent comprendre le contrôle de la température, de l'humidité et/ou d'autres contrôles. (Léau, V et al, 2003)

### **3.4. Opération de nettoyage, d'entretien et hygiène corporelle au niveau de la production primaire**

Des installations et procédures appropriées devraient être mises en place pour assurer que toutes les opérations nécessaires de nettoyage et d'entretien soient conduites efficacement; et Un degré approprié d'hygiène corporelle soit maintenu.

### **4. Etablissement conception et installations**

Selon la nature des opérations et les risques qui leur sont associés, les locaux, le matériel et les installations devraient être situés, conçus et construits de manière que

- La contamination des aliments soit réduite au minimum;
- La conception et la disposition des lieux permettent un entretien, un nettoyage et une désinfection convenables et minimisent la contamination d'origine atmosphérique;
- Les surfaces et les matériaux, particulièrement s'ils sont en contact avec les aliments, ne soient pas toxiques pour l'usage auquel ils sont destinés, et, au besoin, suffisamment durables et faciles à nettoyer et à entretenir ;
- Il existe, le cas échéant, des dispositifs appropriés de réglage de la température, de l'humidité, etc.;
- Une protection efficace soit prévue contre la pénétration et l'installation de ravageurs.

Le respect de bonnes règles d'hygiène dans la conception et la construction des bâtiments, un emplacement approprié et des installations adéquates sont nécessaires pour permettre une maîtrise efficace des dangers.

### **4.1. Emplacement**

#### **4.1.1. Etablissements**

Au moment de décider de l'emplacement des établissements de production alimentaire, il y a lieu d'envisager les sources potentielles de contamination, ainsi que l'efficacité de

toutes mesures raisonnables qui pourraient être prises pour protéger les aliments. Aucun établissement ne devrait être installé en un endroit où, après avoir examiné de telles mesures de protection, il apparaît clairement qu'une menace de contamination subsistera pour la sécurité ou pour la salubrité des aliments. Les établissements devraient, en particulier, être situés à grande distance:

- De zones polluées et d'activités industrielles qui représentent une grave menace de contamination des aliments;
- De zones sujettes aux inondations, à moins que des dispositifs de sécurité suffisants ne soient en place;
- De zones sujettes à des infestations par des ravageurs;
- De zones où les déchets, solides ou liquides, ne peuvent être efficacement évacués.

#### 4.1.2. Matériel

Le matériel devrait être installé de manière à :

- Permettre un entretien et un nettoyage convenables.
- Fonctionner conformément à l'usage qui lui est destiné.
- Faciliter l'adoption de bonnes pratiques en matière d'hygiène, y compris la surveillance.

### 4.2. Locaux et salles

#### 4.2.1. Conception et aménagement

Le cas échéant, la conception et l'aménagement des établissements de production alimentaire devraient permettre d'appliquer de bonnes pratiques d'hygiène alimentaire, y compris la protection contre la contamination croisée pendant et entre les opérations.

#### 4.2.2. Structures et accessoires interne

Les structures se trouvant à l'intérieur des établissements de production alimentaire

devraient être construites solidement en matériaux durables et elles devraient être faciles à entretenir, à nettoyer et, le cas échéant, pouvoir être désinfectées. Les critères spécifiques ci-après devraient, en particulier, être satisfaits là où cela est nécessaire pour préserver la sécurité et la salubrité des produits alimentaires

- Les surfaces des murs, cloisons et sols devraient être en matériaux étanches pour l'usage auquel ils sont destinés
- Les murs et les cloisons devraient avoir une surface lisse jusqu'à une hauteur appropriée à l'opération
- Les sols devraient être construits de manière à permettre un drainage et un nettoyage adéquats
- Les plafonds et accessoires suspendus au plafond devraient être construits et finis de manière à minimiser l'accumulation de saleté, la condensation de vapeur et l'écaillage
- Les fenêtres devraient être faciles à nettoyer, être construites de manière à minimiser l'accumulation de saleté et, au besoin, être munies de grillages amovibles contre les insectes, pouvant être nettoyés. Si nécessaire, les fenêtres devraient être scellées
- Les portes devraient avoir une surface lisse et non absorbante et elles devraient être faciles à nettoyer et, au besoin, à désinfecter

Les plans de travail entrant directement en contact avec le produit alimentaire devraient être en bon état, durables et faciles à nettoyer, à entretenir et à désinfecter. Ils devraient être construits avec des matériaux lisses et non absorbants et demeurer inertes au contact des aliments, des détergents et des désinfectants dans les conditions normales de travail. (Léau, V et al, 2003)

#### 4.2.3. Locaux temporaires/mobiles et distribution automatiques

Les locaux et structures considérés ici sont les étalages sur les marchés, les véhicules pour la vente itinérante et sur la voie publique et les locaux temporaires dans lesquels les aliments sont manutentionnés (par exemple les tentes).

Ces locaux et structures devraient être placés, conçus et construits de manière à éviter, autant que possible, la contamination des produits alimentaires et la pénétration de ravageurs.

En appliquant ces conditions et prescriptions spécifiques, tout danger en matière d'hygiène alimentaire lié à de telles installations devrait être suffisamment maîtrisé pour garantir la sécurité et la salubrité des aliments. (Léau, V et al, 2003)

### 4.3. Matériel

#### 4.3.1. Considération générales

Le matériel et les conteneurs (autres que les conteneurs et emballages non réutilisables) qui entrent en contact avec le produit alimentaire devraient être conçus et construits de manière à garantir, au besoin, qu'ils peuvent être convenablement nettoyés, désinfectés et entretenus afin d'éviter la contamination du produit alimentaire. Le matériel et les conteneurs devraient être fabriqués dans des matériaux n'ayant aucun effet toxique pour l'usage auquel ils sont destinés. Au besoin, le matériel devrait être durable et amovible ou pouvoir être démonté afin d'en permettre l'entretien, le nettoyage, la désinfection, le contrôle et faciliter la détection éventuelle de ravageurs.

#### 4.3.2. Equipement de contrôle et de surveillance des produits

Outre les spécifications générales de la section 4.3.1, le matériel utilisé pour cuire, traiter thermiquement, refroidir, stocker ou congeler les produits alimentaires devrait être conçu de manière que les températures requises soient atteintes aussi rapidement que nécessaire pour assurer la sécurité et la salubrité des aliments et qu'elles soient maintenues efficacement. Il devrait également être conçu de manière à permettre la surveillance et le réglage des températures.

Au besoin, il devrait comporter un dispositif efficace de contrôle et de surveillance de l'humidité, de la circulation de l'air et de toute autre caractéristique susceptible d'avoir un effet préjudiciable sur la sécurité ou la comestibilité des aliments. Ces spécifications visent à assurer que ; les micro-organismes nuisibles ou indésirables ou leurs toxines

soient éliminés, ou ramenés à des niveaux sans danger, ou que leur survie et leur croissance soient efficacement maîtrisées;

Au besoin, les limites critiques établies dans les plans HACCP soient surveillées; et les températures et autres conditions nécessaires pour assurer la sécurité et la salubrité des aliments puissent être rapidement réalisées et maintenues.

#### **4.3.3. Conteneurs destinés aux déchets et aux substances non comestibles**

Les conteneurs destinés aux déchets, aux sous-produits et aux substances non comestibles ou dangereuses devraient être expressément identifiables, convenablement construits et, au besoin, fabriqués dans un matériau étanche.

Les conteneurs utilisés pour des substances dangereuses devraient être identifiés et, le cas échéant, pouvoir être fermés à clé pour empêcher la contamination délibérée ou accidentelle des produits alimentaires. (Léau. V et *al*, 2003)

### **4.4. Installation**

#### **4.4.1. Approvisionnement en eau**

Un approvisionnement suffisant en eau potable, avec des installations appropriées pour le stockage, la distribution et le contrôle de la température, devrait être disponible chaque fois que nécessaire pour assurer la sécurité et la salubrité des produits alimentaires.

L'eau potable devrait répondre aux critères énoncés dans la dernière édition des directives OMS pour la qualité de l'eau de boisson, ou être une eau de qualité supérieure. L'eau non potable (utilisée par exemple pour la lutte contre l'incendie, la production de vapeur, la réfrigération et autres utilisations analogues ne risquant pas de contaminer les produits alimentaires) doit être acheminée par des canalisations distinctes. Les canalisations d'eau non potable doivent être identifiées et ne comporter aucun raccordement ni permettre un reflux dans les conduites d'eau potable. (Léau. V et *al*, 2003)

#### 4.4.2. Drainage et évacuation des déchets

Les établissements devraient disposer de systèmes et installations convenables de drainage et d'évacuation des déchets. Ceux-ci devraient être conçus et construits de manière à éviter le risque de contamination des aliments ou des approvisionnements d'eau potable.

#### 4.4.3. Nettoyage

Des installations appropriées et convenablement conçues devraient être prévues pour le nettoyage des ustensiles et de l'équipement qui entrent en contact avec les produits alimentaires. Au besoin, elles devraient être approvisionnées en eau potable chaude et froide.

#### 4.4.4. Installations sanitaires et toilettes

Tous les établissements devraient comporter des installations sanitaires pour garantir un degré approprié d'hygiène corporelle et pour éviter la contamination des aliments. Le cas échéant, ces installations devraient comprendre

- Des dispositifs appropriés pour le lavage et le séchage hygiéniques des mains, notamment des lavabos munis de robinets d'eau chaude et d'eau froide (ou à une température convenablement réglée);
- Des toilettes conçues conformément aux règles d'hygiène; et
- Des vestiaires adéquats où le personnel puisse se changer.

Ces installations devraient être situées et indiquées de façon appropriée.

#### 4.4.5. Contrôle de la température

Selon la nature des opérations effectuées, il devrait exister des installations adéquates pour chauffer, refroidir, cuire, réfrigérer et congeler les aliments, pour entreposer les aliments réfrigérés ou congelés et surveiller leur température et, si nécessaire, pour contrôler la température ambiante afin de garantir la sécurité et la salubrité des aliments.

#### 4.4.6. Qualité de l'air et ventilation

Une ventilation adéquate naturelle ou mécanique devrait être prévue, en particulier pour

- Minimiser la contamination d'origine atmosphérique des produits alimentaires (par exemple aérosols et eau de condensation)
- Contrôler la température ambiante
- Éviter les odeurs susceptibles d'affecter la comestibilité des aliments
- Empêcher l'humidité, s'il y a lieu, afin de garantir la sécurité et la salubrité des aliments.

Les dispositifs de ventilation devraient être conçus et construits de telle manière que le courant d'air n'aille jamais d'une zone contaminée vers une zone propre, et qu'au besoin ils puissent être convenablement entretenus et nettoyés.

#### 4.4.7. Eclairage

Un éclairage naturel ou artificiel adéquat devrait être assuré pour permettre à l'entreprise d'opérer dans des conditions d'hygiène. Le cas échéant, l'éclairage ne devrait pas faire voir les couleurs sous un jour trompeur. Son intensité devrait être adaptée à la nature de l'opération. Les dispositifs d'éclairage devraient, éventuellement, être protégés de façon à empêcher la contamination des aliments en cas de bris. (Léau, V et *al*, 2003)

#### 4.4.8. Entreposage

Au besoin, des installations adéquates devraient être prévues pour l'entreposage des aliments, des ingrédients et des produits chimiques non alimentaires, par exemple produits de nettoyage, lubrifiants et carburants.

Le cas échéant, les installations d'entreposage des aliments devraient être conçues et construites de manière à

- Permettre un entretien et un nettoyage convenables;
- Éviter l'accès et l'installation de ravageurs;
- Permettre de protéger efficacement les aliments contre la contamination pendant le stockage; et

- Offrir, si nécessaire, un environnement permettant de réduire au minimum la détérioration des produits alimentaires (par exemple par le réglage de la température et de l'humidité).

Le type d'entreposage requis dépendra de la nature de l'aliment. Le cas échéant, il faudrait prévoir des installations distinctes permettant d'entreposer en toute sécurité les produits d'entretien et les substances dangereuses. (Léau, V et al, 2003)

## 5. Contrôle des opérations

Produire des aliments sains et propres à la consommation humaine

- L'élaboration de critères à respecter dans la fabrication et la manutention de denrées alimentaires spécifiques, en ce qui concerne les matières premières, la composition, la transformation, la distribution et l'utilisation finale; et
- La conception, la mise en place, le suivi et la révision de systèmes de contrôle efficaces.
- Réduire les risques d'aliments dangereux en prenant des mesures préventives visant à garantir la sécurité des aliments à un stade approprié des opérations par la maîtrise des dangers liés aux aliments.

### 5.1. Maîtrise des dangers liés aux aliments

Les professionnels de l'alimentation devraient maîtriser les dangers liés aux aliments en appliquant des systèmes tels que la méthode HACCP. Ils devraient

- **Identifier** toutes les étapes de leurs opérations qui sont décisives pour la sécurité des aliments;
- **Mettre en œuvre** des procédures de contrôle efficaces à chacune de ces étapes
- **Assurer** le suivi des procédures de contrôle pour garantir leur efficacité continue
- **Passer en revue** les procédures de contrôle périodiquement, et chaque fois que les opérations changent.

Ces systèmes devraient être appliqués tout au long de la chaîne alimentaire, afin de vérifier l'hygiène du produit pendant toute sa durée de conservation, grâce à une bonne conception du produit et du procédé.

Les procédures de contrôle peuvent être simples, par exemple rotation des stocks, dispositif d'étalonnage ou chargement correct des présentoirs réfrigérés.

Dans certains cas, il convient d'appliquer un système documenté, fondé sur l'avis d'experts, comme le Système d'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise (HACCP) et Directives concernant son application. (Léau. V et al, 2003)

## 5.2. Aspects clés des systèmes de contrôle

### 5.2.1. Réglage de la température et de la durée

Un mauvais réglage de la température est l'une des causes les plus fréquentes d'intoxication alimentaire ou de détérioration des aliments. Un contrôle doit être exercé sur la durée et la température de la cuisson, de la réfrigération, de la transformation et du stockage. Il faudrait mettre en place des mécanismes pour garantir un contrôle efficace de la température lorsque celle-ci est décisive pour la sécurité et la salubrité des aliments.

Les systèmes de contrôle de la température devraient prendre en compte

- La nature, par exemple de son pourcentage d'eau libre, son pH, ainsi que le type et le niveau initial probable de micro-organismes
- La durée de conservation prévue pour le produit
- La méthode d'emballage et de traitement
- Les modalités d'utilisation, par exemple cuisson/transformation ou prêt à la consommation.

Ces systèmes devraient aussi spécifier les tolérances concernant les variations de temps et température.

Les dispositifs d'enregistrement de la température devraient être vérifiés à intervalles réguliers et leur exactitude devrait être contrôlée.

### 5.2.2. Etapes spécifiques de la transformation

Les autres étapes de la transformation qui contribuent au contrôle des risques alimentaires comprennent :

- Le refroidissement rapide
- Le traitement thermique
- L'irradiation
- Le séchage
- La préservation chimique
- L'emballage sous vide ou en atmosphère modifiée.

### 5.2.3. Critères microbiologiques et autres spécifications

Les systèmes de gestion décrits à la section 5.1 offrent un moyen efficace d'assurer la sécurité et la salubrité des aliments. Lorsque des spécifications microbiologiques, chimiques ou physiques sont utilisées dans tout système de contrôle, celles-ci devraient être fondées sur des principes scientifiques solides et indiquer, le cas échéant, les procédures de suivi, les méthodes d'analyse et les limites d'intervention.

(Léau, V et *al*, 2003)

### 5.2.4. Contamination microbiologique croisée

Les agents pathogènes peuvent être transférés d'un aliment à un autre, soit par contact direct soit par les manipulateurs d'aliments, les surfaces de contact ou l'air. Les aliments crus, non transformés, devraient être efficacement séparés, dans l'espace ou dans le temps, des aliments prêts à consommer, moyennant un nettoyage efficace intermédiaire et, s'il y a lieu, une désinfection.

Il peut être nécessaire de restreindre ou de contrôler l'accès aux zones de transformation. Lorsque les risques sont particulièrement élevés, on doit exiger du personnel qu'il se change, notamment qu'il porte un vêtement protecteur propre, y compris les chaussures, et qu'il se lave les mains avant d'accéder aux aires de transformation.

Les surfaces, ustensiles, matériels, équipements et accessoires devraient être nettoyés à fond et, au besoin, désinfectés après la manipulation et la transformation d'aliments crus, en particulier la viande et la volaille. (Léau, V et *al*, 2003)

### 5.2.5. Contamination physique et chimique

Il faudrait mettre en place des systèmes pour empêcher la contamination des aliments par des corps étrangers comme éclats de verre ou de métaux provenant des machines, poussière, émanations nocives et substances chimiques indésirables. Lors de la fabrication et de la transformation, des dispositifs de détection ou de tri devraient être utilisés au besoin. (Léau, V et *al*, 2003)

### 5.3. Exigences concernant les matières premières

Aucune matière première ou ingrédient ne devrait être accepté dans un établissement si l'on sait qu'il contient des parasites, des micro-organismes indésirables, des pesticides, des médicaments vétérinaires ou des substances toxiques décomposées ou étrangères, ne pouvant être ramenés à un niveau acceptable par des opérations normales de tri et/ou de transformation. Le cas échéant, il faudrait énoncer et mettre en œuvre des spécifications applicables aux matières premières.

Les matières premières ou les ingrédients devraient, s'il y a lieu, être inspectés et triés avant la transformation. Si nécessaire, des tests en laboratoire devraient être effectués pour déterminer leur propriété d'emploi avant usage. Seuls les matières premières et ingrédients sains, propres à la consommation, devraient être utilisés.

Les stocks de matières premières et ingrédients devraient être soumis à une rotation efficace. (Léau, V et *al*, 2003)

### 5.4. Conditionnement

La conception et les matériaux d'emballage doivent assurer une protection adéquate des produits afin de réduire au minimum la contamination, empêcher les dégâts et permettre un étiquetage adéquat. Les matériaux d'emballage et, le cas échéant, les gaz de conditionnement, ne devraient pas être toxiques et ne devraient représenter aucune

menace pour la sécurité et la salubrité des aliments dans les conditions d'entreposage et d'utilisation stipulées. Les emballages réutilisables devraient être suffisamment durables, faciles à nettoyer et, au besoin, à désinfecter.

## **5.5. Eau**

### **5.5.1. En contact avec les aliments**

Seule de l'eau potable devrait être utilisée pour la manipulation et la transformation des aliments, à l'exception des cas ci-après

- Pour la production de vapeur, la réfrigération, la lutte contre les incendies et autres activités non alimentaires
- Pour certaines opérations (refroidissement rapide, par exemple) et dans certaines zones de manipulation des aliments, à condition que cela ne représente pas un risque pour la sécurité et la salubrité des aliments (par exemple, utilisation d'eau de mer propre).

L'eau recyclée devrait être traitée et maintenue dans des conditions assurant qu'aucun risque pour la sécurité et la salubrité des aliments ne résulte de son utilisation. Le processus de traitement devrait être efficacement surveillé. On peut utiliser de l'eau recyclée n'ayant subi aucun traitement ultérieur, ainsi que de l'eau récupérée au cours du processus d'évaporation ou de déshydratation du produit, à condition que cela ne représente pas un risque pour la sécurité et la salubrité des aliments.

### **5.5.2. Comme ingrédient**

De l'eau potable doit être utilisée chaque fois que cela est nécessaire pour éviter la contamination des aliments.

### **5.5.3. Glace et vapeur**

La glace devrait être fabriquée avec de l'eau conforme aux dispositions de la section 4.4.1.

La glace et la vapeur devraient être produites, manipulées et stockées d'une manière susceptible de les protéger contre la contamination.

La vapeur utilisée en contact direct avec les aliments ou avec les surfaces en contact avec les aliments ne devrait pas représenter une menace pour la sécurité et la salubrité des aliments. (Léau, V et *al*, 2003)

### **5.6. Gestion et supervision**

Le type de contrôle et de supervision requis dépendra de la taille de l'entreprise, de la nature de ses activités et de la catégorie d'aliments en cause. Les responsables et les agents de maîtrise devraient avoir une connaissance suffisante des principes et pratiques d'hygiène alimentaire pour apprécier les risques potentiels, prendre des mesures préventives et correctives appropriées et assurer un suivi et une surveillance efficaces. (Léau, V et *al*, 2003)

### **5.7. Documentation et archives**

Au besoin, des registres appropriés sur la transformation, la production et la distribution devraient être tenus et conservés pour une période dépassant la durée de vie du produit. La tenue de registres augmente la crédibilité et l'efficacité du système de contrôle de la sécurité des aliments. (Léau, V et *al*, 2003)

### **5.8. Procédures de saisie**

Les responsables devraient s'assurer que des procédures efficaces soient mises en place pour résoudre tout problème de sécurité des aliments et permettre le retrait rapide du marché de tout lot incriminé de produits finis. Quand un produit a été saisi en raison d'un danger immédiat pour la santé, les autres produits fabriqués dans des conditions similaires, et susceptibles de présenter un risque semblable pour la santé publique, devront faire l'objet d'une réévaluation de leur sécurité et peuvent éventuellement être saisis. Il conviendrait d'envisager la nécessité de mettre en garde le public.

Les produits saisis devraient être surveillés jusqu'à ce qu'ils soient détruits, utilisés à des fins non alimentaires, déclarés aptes à la consommation humaine ou soumis à une transformation ultérieure de manière à garantir leur sécurité d'emploi.

(Léau, V et *al*, 2003)

## **6. Etablissements entretien et assainissement**

Établir des systèmes efficaces pour

- Assurer un entretien et un nettoyage adéquats et appropriés;
- Lutte contre les ravageurs
- Traiter les déchets
- Surveiller l'efficacité des méthodes d'entretien et d'assainissement.

Faciliter la maîtrise efficace et continue des dangers pour la santé, des ravageurs et autres agents susceptibles de contaminer les aliments.

### **6.1. Entretien et nettoyage**

#### **6.1.1. Généralités**

Les établissements et l'équipement devraient être convenablement entretenus et maintenus en bon état pour

- Faciliter toutes les procédures d'assainissement;
- Fonctionner comme prévu, particulièrement aux étapes décisives
- Empêcher la contamination des aliments, par exemple par des éclats de métal, de la peinture qui s'écaille, des débris et des produits chimiques.

Le nettoyage devrait éliminer les résidus alimentaires et la saleté, qui peuvent être une source de contamination. Les méthodes et le matériel de nettoyage dépendront de la nature de l'entreprise alimentaire. Une désinfection peut être nécessaire après le nettoyage.

Les produits chimiques de nettoyage industriel devraient être manipulés et utilisés soigneusement conformément aux instructions du fabricant, et conservés, si nécessaire, séparément des aliments, dans des récipients clairement identifiés pour éviter le risque de contamination des aliments. (Léau. V et al, 2003)

### 6.1.2. Procédures et méthodes de nettoyage

Le nettoyage peut être effectué en utilisant séparément ou conjointement des méthodes physiques, telles que la chaleur, le récurage, l'aspirateur ou autres méthodes évitant l'emploi d'eau, et des méthodes chimiques utilisant les détergents, alcalis ou acides.

Le cas échéant, le nettoyage consistera à

- Enlever les débris visibles des surfaces;
- Appliquer une solution détergente pour détacher la saleté et le film bactérien et les maintenir en solution ou en suspension;
- Rincer avec de l'eau conforme à la section 4, pour enlever les saletés détachées et les résidus de détergents;
- Sécher ou utiliser toute autre méthode appropriée pour enlever et ramener les résidus et les débris;
- Au besoin, désinfecter, puis rincer, sauf si les instructions du fabricant précisent que le rinçage n'est pas nécessaire.

### 6.2. Programmes de nettoyage

Les programmes de nettoyage et de désinfection devraient faire en sorte que toutes les parties de l'établissement soient convenablement propres, et devraient inclure le nettoyage de l'équipement de nettoyage.

Le nettoyage et les programmes de nettoyage devraient être continuellement et efficacement suivis pour vérifier qu'ils sont adaptés et efficaces, et être accompagnés, au besoin, d'une documentation.

Lorsque des programmes de nettoyage écrits sont appliqués, ils devraient spécifier

- Les zones, les équipements et ustensiles à nettoyer

- Les responsabilités pour les différentes tâches
- Les méthodes et la fréquence de nettoyage
- Les procédures de suivi.

Le cas échéant, des programmes devraient être établis en consultation avec les conseillers spécialistes concernés. (Léau, V et *al*, 2003)

### **6.3. Systèmes de lutte contre les ravages**

#### **6.3.1. Généralités**

Les ravageurs constituent une menace majeure pour la sécurité et la salubrité des aliments. Les infestations de ravageurs peuvent survenir lorsqu'il existe des sites de reproduction et un approvisionnement en nourriture. De bonnes pratiques générales d'hygiène doivent être respectées pour éviter de créer un environnement propice aux ravageurs. De bonnes mesures d'assainissement, d'inspection des matières premières et de surveillance peuvent réduire au minimum les risques d'infestation et, par conséquent, limiter la nécessité d'employer des pesticides.

#### **6.3.2. Éviter l'accès**

Les bâtiments devraient être maintenus en bon état et entretenus de manière à éviter l'accès des ravageurs et à éliminer les sites de reproduction potentiels. Les orifices, les drains et autres lieux par lesquels les ravageurs sont susceptibles d'avoir accès devraient être scellés hermétiquement. L'installation de grillages sur les fenêtres, portes et bouches d'aération résoudra en partie le problème. Les animaux devraient, autant que possible, être exclus des usines et établissements de transformation des aliments.

#### **6.3.3. Installation des ravageurs**

La présence de nourriture et d'eau favorise l'installation des ravageurs. Les aliments susceptibles d'attirer les ravageurs devraient être placés dans des récipients hermétiques ou entreposés au-dessus du sol et à l'écart des murs. Les zones à l'intérieur et à l'extérieur

des bâtiments contenant des aliments devraient être maintenues propres. Au besoin, les déchets devraient être stockés dans des conteneurs munis d'un couvercle et inaccessibles aux ravageurs.

#### 6.3.4. Suivi et détection

La présence d'infestations devrait être régulièrement contrôlée dans les établissements et les zones adjacentes.

#### 6.3.5. Eradication

Les infestations de ravageurs devraient être traitées immédiatement et sans affecter la sécurité et la salubrité des aliments. Le traitement chimique, physique ou biologique devrait être mis en œuvre sans poser de risque pour la sécurité ou la salubrité des aliments. (Léau, V et al, 2003)

#### 6.4. 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.

Les entrepôts recevant les déchets doivent être maintenus convenablement propres. (Léau, V et al, 2003)

#### 6.5. 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 prélèvements 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. (Léau, V et al, 2003)

## 7. Etablissements hygiène corporelle

Faire en sorte que les personnes qui sont en contact direct ou indirect avec les aliments ne risquent pas de les contaminer grâce

- Au maintien d'un degré approprié de propreté corporelle;
- À un comportement approprié.

Les personnes qui n'observent pas un niveau suffisant de propreté personnelle, qui souffrent de certaines maladies ou affections, ou se comportent de manière inappropriée, peuvent contaminer les aliments et transmettre des maladies aux consommateurs.

(Léau. V et *al.*, 2003)

### 7.1. Etat de santé

Les personnes reconnues ou suspectes d'être atteintes ou porteuses d'une maladie ou affection transmissible par les aliments ne devraient pas être autorisées à entrer dans les zones de manipulation des aliments s'il existe une possibilité qu'elles contaminent les aliments. Toute personne dans ce cas devrait immédiatement informer la direction de sa maladie ou des symptômes de sa maladie.

L'examen médical des personnes en contact avec les aliments ne devrait avoir lieu que s'il est requis pour des raisons cliniques ou épidémiologiques. (Léau. V et *al.*, 2003)

### 7.2. Maladies et blessures

Des affections qui doivent être signalées à la direction, afin que celle-ci envisage la nécessité éventuelle d'un examen médical et/ou d'une exclusion des aires de manutention des aliments, sont les suivantes

- Hépatite virale A (jaunisse)
- Infection gastro-intestinale (diarrhée)
- Vomissements
- Fièvre
- Mal de gorge accompagné de fièvre

- lésions de la peau visiblement infectées (furoncles, coupures, etc.)

Écoulements de l'oreille, des yeux ou du nez. (Léau, V et *al*, 2003)

### 7.3. Propreté corporelle

Les personnes qui manipulent les aliments devraient maintenir un haut standard de propreté corporelle et, le cas échéant, porter des vêtements, un couvre-chef et des chaussures appropriés. Le personnel affecté de coupures et blessures, s'il est autorisé à poursuivre son travail, devrait les protéger par des pansements étanches.

Le personnel devrait toujours se laver les mains lorsque le manque d'hygiène corporelle risque de se répercuter négativement sur la sécurité des aliments, par exemple

- Avant de manipuler des aliments
- Immédiatement après avoir utilisé les toilettes

Après avoir manipulé des aliments crus ou tout produit contaminé, si cela risque d'entraîner la contamination d'autres aliments; il faut, le cas échéant, éviter de manipuler des aliments prêts à la consommation. (Léau, V et *al*, 2003)

### 7.4. Comportement personnel

Les personnes qui manipulent les aliments devraient éviter les comportements susceptibles d'entraîner une contamination des aliments, par exemple

- Fumé
- Craché
- Mâché ou manger
- Eternuer ou tousser à proximité d'aliments non protégés.

Les effets personnels tels que bijoux, montres, épingles ou autres objets ne devraient pas être portés ou introduits dans les aires de manutention des aliments s'ils posent une menace pour la sécurité et la salubrité des aliments. (Léau, V et *al*, 2003)

### 7.5. Visiteurs

Les visiteurs admis dans les aires de fabrication, de transformation ou de manutention devraient, le cas échéant, porter des vêtements de protection et observer les autres dispositions de la présente section relatives à l'hygiène corporelle. (Léau, V et al, 2003)

## 8. Transport

Des mesures doivent être prises, au besoin, pour

- Protéger les aliments contre les sources potentielles de contamination;
- Protéger les aliments contre les dommages susceptibles de les rendre impropres à la consommation; et
- Assurer un environnement qui empêche efficacement l'apparition d'agents pathogènes ou de micro-organismes de décomposition et la production de toxines dans les aliments.

En absence de mesures efficaces de contrôle pendant le transport, les aliments peuvent être contaminés ou ne pas atteindre leur destination dans un état acceptable pour la consommation, même lorsque des mesures d'hygiène adéquates ont été prises en amont de la chaîne alimentaire. (Léau, V et al, 2003)

### 8.1. Généralités

Les aliments doivent être protégés adéquatement durant le transport. Le type de véhicule ou de conteneur requis dépend de la nature des aliments et des conditions dans lesquelles ils doivent être transportés.

### 8.2. Spécifications

Au besoin, les véhicules et les conteneurs pour marchandises en vrac devraient être conçus et construits de manière à

- Ne pas contaminer les aliments;
- Pouvoir être efficacement nettoyés et, au besoin, désinfectés;

- Permettre une séparation efficace entre les différents aliments ou entre les Produits alimentaires et non alimentaires, si nécessaire, durant le transport;
- Offrir une protection efficace contre la contamination, notamment contre la poussière et la fumée;
- Conserver les conditions de température, d'humidité, d'atmosphère, etc., nécessaires pour protéger les aliments contre toute prolifération microbienne nocive ou indésirable ou contre toute détérioration de nature à les rendre impropres à la consommation; et

Permettre un contrôle de toutes les conditions requises de température, humidité, etc. (Léau, V et al, 2003)

### 8.3. Utilisation et entretien

Les véhicules et conteneurs pour le transport des aliments devraient être maintenus en bon état de propreté, d'entretien et de marche. Lorsque le même véhicule ou conteneur est utilisé pour transporter des aliments différents ou des articles non alimentaires, il faudrait le nettoyer à fond et, au besoin, le désinfecter entre chaque chargement.

Le cas échéant, notamment dans le transport en vrac, les conteneurs et véhicules devraient être affectés exclusivement au transport des denrées alimentaires et marqués en conséquence et ils devraient être utilisés uniquement à cette fin.

### 9. Information sur les produits et vigilance des consommateurs

Les produits devraient porter des informations appropriées pour garantir que

- Des renseignements exacts et accessibles sont donnés à l'opérateur tout au long de la chaîne alimentaire, pour lui permettre de manipuler, stocker, traiter, préparer et présenter le produit en toute sécurité et de façon correcte;
- le lot peut être facilement identifié et renvoyé à l'usine, au besoin.

Les consommateurs devraient être suffisamment informés en matière d'hygiène alimentaire pour être en mesure de

- Comprendre l'importance des renseignements figurant sur les produits;

- Faire un choix judicieux adapté à leur situation individuelle;
- Empêcher la contamination et la prolifération ou la survie de pathogènes d'origine alimentaire en assurant de bonnes conditions d'entreposage, de préparation et d'utilisation.

Les renseignements qui s'adressent aux professionnels ou aux commerçants du secteur devraient se distinguer facilement de ceux qui s'adressent au consommateur, particulièrement sur l'étiquette.

Des renseignements insuffisants sur le produit et/ou une méconnaissance des règles générales d'hygiène alimentaire peuvent aboutir à de mauvaises pratiques de manutention aux stades ultérieurs de la chaîne alimentaire. Il peut en résulter l'apparition de maladies ou la production d'aliments impropres à la consommation, même lorsque des mesures adéquates de contrôle de l'hygiène ont été prises en amont de la chaîne alimentaire.

(Léau, V et al, 2003)

### 9.1. Identification des lots

L'identification des lots est essentielle pour la saisie des produits et contribue également à une rotation efficace des stocks. Chaque conteneur d'aliments devrait porter une marque indélébile permettant d'identifier le producteur et le lot. Les dispositions de la Norme générale Code pour l'étiquetage des denrées alimentaires préemballées (CODEX STAN 1-1985), sont applicables dans ce cas.

### 9.2. Renseignement sur les produits

Tous les produits alimentaires devraient s'accompagner de renseignements adéquats pour permettre aux opérateurs, tout au long de la chaîne alimentaire, de manipuler, présenter, entreposer, préparer et utiliser le produit en toute sécurité et de façon correcte.

### 9.3. Etiquetage

Les aliments préemballés devraient porter sur l'étiquette des instructions claires pour permettre aux opérateurs, tout au long de la chaîne, de manipuler, présenter, entreposer et

utiliser le produit en toute sécurité. Ci la Norme générale.

#### **9.4. Education du consommateur**

Les programmes d'éducation sanitaire devraient porter sur les principes généraux d'hygiène alimentaire. De tels programmes devraient permettre au consommateur de comprendre l'importance de toutes les informations relatives au produit, d'observer les instructions qui l'accompagnent et de faire son choix en connaissance de cause. En particulier, les consommateurs devraient être informés des liens qui existent entre le contrôle de la durée et de la température de cuisson et les maladies transmises par les aliments. (Léau, V et al, 2003)

### **10. Formation**

Les opérateurs du secteur alimentaire qui entrent directement ou indirectement en contact avec des aliments devraient recevoir une formation et/ou des instructions en matière d'hygiène alimentaire à un niveau adapté aux opérations qu'ils accomplissent.

La formation a une importance fondamentale dans tout système d'hygiène alimentaire. Toutes les personnes dont les activités ont trait à l'alimentation doivent recevoir une formation et/ou des instructions en matière d'hygiène et faire l'objet d'une supervision, faute de quoi cela représente une menace potentielle pour la sécurité et l'acceptabilité des aliments. (Léau, V et al, 2003)

#### **10.1. Prise de conscience et responsabilités**

La formation en matière d'hygiène alimentaire a une importance fondamentale.

L'ensemble du personnel devrait être conscient de son rôle et de ses responsabilités dans la protection des aliments contre la contamination et la détérioration. Les personnes qui manipulent les aliments devraient avoir les connaissances et les compétences nécessaires pour le faire de manière hygiénique. Celles qui manipulent des produits de nettoyage puissants ou d'autres produits chimiques dangereux devraient savoir les manipuler en toute sécurité. (Léau, V et al, 2003)

## 10.2. Programmes de formation

Les facteurs à prendre en compte pour évaluer le niveau de formation requis comprennent

- La nature des aliments, en particulier leur aptitude à favoriser la prolifération de micro-organismes pathogènes ou de décomposition;
- La manière dont les aliments sont manipulés et emballés, y compris les risques de contamination;
- L'ampleur ou la nature du traitement ou de la préparation ultérieure avant la consommation finale;
- Les conditions dans lesquelles le produit sera entreposé; et

Le délai prévu avant la consommation. (Léau, V et *al*, 2003)

## 10.3. Instruction et supervision

Des évaluations périodiques de l'efficacité des programmes de formation et d'instruction devraient être effectuées, de même qu'une supervision de routine et des vérifications pour s'assurer que les procédures sont efficacement mises en œuvre.

Les dirigeants et responsables des processus alimentaires devraient avoir les connaissances nécessaires concernant les principes et pratiques d'hygiène alimentaire pour être à même de juger des risques potentiels et de prendre les mesures nécessaires pour parer aux déficiences.

## 10.4. Recyclage

Les programmes de formation devraient être revus régulièrement et actualisés si nécessaire. Des systèmes devraient être mis en place pour assurer que les manipulateurs d'aliments restent informés de toutes les procédures nécessaires pour maintenir la sécurité et l'acceptabilité des aliments. (Léau, V et *al*, 2003)

**Chapitre : II**

**LA MAITRISE DES  
RISQUES :  
HACCP**

Produced with ScanTopDF

## **Introduction**

Les contrôles décrits dans le document des Principes généraux sont internationalement reconnus comme essentiels pour assurer la sécurité des aliments et leur acceptabilité pour la consommation. Les Principes généraux sont conseillés tant aux gouvernements qu'aux professionnels du secteur (production primaire, fabrication et transformation, établissements de service alimentaire et vente au détail) et aux consommateurs. Afin d'accroître la sécurité des aliments, il est recommandé d'utiliser chaque fois que possible le système HACCP, tel qu'il est décrit dans le Système d'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise (HACCP) et Directives concernant son application.

### **1. Système d'analyse des risques-points critiques pour leur maîtrise (HACCP) et directives concernant son application**

La première section du présent document définit les principes du Système d'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise (HACCP), adopté par la Commission du Codex Alimentaires. La deuxième partie donne des orientations générales concernant l'application de ce système, tout en reconnaissant que les détails de sa mise en œuvre peuvent varier selon les circonstances.

Le système, qui repose sur des bases scientifiques et cohérentes, définit des dangers spécifiques et indique les mesures à prendre en vue de les maîtriser et de garantir la salubrité de l'aliment. Le système HACCP est un outil qui permet d'évaluer les dangers et de mettre en place des systèmes de maîtrise axés davantage sur la prévention que sur l'analyse du produit fini.

Tout système HACCP doit être capable d'évoluer et de tenir compte des progrès accomplis, par exemple dans la conception du matériel, les méthodes de transformation ou les innovations technologiques.

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

commerce international en renforçant la confiance dans la salubrité des aliments. (Léau, V et *al.*, 2003)

### 1.1. Principes du système HACCP

Le système HACCP repose sur les sept principes suivants:

- **PRINCIPE 1** : Procéder à une analyse des risques.
- **PRINCIPE 2** : Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP).
- **PRINCIPE 3** : Fixer le ou les seuil(s) critique(s).
- **PRINCIPE 4** : Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP.
- **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.

### 1.2. Directives concernant l'application du système HACCP

Avant d'appliquer le système HACCP à un secteur quelconque de la chaîne alimentaire, il faut que ce secteur fonctionne conformément aux Principes généraux d'hygiène alimentaire du Codex, aux Codes d'usages correspondants du Codex et aux exigences appropriées en matière de sécurité sanitaire des aliments. Les conditions nécessaires au bon fonctionnement du système HACCP, notamment la formation, devraient être dûment mises en place, pleinement opérationnelles et vérifiées afin de permettre une application et une mise en œuvre concluantes du système HACCP.

Dans tous les types d'entreprises du secteur alimentaire, pour qu'un système HACCP soit efficace, il faut que la direction soit consciente de la nécessité de le mettre en œuvre et qu'elle soit déterminée à le faire. Une application efficace exige également les connaissances et les habiletés nécessaires de la part des employés et de la direction.

Lors de l'identification et de l'évaluation des dangers, ainsi que des opérations successives que comportent l'élaboration et la mise en œuvre d'un système HACCP, il faut tenir compte

de l'importance que peuvent avoir les matières premières, les ingrédients, les pratiques de fabrication, le rôle des procédés de fabrication dans la maîtrise des dangers, la destination probable du produit fini, les catégories de consommateurs visées et les données épidémiologiques concernant la sécurité sanitaire de l'aliment.

Le système HACCP a pour but d'exercer des contrôles au niveau des CCP (critical control point). Il faudrait envisager une nouvelle conception de l'opération si l'on constate qu'un danger doit être maîtrisé sans qu'aucun CCP n'y corresponde.

Le système HACCP devrait être appliqué séparément à chacune des opérations. Les CCP indiqués à titre d'exemple dans un Code d'usages du Codex en matière d'hygiène ne sont pas forcément les seuls qui correspondent à un cas précis ou encore ils peuvent être de nature différente. Les modalités d'application du système HACCP doivent être révisées et il faut y apporter les changements requis chaque fois que le produit, le procédé ou l'une des étapes subissent une modification.

L'application des principes HACCP échoit à chaque entreprise individuelle.

## 2. Application

L'application des principes HACCP consiste en l'exécution des tâches suivantes, telles qu'elles sont décrites dans la séquence logique d'application du système HACCP. (Léau, V et *al*, 2003)

### 2.1. Constituer l'équipe HACCP

L'entreprise de transformation des produits alimentaires devrait s'assurer qu'elle dispose d'experts et de techniciens spécialisés dans le produit en cause pour mettre au point un plan HACCP efficace. En principe, elle devrait constituer à cet effet une équipe pluridisciplinaire. Si de tels spécialistes ne sont pas disponibles sur place, il faudrait s'adresser ailleurs, par exemple aux associations manufacturières et industrielles, à des experts indépendants ou aux autorités réglementaires, ou consulter les ouvrages et les indications portant sur le système HACCP (y compris les guides HACCP propres à chaque produit).

Un individu ayant une formation adéquate et qui est en possession de ce genre de documents d'orientation peut être en mesure de mettre en œuvre le système HACCP dans l'entreprise.

La portée du plan HACCP doit être définie. Cette portée doit décrire le segment de la chaîne alimentaire concerné ainsi que les classes générales de dangers à couvrir (par exemple, couvre-t-il toutes les classes de dangers ou uniquement certains dangers).

## **2.2. Décrire le produit**

Il est nécessaire de procéder à une description complète du produit, notamment de donner des instructions concernant sa sécurité d'emploi telles que composition, structure physique/chimique (y compris Aw, pH, etc.), traitements microbicides/statiques (par exemple traitements thermiques, congélation, saumure, salaison, etc.), conditionnement, durabilité, conditions d'entreposage et méthodes de distribution. Dans les entreprises dont la production est diversifiée, par exemple les traiteurs, il peut se révéler utile de se concentrer sur des groupes de produits qui présentent des caractéristiques similaires ou sur des phases de fabrication dans le but de mettre au point un plan HACCP.

## **2.3. Déterminer son utilisation prévue**

L'usage auquel est destiné le produit doit être défini en fonction de l'utilisateur ou du consommateur final. Dans certains cas, il peut être nécessaire de prendre en considération les groupes vulnérables de population (par exemple restauration collective).

## **2.4. Établir un diagramme des opérations**

C'est l'équipe HACCP qui doit être chargée d'établir le diagramme des opérations. Ce diagramme comprendra toutes les étapes opérationnelles pour un produit donné. Il est possible d'utiliser le même diagramme des opérations pour plusieurs produits lorsque les étapes de transformation de ces produits sont similaires. En appliquant le système HACCP à une opération donnée, il faudra tenir compte des étapes qui la précèdent et qui lui font suite.

## **2.5. Confirmer sur place le diagramme des opérations**

Il convient de s'employer à comparer en permanence le déroulement des opérations de transformation au diagramme des opérations et, le cas échéant, modifier ce dernier. La

confirmation du diagramme des opérations doit être effectuée par une ou des personne(s) possédant une connaissance suffisante du déroulement des opérations de transformation.

### **2.6. Énumérer tous les dangers potentiels associés à chacune des étapes, effectuer une analyse des risques et définir les mesures permettant de maîtriser les dangers ainsi identifiés**

L'équipe HACCP devrait énumérer tous les dangers auxquels on peut raisonnablement s'attendre à chacune des étapes (production primaire, transformation, fabrication, distribution et consommation finale) selon leur champ d'application respectif.

L'équipe HACCP devrait ensuite procéder à une analyse des risques, afin d'identifier les dangers dont la nature est telle qu'il est indispensable de les éliminer, ou de les ramener à un niveau acceptable, si l'on veut obtenir des aliments sains.

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

- Probabilité qu'un danger survienne et gravité de ses conséquences sur la santé
- Évaluation qualitative et/ou quantitative de la présence de dangers
- Survie ou prolifération des micro-organismes dangereux
- Apparition ou persistance dans les aliments de toxines, de substances chimiques ou d'agents physiques
- Facteurs à l'origine de ce qui précède.

Il convient d'envisager les éventuelles mesures à appliquer pour maîtriser chaque danger.

Plusieurs interventions sont parfois nécessaires pour maîtriser un danger spécifique, et plusieurs dangers peuvent être maîtrisés à l'aide d'une même intervention. Léau, V et al, 2003.

### **2.7. Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP)**

Il peut y avoir plus d'un CCP où une opération de maîtrise est appliquée pour traiter du 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 fondé sur la logique. Il faut faire preuve de souplesse dans l'application de l'arbre de décision, selon que l'opération

concerne la production, l'abattage, la transformation, l'entreposage, la distribution, etc. Il doit être utilisé à titre indicatif lorsqu'on détermine les CCP.

L'arbre de décision ne s'applique pas forcément à toutes les situations. D'autres approches peuvent être utilisées. Il est recommandé de dispenser une formation afin de faciliter l'application de l'arbre de décision.

Si un danger a été identifié à une étape où un contrôle de sécurité est nécessaire et qu'aucune mesure d'intervention n'existe au niveau de cette étape ou de toute autre, il faudrait alors modifier le produit ou le procédé correspondant à cette étape, ou à un stade antérieur ou ultérieur, de manière à prévoir une intervention.

### **2.8. Fixer les seuils critiques pour chaque CCP**

Il faut fixer, et valider si possible, des seuils correspondant à chacun des points critiques pour la maîtrise des dangers. Dans certains cas, plusieurs seuils critiques sont fixés pour une étape donnée. Parmi les critères choisis, il faut citer la température, la durée, la teneur en humidité, le pH, le pourcentage d'eau libre et le chlore disponible, ainsi que des paramètres organoleptiques comme l'aspect à l'œil nu et la consistance.

Lorsque les seuils critiques ont été fixés à l'aide d'orientations HACCP élaborées avec toute la compétence requise par des experts, il importe de veiller à ce que ces seuils s'appliquent pleinement à l'opération spécifique ou au produit ou au groupe de produit en question. Ces seuils critiques devraient être mesurables.

### **2.9. Mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP**

Un tel système de surveillance permet de mesurer ou d'observer les seuils critiques correspondant à un CCP. Les procédures appliquées doivent être en mesure de détecter toute perte de maîtrise. En outre, les renseignements devraient en principe être communiqués en temps utile pour procéder aux ajustements nécessaires, de façon à éviter que les seuils critiques ne soient dépassés. Dans la mesure du possible, il faudra procéder à des ajustements de procédés lorsque les résultats de surveillance indiquent une tendance en direction d'une perte de contrôle à un CCP. Ces ajustements devront être effectués avant qu'aucun écart ne survienne. Les données obtenues doivent être évaluées par une personne expressément désignée à cette fin et possédant les connaissances et l'autorité nécessaires pour mettre en

œuvre, au besoin, des mesures correctives. Si la surveillance n'est pas continue, les contrôles exercés doivent alors être suffisamment fréquents et approfondis pour garantir la maîtrise du CCP.

La plupart de ces contrôles doivent être effectués rapidement, car ils portent sur la chaîne de production et l'on ne dispose pas du temps nécessaire pour procéder à des analyses de longue durée. On préfère généralement relever les paramètres physiques et chimiques plutôt que d'effectuer des essais microbiologiques, car ils sont plus rapides et permettent souvent d'indiquer aussi l'état microbiologique du produit.

Tous les relevés et comptes rendus résultant de la surveillance des CCP doivent être signés par la ou les personne(s) chargée(s) des opérations de surveillance, ainsi que par un ou plusieurs responsables de l'entreprise.

### **2.10. Prendre des 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.

### **2.11. Appliquer des procédures de vérification**

Instaurer des procédures de vérification. On peut avoir recours à des méthodes, des procédures et des tests de vérification et d'audit, notamment au prélèvement et à l'analyse d'échantillons aléatoires, pour déterminer si le système HACCP fonctionne correctement. De tels contrôles devraient être suffisamment fréquents pour confirmer le bon fonctionnement du système.

La vérification devrait être effectuée par une personne autre que celle chargée de procéder à la surveillance et aux mesures correctives. Lorsque certaines activités de vérification ne peuvent être réalisées en interne, la vérification peut être effectuée par

Des experts externes ou des tiers compétents au nom de l'entreprise.

Par exemple il faudrait

- Passer en revue le système HACCP et les dossiers dont il s'accompagne;
- Prendre connaissance des écarts constatés et du sort réservé au produit;
- Vérifier que les CCP sont bien maîtrisés.

Dans la mesure du possible, les mesures de validation devront comprendre des activités permettant de confirmer l'efficacité de tous les éléments d'un plan HACCP.

### **2.12. Constituer des dossiers et tenir des registres**

La tenue de registres précis et rigoureux est indispensable à l'application du système HACCP. Les procédures HACCP devraient être documentées et devraient être adaptées à la nature et à l'ampleur de l'opération et suffisantes pour permettre à l'entreprise d'être convaincue que des contrôles sont en place et sont maintenus. Du matériel d'orientation HACCP (par exemple des guides

HACCP propres à chaque secteur) élaboré avec toute la compétence requise peut servir de documentation, à la condition qu'il corresponde aux opérations spécifiques de transformation des aliments utilisées au sein de l'entreprise.

#### **Exemples de dossiers**

- Analyse des dangers
- Détermination du CCP
- Détermination du seuil critique.

#### **Exemples de registres**

- Activités de surveillance des CCP
- Écarts et mesures correctives associées
- Exécution des procédures de vérification
- Modifications apportées au système HACCP.

Un système de registres simple peut être efficace et facilement communiqué aux employés. Il peut être intégré aux opérations existantes et peut se baser sur des documents existants, comme des factures de livraison et des listes de contrôle servant à consigner, par exemple, la température des produits. (Léau, V et al, 2003)

### ❖ Formation

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

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

## 3. La normalisation

### 3.1. Normes de qualité

On entend par normes de qualité des produits agroalimentaires les normes qui recouvrent l'ensemble des dimensions de la qualité : la qualité sanitaire, mais aussi organoleptique ou sensorielle, la qualité technique (calibre, granulométrie, couleur, etc.), nutritionnelle, ainsi que la maîtrise et la gestion de la qualité (conditionnement, traçabilité, méthode de la maîtrise des points critiques [Hazard Analysis of Critical Control Point - HACCP], étiquetage, etc.). Ce large champ de la qualité conduit à traiter de la promotion de la qualité, en particulier des signes de qualité (labels, indications géographiques).

Les normes peuvent concerner des produits, des procédés, ou des méthodes de production ainsi que des prescriptions en matière d'emballage, de marquage ou d'étiquetage. Elaborées par les pouvoirs publics, elles sont destinées, le plus souvent, à être prises en compte dans les textes législatifs et réglementaires. Dès lors qu'elles sont traduites dans ces textes, les normes deviennent d'application obligatoire. Notons qu'en Afrique, par le passé, les pouvoirs publics ont pu élaborer des textes sans tenir compte de normes qui visaient à protéger la santé des

consommateurs et/ou à faciliter l'exportation ; d'où aujourd'hui parfois un décalage entre législation et normes. Les agences de normalisation produisent également des normes, d'application volontaire, le plus souvent à la demande des opérateurs pour le développement stratégique et économique de leurs secteurs d'activités ou pour protéger leurs marchés, et à la demande de l'État pour des raisons de santé publique et d'information des consommateurs.

De plus en plus, les entreprises développent des normes privées dans le cadre de leurs relations commerciales avec leurs fournisseurs.

Concernant les normes rendues obligatoires par la législation, le contrôle de leur mise en application est une nécessité. Il en va de leur crédibilité aux yeux des opérateurs et des consommateurs. Mais cela implique un cadre juridique et réglementaire efficient, des services d'inspection sur sites, des laboratoires accrédités, des systèmes d'assurance qualité, et, de façon transversale, du personnel, des moyens financiers, etc.

Des textes réglementaires imposant des critères de qualité sanitaire et/ou des obligations commerciales ne sont pas appliqués (et pas toujours applicables), et les capacités et les moyens des laboratoires sont limités.

S'agissant des normes d'application volontaire, leur contrôle n'est, par définition, pas une nécessité. La mise en place d'une norme volontaire peut être un élément d'un dispositif d'appui à l'amélioration de la qualité, notamment auprès des petites entreprises, qui ne pourraient pas continuer à produire si la norme devenait obligatoire.

**« Le respect d'une norme volontaire est en outre généralement valorisé par l'entreprise vis-à-vis de ses clients. »** (Alpha. A *al*, 2009)

### 3.2. Les attentes des consommateurs

Les consommateurs jouent un rôle crucial dans les innovations mises en place par les opérateurs et l'amélioration de leurs pratiques en matière de qualité. On observe, au pays en cours de développement, l'émergence d'un consumérisme et d'une demande pour des produits de qualité. Ce consumérisme se heurte encore à de nombreuses résistances : absence d'une culture de la réclamation (faute notamment d'informations sur les produits), faiblesse du pouvoir d'achat qui relègue la qualité au rang de préoccupation secondaire, sentiment souvent répandu que les problèmes de santé se posent surtout aux européens, perception empirique de la qualité par les opérateurs (« mon produit se vend donc il est bon, de qualité »). Mais la demande des consommateurs pour la qualité constitue une tendance structurelle,

liée au mode de vie citadin (développement des libres-services, de la restauration collective, etc.) et à l'élévation du niveau de vie et d'éducation (information sur les risques sanitaires).

La demande de qualité résulte également d'une prise de conscience des risques sanitaires, avec la médiatisation de cas d'intoxication alimentaire dans les pays de la région et des crises sanitaires internationales. De plus en plus de consommateurs, de façon concomitante avec le développement des associations de consommateurs, sont sensibles à la qualité sanitaire, en particulier pour les viandes et les produits laitiers («la nourriture ne doit pas rendre malade»). Les modes de qualification de la qualité renvoient à la propreté du vendeur et de l'environnement, à la relation de confiance avec le vendeur, au conditionnement en sachets, etc. La qualité organoleptique est également souvent primordiale pour les produits traditionnels (couscous de mil, gari, poisson fumé). (Alpha. A *al*, 2009)

### 3.3. L'objectif d'élaboré des normes

Répondre aux enjeux de santé publique est généralement la priorité des normes de qualité. Le risque microbiologique, lié à l'hygiène de la production de la matière première, des préparations, du transport, du conditionnement et de la mise sur marché, constitue le risque alimentaire majeur. L'amélioration de la compétitivité par la qualité est également un enjeu essentiel. Au pays en développement, la médiocre qualité de certains produits pèse sur leur compétitivité face aux importations sur les marchés locaux et régionaux. Dans un contexte de libéralisation, où les produits importés sont parfois de meilleure qualité, et la compétitivité des prix de plus en plus aiguë, l'amélioration de la qualité des produits locaux est un levier de leur compétitivité. À défaut, les consommateurs risquent de se tourner davantage vers les produits importés.

L'élaboration de normes de qualité peut aussi répondre à des préoccupations de défense commerciale et se traduire par une régulation de l'entrée dans le secteur (autorisations, surveillance, quotas d'opérateurs, etc.).

### 3.4. Les normes sur le marché européen

Les normes européennes sont généralement considérées comme étant élevées et contraignantes, voire inapplicables, pour de nombreux opérateurs des pays en développement. Les normes sur la qualité sanitaire sont intégrées dans des règlements et constituent des

normes obligatoires (traçabilité, contrôle de l'hygiène, limites maximales de résidus). Parallèlement aux normes publiques, on observe une multiplication de codes de bonnes pratiques, mis en place par des opérateurs privés européens (par exemple Global Gap, élaboré par des chaînes européennes de grandes et moyennes surfaces). L'ensemble de ces normes, obligatoires ou volontaires (mais de fait incontournables), compose un système d'accès au marché exigeant.

### 3.5. Valoriser la qualité

Les marques et les labels sont des signes de conformité et de reconnaissance de la qualité, au cœur d'une politique de promotion de la qualité. Les opérateurs cherchent à travers ces signes à « faire de la qualité reconnaissable » pour mieux se démarquer et se positionner sur les marchés. Cela permet à la fois de garantir au consommateur l'origine et les caractéristiques du produit, et au producteur de valoriser ses efforts de qualité par une meilleure rémunération. La mise en place d'une marque commerciale, individuelle ou collective, implique l'élaboration d'un cahier des charges précis. Ce dernier stipule les exigences en matière de procédés de transformation, règles d'hygiène, spécifications de la matière première, conditionnement, etc. *La prise en compte des conditions de production et des attentes des consommateurs apparaît primordiale dans l'élaboration d'un cahier des charges adapté, permettant d'assurer une stabilité de la qualité.* (Alpha. A al, 2009)

### 4. Les normes algériennes

La normalisation a pour objet de fournir des documents de référence comportant des solutions à des problèmes techniques et commerciaux concernant les produits ; biens et services, qui se posent de façon répétée dans des relations entre partenaire socio-économique, scientifiques et techniques.

#### Enjeux de la normalisation

- Permet de développer des marchés
- Aide aux choix stratégiques de l'entreprise
- Favorise la protection des consommateurs

- Facilite une certaine rationalisation de la production
- Favorise le transfert de technologies
- Permet l'appropriation par le plus grand nombre de solutions déjà éprouvées
- Aide l'application de la réglementation

### Objectifs de la normalisation

Les objectifs permettent

- D'améliorer la qualité des biens et services, et le transfert des technologies
- De réduire les entraves techniques au commerce et le non discrimination
- De faire participer des parties intéressées à la normalisation et respecter le principe de transparence
- D'éviter le chevauchement et la de la multiplication des travaux de normalisation
- D'encourager la reconnaissance mutuelle des règles techniques, des normes et des procédures d'évaluation à effet équivalent
- D'économiser les ressources et de protéger l'environnement
- De réaliser les objectifs légitimes

D'après le journal officiel de la république Algérienne (J.O.R.A ,1998), nous représentons ici les normes des critères microbiologiques des laits et produits laitiers (tab1, 2 et 3)

**Tableau 1 : Critère microbiologique des laits et des produits laitiers  
(J.O.R.A 1998)**

8 JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 35		Aômel Safar 1419 27 mai 1998	
ANNEXE I CRITERES MICROBIOLOGIQUES RELATIFS A CERTAINES DENREES ALIMENTAIRES TABLEAU I CRITERES MICROBIOLOGIQUES DES LAITS ET DES PRODUITS LAITIERS			
PRODUITS	n	c	m
<b>1. Lait cru :</b>			
— germes aérobies à 30° C	1	—	10 <sup>5</sup>
— coliformes fécaux	1	—	10 <sup>5</sup>
— streptocoques fécaux	1	—	abs/0,1ml
— <i>Staphylococcus aureus</i>	1	—	absence
— clostridium sulfite-réducteurs à 46° C	1	—	50
— antibiotiques	1	—	absence
<b>2. Lait pasteurisé conditionné :</b>			
— germes aérobies à 30° C	1	—	3.10 <sup>4</sup>
— coliformes :			
* sortie usine	1	—	1
* à la vente	1	—	10
— coliformes fécaux			
* sortie usine	1	—	absence
* à la vente	1	—	absence
— <i>Staphylococcus aureus</i>	1	—	1
— phosphatase	1	—	négatif
<b>3. Lait stérilisé et lait stérilisé UHT (nature et aromatisé) :</b>			
— germes aérobies à 30° C	5	2	< 10/0,1 ml
— test de stabilité	5	0	négatif
— test alcool	5	0	négatif
— test chaleur	5	0	négatif
<b>4. Lait concentré non sucré :</b>			
— test de stabilité	5	0	négatif
— test alcool	5	0	négatif
— test chaleur	5	0	négatif
<b>5. Lait concentré sucré :</b>			
— germes aérobies à 30° C	5	2	10 <sup>4</sup>
— coliformes	5	0	absence
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	0	absence
— clostridium sulfite-réducteurs à 46° C	5	0	absence
— levures et moisissures	5	0	absence
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
<b>6. Lait déshydraté conditionné (1) :</b>			
— germes aérobies à 30° C	5	2	5.10 <sup>4</sup>
— coliformes	5	2	5
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	0	absence
— clostridium sulfite-réducteurs à 46° C	5	0	absence
— levures et moisissures	5	2	50
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— antibiotiques	1	0	absence

**c**: nombre d'unité de l'échantillon donnant des valeurs situées entre "m" et "M".

**n**: nombre d'unité composant l'échantillon

**m**: seuil au-dessous duquel le produit est considéré comme étant de qualité satisfaisante. Tous les résultats égaux ou inférieurs à ce critère sont considérés comme satisfaisants.

Tableau 2 : Critère microbiologique des laits et des produits laitiers

(J.O.R.A 1998)

Anel Safar 1419 27 mai 1998			
JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 35 9			
TABLEAU I (suite)			
PRODUITS	n	c	m
<b>7. Lait déshydraté destiné aux industries alimentaires :</b>			
— germes aérobies à 30° C	1	—	2.10 <sup>5</sup>
— coliformes	1	—	1
— clostridium sulfite-réducteurs à 46° C	5	2	absence
— antibiotiques	1	0	absence
<b>8. Yaourts ou yoghourts :</b>			
— coliformes	5	2	10
— coliformes fécaux	5	2	1
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10
— levures	5	2	<10 <sup>2</sup>
— moisissures	5	0	absence
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
<b>9. Laits acidifiés :</b>			
— coliformes	5	2	3.10 <sup>4</sup>
— coliformes fécaux	5	2	30
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	3.10 <sup>2</sup>
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
<b>10. Fromages frais :</b>			
— coliformes	5	2	10
— coliformes fécaux	5	2	1
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— <i>Listeria monocytogene</i>	5	0	absence
<b>11. Fromages à pâtes molle :</b>			
— coliformes	5	2	10 <sup>2</sup>
— coliformes fécaux	5	2	10
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	1	10 <sup>2</sup>
— clostridium sulfite-réducteurs à 46° C	5	2	1
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— <i>Listeria monocytogene</i>	5	0	absence
<b>12. Fromages à pâtes dure et demi-dure :</b>			
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	1	10 <sup>2</sup>
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— <i>Listeria monocytogene</i>	1	0	absence
<b>13. Glaces et crèmes glacées :</b>			
<b>13.1. Glaces et crèmes glacées de consommation :</b>			
— germes aérobies à 30° C	5	2	5.10 <sup>4</sup>
— coliformes	5	2	10 <sup>2</sup>
— coliformes fécaux	5	2	1
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10
— <i>Salmonella</i>	10	0	absence
<b>13.2. Préparation pour glaces et crèmes glacées :</b>			
— germes aérobies à 30° C	5	2	2.5.10 <sup>4</sup>
— coliformes	5	2	10
— coliformes fécaux	5	2	1
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10
— <i>Salmonella</i>	10	0	absence

c: nombre d'unité de l'échantillon donnant des valeurs situées entre "m" et "M"

n: nombre d'unité composant l'échantillon

m: seuil au-dessous duquel le produit est considéré comme étant de qualité satisfaisante. Tous les résultats égaux ou inférieurs à ce critère sont considérés comme satisfaisants.

**Tableau 3 : Critère microbiologique des laits et des produits laitiers  
(J.O.R.A 1998)**

10 JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 35		Annuel Safar 1419 27 mai 1998	
TABLEAU I (suite)			
PRODUITS	n	c	m
<b>14. Crème crue :</b>			
— coliformes fécaux	5	2	10 <sup>6</sup>
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 <sup>3</sup>
— <i>salmonella</i>	5	0	absence
— phosphatase	1	0	positif
<b>15. Crème pasteurisée :</b>			
— germes aérobies à 30° C	5	2	3.10 <sup>4</sup>
— coliformes	5	2	10(2)
— coliformes fécaux	5	2	1
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 <sup>3</sup>
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— phosphatase	1	0	négatif
<b>16. Crème maturée (3) :</b>			
— coliformes	5	2	10(2)
— coliformes fécaux	5	2	1
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10
— <i>salmonella</i>	5	0	absence
— phosphatase	1	0	négatif
<b>17. Lait gélifié et lait emprésuré aromatisé (type crème dessert) :</b>			
— germes aérobies à 30° C	5	2	10 <sup>6</sup>
— coliformes	5	2	10
— coliformes fécaux	5	2	1
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	3.10 <sup>3</sup>
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
<b>18. Lactosérum en poudre :</b>			
— germes aérobies à 30° C	5	2	2.10 <sup>5</sup>
— coliformes	5	2	25
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	0	abs/0,1g
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	10
— <i>Salmonella</i>	5	0	abs/100g
<b>19. Caséines - caséinates :</b>			
— germes aérobies à 30° C	5	2	3.10 <sup>4</sup>
— germes aérobies à 55° C	5	2	5.10 <sup>3</sup>
— coliformes	5	2	abs/0,1g
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence

(1) Laits destinés à la consommation humaine à l'exception des laits infantiles.  
 (2) Dans le cas des produits vendus en vrac : m=10<sup>6</sup>  
 (3) Est appelée crème maturée, la crème pasteurisée ensemencée par une flore lactique spécifique constituée d'une des espèces suivantes ou d'un mélange de plusieurs de ces espèces :  
*Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris*, *Streptococcus diacetylactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Leucanostoc citrovorum*, *Betacoccus cremoris*.

**c**: nombre d'unité de l'échantillon donnant des valeurs situées entre "m" et "M".

**n**: nombre d'unité composant l'échantillon

**m**: seuil au-dessous duquel le produit est considéré comme étant de qualité satisfaisante. Tous les résultats égaux ou inférieurs à ce critère sont considérés comme satisfaisants.

## 5. Les normes internationales

### 5.1. La normalisation : une démarche au service de la maîtrise de la sécurité des aliments

A l'heure où une crise de confiance majeure déferle sur le secteur alimentaire et envahit l'opinion publique, la maîtrise de la sécurité alimentaire devient un enjeu essentiel.

La réforme du droit européen de la sécurité des aliments fondée sur le règlement 178/2002 et complété par trois nouveaux règlements, le 2/8/2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires, le 3/8/2004 qui fixe des règles spécifiques d'hygiène pour les denrées d'origine animale et le 4/8/2004 fixant les règles d'organisation des contrôles pour ces produits renforce dorénavant le principe de la nouvelle approche dans la législation alimentaire en incitant les acteurs économiques à développer des instruments volontaires tels que des guides de bonnes pratiques hygiéniques, et impose la référence à la méthode HACCP. La responsabilité des acteurs économiques est engagée et c'est à eux de prouver la mise en place des dispositions assurant la maîtrise de la sécurité des aliments.

Afin de répondre à ces exigences relatives à la maîtrise de la sécurité des aliments et pour accompagner les professionnels du secteur, AFNOR a engagé ces dernières années des actions qui ont conduit à faire évoluer le périmètre de la normalisation. Le développement des normes de management et d'organisation en fait partie et de nouveaux travaux de normalisation se sont ainsi engagés au plan international au sein de Produits agricoles et alimentaire traitant du système de management de la sécurité sanitaire des aliments et sur la traçabilité.

Ceci montre que la normalisation est une voie de régulation volontaire à la disposition du marché et de ses acteurs.

### 5.2. La norme ISO 22000

La norme ISO 22000 spécifie les exigences d'un système de management de la sécurité des aliments (SMSA) qui est un ensemble cohérent de processus destiné à permettre à la direction de l'entreprise de s'assurer de l'application efficace et effective de sa politique et de ses objectifs d'amélioration.

Toutes les entreprises quelle que soit leur taille, leur secteur d'activité ou leur implantation locale ont plus ou moins formalisé au cours du temps leurs pratiques de management.

L'existence et la maîtrise d'un système de management de la sécurité des aliments peuvent aider l'entreprise à donner confiance aux parties intéressées sur le fait qu'il existe un engagement du management pour mettre en œuvre sa politique dans ses processus de décision et le système d'information et de mesure pour en juger. Les bénéfices potentiels dégagés par la mise en place d'un système efficace de management de la sécurité des aliments sont, entre autres :

- l'assurance apportée aux différents acteurs de la chaîne alimentaire d'une maîtrise plus efficace et plus dynamique des dangers liés à la sécurité des aliments,
- l'aptitude à fournir en permanence des produits finis sûrs satisfaisant à la fois aux exigences des clients ayant fait l'objet d'un accord et aux exigences réglementaires en matière de sécurité des aliments
- l'assurance apportée aux parties intéressées de la transparence dans sa communication organisée et ciblée entre les partenaires,
- la mise en œuvre d'une démarche structurée qui implique l'ensemble du personnel dans un processus d'amélioration continue.

Elle concerne tous les acteurs de la chaîne alimentaire : les organismes directement impliqués (producteurs / transformateurs / distributeurs), mais aussi ceux indirectement impliqués dans la chaîne (fournisseurs de matériaux d'emballages / produits de nettoyage...).

La norme ISO 22000 s'appuie sur le principe de la roue de Deming et sa boucle d'amélioration continue de type PDCA (Plan, Do, Check, Act) qui est aujourd'hui reconnue comme un principe de conduite managérial simple et universel. Sa déclinaison sur les systèmes de management des entreprises a été largement appliquée au cours des dernières années après avoir fait la preuve de son efficacité au Japon.

La structure de la norme ISO 22000 tient compte des dispositions contenues dans la norme ISO 9001 :2000 afin de permettre une parfaite compatibilité et complémentarité avec les différents référentiels de management couramment utilisés par les entreprises.

Elle repose sur quatre blocs principaux étroitement liés :

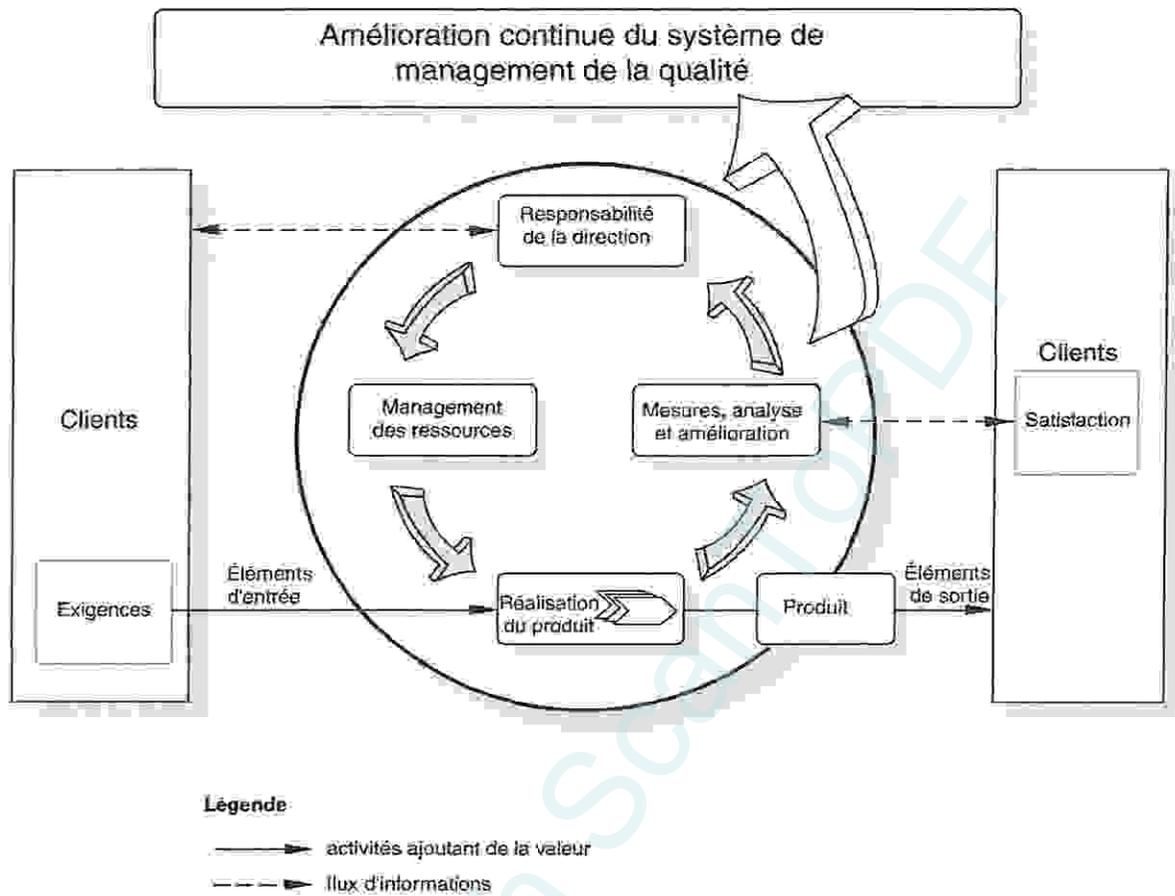
- La responsabilité de la direction
- Le management des ressources
- La planification et la réalisation de produits sûrs
- La validation, la vérification, et l'amélioration du SMSA (systèmes de management de la sécurité des aliments).

Le modèle de l'approche retenue dans l'ISO 22000 autour des quatre blocs principaux. L'exigence de sécurité des aliments est intégrée dans le cadre d'un système de management structuré, géré efficacement et qui s'intègre parfaitement dans le cadre des activités générales de management d'une entreprise. (Fig 1)

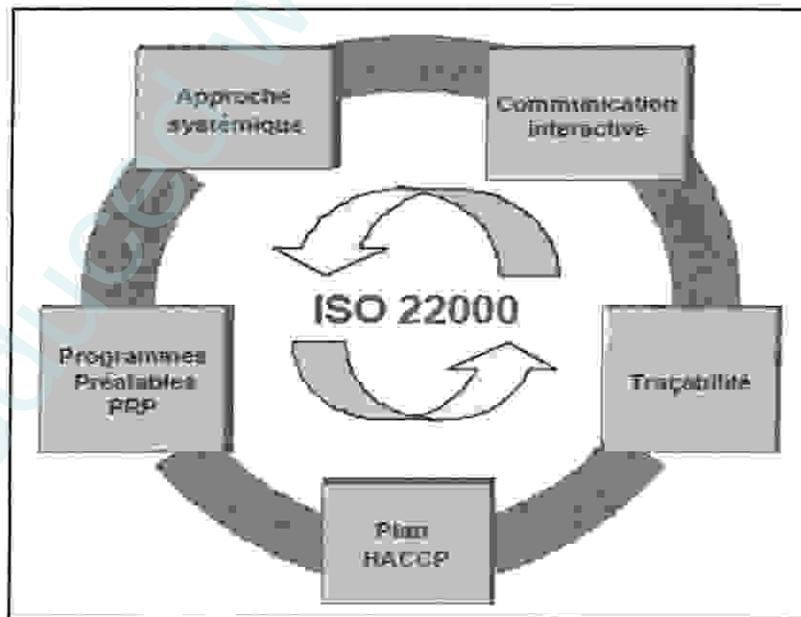
#### 5.2.1. Les éléments clés de la norme ISO 22 000

La norme ISO 22 000 est applicable à tous les acteurs de la chaîne alimentaire. Au-delà des exigences de qualité avec lesquelles la norme ISO 22000 est parfaitement convergente, cette norme spécifie des exigences comprenant 5 éléments (fig 2) qui sont reconnus comme essentiels pour assurer la sécurité des aliments à tous les niveaux de la chaîne alimentaire : l'approche systémique, la communication interactive, la traçabilité, les programmes préalables (PRP) et le plan HACCP. Ces éléments font partie intégrante des exigences de la norme.

La communication interactive entre les différents acteurs (fig2) à tous les niveaux de la chaîne est essentielle pour garantir que tous les dangers pertinents sont identifiés et correctement maîtrisés. (Blanc, D, 2005)



**Figure 1: Amélioration continue du système de management de la sécurité des aliments [1]**



**Figure 2 : Application du ISO 22000 [1]**

### 5.2.2. La certification ISO 22000

Garantie de la conformité du système de management de la sécurité sanitaire des aliments

Le domaine d'application de la norme ISO 22000 souligne que les exigences sont définies pour permettre à un organisme de faire certifier son système de management de la sécurité des aliments par un organisme extérieur, ou effectuer une auto-évaluation/auto-déclaration de conformité à la norme internationale.

La certification ISO 22000 est la procédure par laquelle une tierce partie, indépendante et compétente, atteste que le système de management de la sécurité des aliments est conforme aux exigences de la norme. Cette certification ne porte pas sur les produits délivrés par une entreprise mais sur son mode de travail et sa façon de répondre aux exigences des parties intéressées.

La confusion est souvent faite entre accréditation et certification, aussi il convient de rappeler que l'accréditation est une procédure par laquelle un organisme (en France le COFRAC) atteste de la compétence et de l'impartialité d'un organisme de certification.

Si l'ISO n'exerce aucun contrôle sur les organismes de certification, elle contribue néanmoins à garantir, dans leurs activités, les meilleures pratiques et la cohérence.

### 5.2.3. Les avantages de l'ISO 22000

- Accroître son aptitude à définir les objectifs et focaliser les efforts sur les activités significatives
- Favoriser le décloisonnement interne
- Mettre en œuvre une démarche structurée qui implique l'ensemble du personnel dans un processus d'amélioration continue
- Accroître la confiance des clients
- Aider au référencement auprès des grands comptes

Aider les entreprises à rentrer sur le marché Européen (Blanc, D, 2007)

## 1. Présentation de l'unité

### 1.1. Historique de l'unité

Le démarrage de l'usine date de 1975 sous forme d'unité de production appartenant à l'ONALAIT (Office National du Lait) avec pour mission la production et la commercialisation du lait et des produits laitiers dans la région Nord-est du pays.

La restructuration de l'ONALAIT en 1982 a donnée naissance à trois offices régionaux :

- ❖ ORELAIT (est)
- ❖ ORELAC (centre)
- ❖ ORELAIT (ouest)

#### 1.1.1. La création

Créer après restructuration de l'ORELAIT par acte notarié en date du 05/10/1997 auprès de maître BOUKHAROUBA Kheltoume 15, rue Idris Arkoub Hussein Dey Alger.

Elle a pour objet la production et la commercialisation du lait et des produits laitiers qui permettent de couvrir une partie importante des besoins du Nord.

#### 1.1.2. Mission de l'entreprise

L'usine et le siège sociale sont implantés dans la commune d'El-Bouni à 5 Km de la ville d'Annaba qui dispose d'un port qui peut accueillir des bateaux de grandes tonnages et 12 Km de l'aérodrome international RABEH BITAT ex les salines ;

Elle est limitée :

- A l'Est l'entreprise FEROVIAL
- De l'Ouest par l'entreprise S.N.V.I
- Au Nord par la route nationale n°16
- Au Sud par la voie ferrée (SNTF) ligne reliée à la gare centrale de Annaba.

#### 1.1.3. La laiterie d'Edough en chiffres

- Superficie totale de l'entreprise : 60 hectares
- Surface couverte 16.920 mètres carrés
- Surface non couverte 33.080 mètres carrés
- Capacité totale chambre froide : 972 mètres carrés (fig 3)

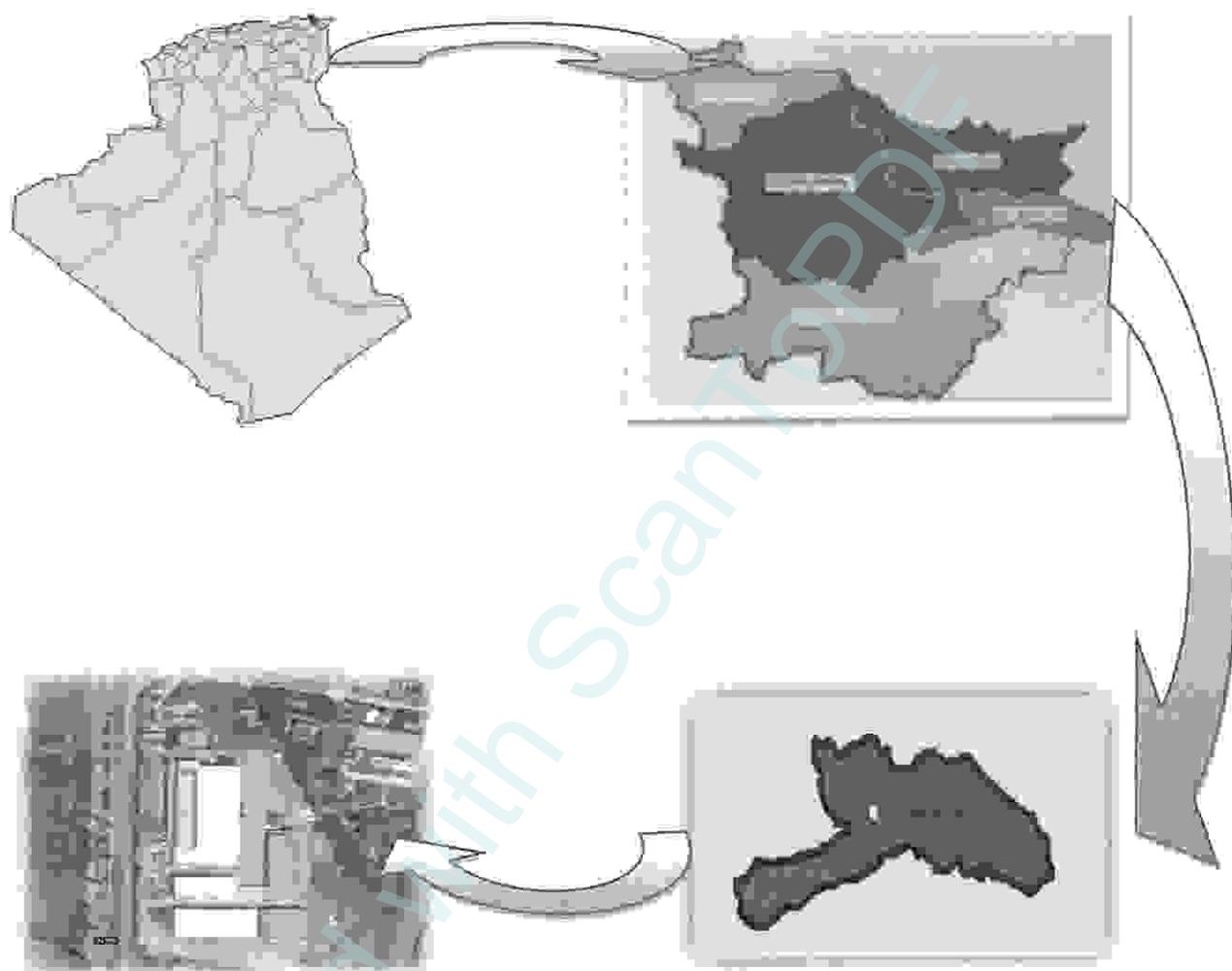


Figure 3 : Situation géographique de la laiterie EDOUGH

#### 1.1.4. Ateliers de fabrication

On trouve dans la laiterie deux ateliers de fabrication (tab 4)

**Tableau 4 : Ateliers de fabrication de la laiterie**

Atelier	Activités	Capacité
Laiterie	Recombinaison	30.000Litres/heure
	Pasteurisation	30.000 Litres/heure
	Conditionnement	320.000 Litres/jour
Fromagerie	Fabrication pate mole	20.000 Litres/jour Soit (10.000 Boites de 250g).

#### 1.1.5. Structure organisationnelle

La laiterie est dirigée par un ensemble des cadres organisés comme suite (fig 4)

(DRH Edough, 2010)

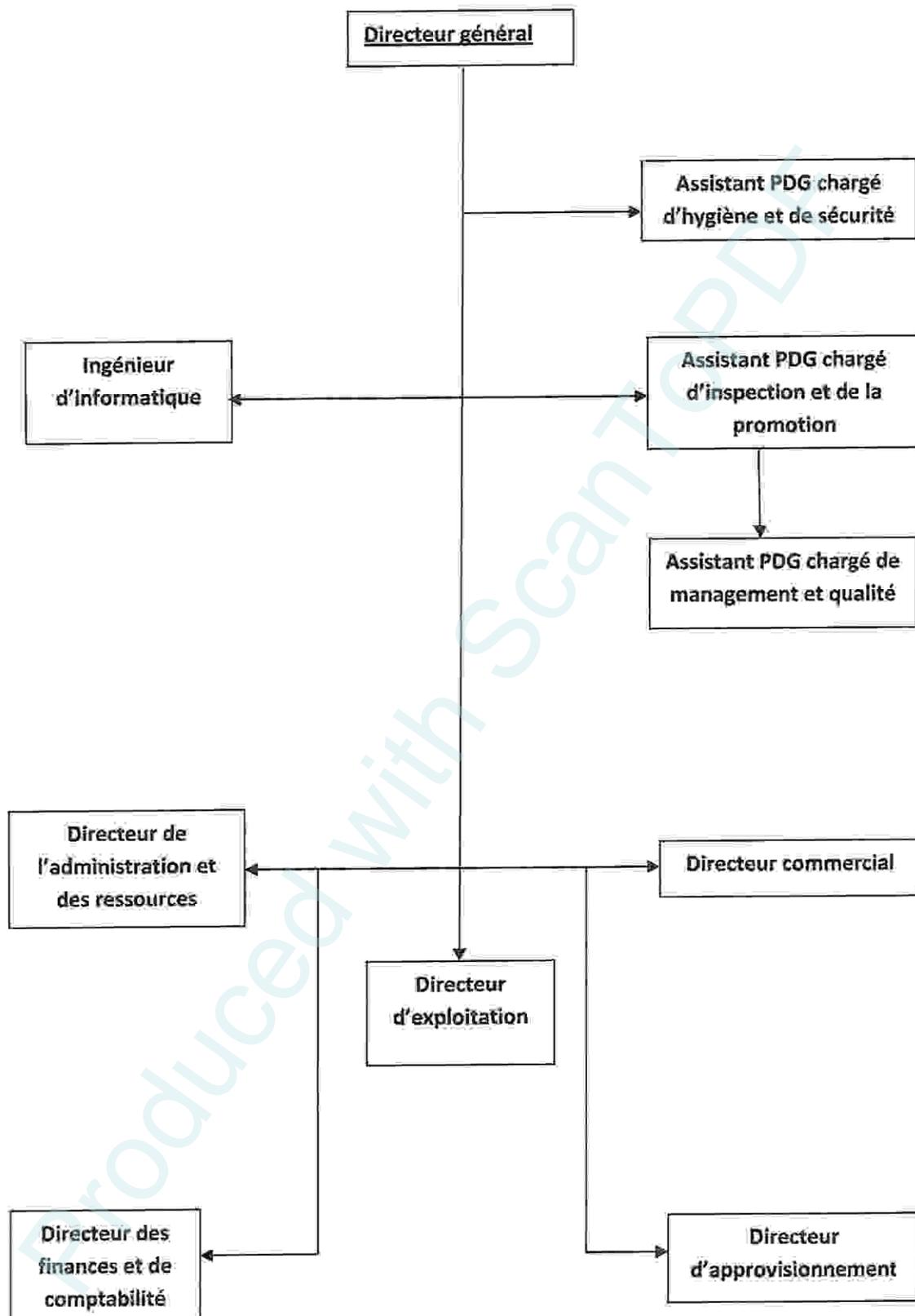


Figure 4 : La structure organisationnelle de l'institution (2009/2010)

### 1.1.6. Les effectifs

La laiterie d'Edough emploie un effectif de 212 agents réparti comme suit :

- Cadres supérieurs : 11
- Cadres moyens : 33
- Exécution : 168

### 1.1.7. Marché de l'entreprise

L'entreprise vend sur un marché selon le produit

- Le lait et petit lait : Annaba, El Taref, Skikda, Guelma, Souk Ahras, Tébessa et Beskra.
- Les produits laitiers (à l'échelle nationale).

## 1.2. Les matières premières utilisées dans l'entreprise

### 1.2.1. L'eau

Elle doit être potable c'est-à-dire fraîche, incolore, de saveur agréable et doit répondre aux normes physico-chimiques et microbiologiques.

### 1.2.2. La poudre du lait

L'entreprise importe la poudre du lait des pays étrangers. Cette poudre subit différentes analyses surtout d'ordre microbiologique avant d'être mélangé avec de l'eau.

### 1.2.3. Matière grasse du lait anhydre (MGLA)

Dans la pratique industrielle courante, l' MGLA est ajoutée à la poudre du lait 0% de matière grasse pour avoir un lait partiellement écrémé (15% de matière grasse).

### 1.2.4. Lait de vache

Il peut être pasteurisé puis vendu (en sachets ou dans des récipients de grande capacité) ou mélangé au lait reconstitué à 0% de matière grasse pour avoir un lait demi écrémé (15% de matière grasse).

### 1.3. Les différents produits fabriqués au sein de l'unité

#### 1.3.1. Lait de vache pasteurisé et conditionné en sachets de polyéthylène d'un litre :

- Taux de la matière grasse : 32g/l
- Densité : 1030
- Extrait sec dégraissé : 87 g/l
- Acidité : 13° Dornic

#### 1.3.2. Lait pasteurisé conditionné (LPC)

Lait reconstitué recombinaé pasteurisé et conditionné en sachets de polyéthylène d'un litre :

- Taux de matière grasse : 1,5% (15 g/l)
- Densité : 1030
- Extrait sec dégraissé : 87 g/l
- Acidité : 13° Dornic

#### 1.3.3. Lait fermenté conditionné (T. Ben) L.F.C :

Lait reconstitué recombinaé et pasteurisé acidifié par des ferments mésophiles conditionné en sachets de polyéthylène d'1 litre :

- Taux de la matière grasse : 2 %
- Densité : 1034
- Extrait sec dégraissé : 90 g/l
- Acidité : 75° - 80° Dornic

#### 1.3.4. Fromage à pâte mole (Camembert)

Fromage fermenté fabriqué à partir du lait de vache ; il appartient à la famille des pâtes molles à croûte moisie, boîte de 250g :

- Taux de matière grasse : 2%
- Extrait sec total : 40%

## 2. Description de la matière première

### 2.1. Définitions

#### 2.1.1. Définition générale

Le lait est le produit élaboré par les glandes mammaires des femelles de mammifères après la naissance du jeune. [2]

#### 2.1.2. Définition légale

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 doit contenir de colostrum. [2]

Le colostrum est le produit sécrété par la mamelle la première semaine après le part. C'est un liquide visqueux, acide, salé, jaune à odeur forte et goût amer. Il est très riche en immunoglobulines (anticorps), 200 g/l de protéines solubles. Le colostrum est également très riche en matières grasses (50-60 g/l) et en vitamine A. Chez le veau, le colostrum est quasi indispensable à la survie, car les anticorps ne peuvent passer la barrière placentaire. Chez le chien 90% des anticorps proviennent du colostrum.

Le terme "lait" (sans autre précision) désigne le lait de vache. Le lait provenant d'une autre espèce doit être désigné par une dénomination "lait de plus nom de l'espèce", par exemple lait de chèvre. C'est une disposition légale.

## 2.2. Composition chimique du lait

Le lait est un mélange complexe constitué à 90% d'eau et qui comprend :

- Une solution vraie : sucre, protéines solubles, minéraux et vitamines hydrosolubles
- Une solution colloïdale: protéines, en particulier les caséines.
- Une émulsion : matières grasses

La densité du lait est de 1030 à 1034. Le pH du lait est proche de la neutralité : 6,6 à 6,8.

### 2.2.1. Les lipides

Les matières grasses sont présentes dans le lait sous forme d'une émulsion de globules gras. Dans le lait de vache, ces globules gras mesurent en moyenne de 1 à 5 microns (jusqu'à 22 microns) de diamètre. Les triglycérides liquides à température ambiante sont au centre du globule, les triglycérides solides à température ambiante sont à la périphérie, à la surface du

globule, il y a une "membrane" formée de protéines, d'eau et de minéraux face externe et de phospholipides face interne.(fig5)

La teneur en matières grasses du lait est appelée **Taux Butyreux (TB)**.

### 2.2.2. Les glucides

Le **lactose** est quasiment le seul glucide du lait de vache et représente 99% des glucides du lait de monogastriques. Sa teneur est très stable entre 48 et 50 g/l dans le lait de vache. Cette teneur présente de faibles variations dans le sens inverse des variations du taux butyreux. Le lactose est un sucre spécifique du lait. C'est un diholoside, composé d'une molécule de glucose et d'une molécule de galactose. Le lactose est fabriqué par la mamelle, à partir d'acides gras volatils chez les ruminants. Le lactose est le seul sucre qui puisse être utilisé correctement par le jeune animal. Car le tube digestif du très jeune animal possède une lactase mais ne possède pas de saccharase, ni de maltase, ni d'amylase. [3]

### 2.2.3. Les protéines

Les matières azotées, protides ou protéines du lait constituent un ensemble complexe dont la teneur totale avoisine 35 g/litre. Ce taux est élevé en comparaison des quantités présentes dans le lait de femme (environ 12 g/litre).

Les protéines représentent 95 % environ des matières azotées et sont constituées soit d'acides aminés seulement ( $\beta$ -lactoglobuline, alfa-lactalbumine), soit d'acides aminés et d'acide phosphorique (caséines  $\alpha$  et  $\beta$ -) avec parfois encore une partie glucidique (caséine K). Une vingtaine d'acides aminés interviennent dans la composition de ces protéines, leur séquence conférant à chaque protéine des propriétés propres. C'est sur la base de la précipitation à pH 4,6 (20°C) qu'on sépare deux constituants: la ou plutôt les caséines et les protéines solubles ou protéines du lactosérum. (tab5)

En outre, il existe dans le lait une fraction dite protéase-peptone qui présente des caractéristiques intermédiaires. Cette fraction est riche en glucides (11 % de sa composition) et ne précipite pas comme les autres protéines solubles lors du chauffage à 100 °C suivi d'une acidification à pH 4,6. Cependant, cette fraction protéase-peptone fait partie des protéines sériques. Comme le lait humain, le lait de vache contient une fraction azotée non protéique (environ 5 %), mais en valeur absolue elle est plus faible (0,15 g N/litre) (Alais, 2008)

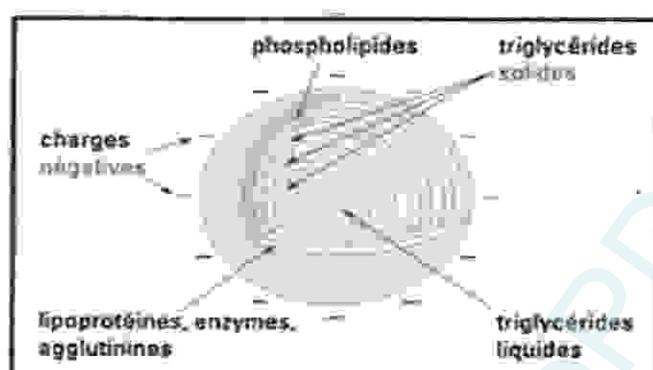


Figure 5 : Structure d'un globule de matière grasse (Vignola, 2002)

Tableau 5 : Les protéines du lait (Renner, 1983)

Protéines	Moyennes absolues (g/litre)	Moyennes relatives (%)
Protides totaux ou matières azotées totales	34	100
Protéines	32	94
Protéines non solubles ou caséine entière	26	82
caséine $\alpha$	12,0	46
caséine $\beta$	9,0	35
caséine k	3,5	13
caséine $\gamma$	1,5	6
Protéines solubles	6	18
$\alpha$ -lactoglobuline	2,7	45
$\beta$ -lactalbumine	1,5	25
Sérum-albumine	0,3	5
Globulines immunes	0,7	12
Protéoses peptones	0,8	13
Substances azotées non protéiques	2	6

### 2.2.3.1. Caséines

La caséine entière (groupe protéique qui précipite à pH 4,6 à 20°C) représente environ 80 % des protéines totales du lait de vache (contre 30 % dans le lait humain). (fig6)

Les caséines sont des polypeptides phosphorés associés surtout à des constituants minéraux, en particulier le calcium, mais aussi le phosphate, le magnésium et le citrate, de manière à former des micelles de phosphocasinatate de calcium. En mélange, elles constituent entre elles des complexes qui ne réunissent en l'absence de calcium qu'un petit nombre de molécules. En présence de calcium, le degré d'association est très élevé et les unités formées agrègent plusieurs milliers de molécules, constituant les micelles de caséine native dispersées la phase hydrique du lait (diamètre variant de 100 à 250 micro-m). Cette configuration spatiale permet aux enzymes hydrolytiques (carboxypeptidases) une digestion plus aisée.

Les caséines ont un caractère acide marqué. Sur gel de polyacrylamide, on peut séparer quatre composants principaux au sein des caséines:  $\alpha$  ( $\alpha$  S0,  $\alpha$  S 1,  $\alpha$  S2), B, Kety. La composition moyenne des micelles de caséine bovine (tab 6)

On observe, par ailleurs, des variations génétiques (substitution d'un ou de plusieurs acides aminés) au sein même de l'un ou l'autre sous-groupe des caséines  $\alpha$ - Ce polymorphisme génétique a des retentissements tant en physiologie animale et humaine qu'en technologie fromagère, puisqu'il conditionne par exemple la vitesse d'acidification du lait et la texture du caillé. Il dépend lui-même du polymorphisme de la  $\beta$ -lactoglobuline qui conditionne directement le taux de cette protéine, mais qui influe aussi sur le taux de caséine et de matière azotée. En diététique pédiatrique, on sait l'importance que prend la qualité du caillot (grossier avec le lait de vache, finement flocculé avec le lait humain) sur la vitesse de la vidange gastrique et du transit intestinal. De la même manière, la digestion peptidique (hydrolyse) génère des fragments peptidiques dont certains semblent responsables d'activités physiologiques, l'ensemble de ces caractéristiques physico-chimiques conditionnent en partie la digestibilité du lait (*à Adrian et al, 1986*).

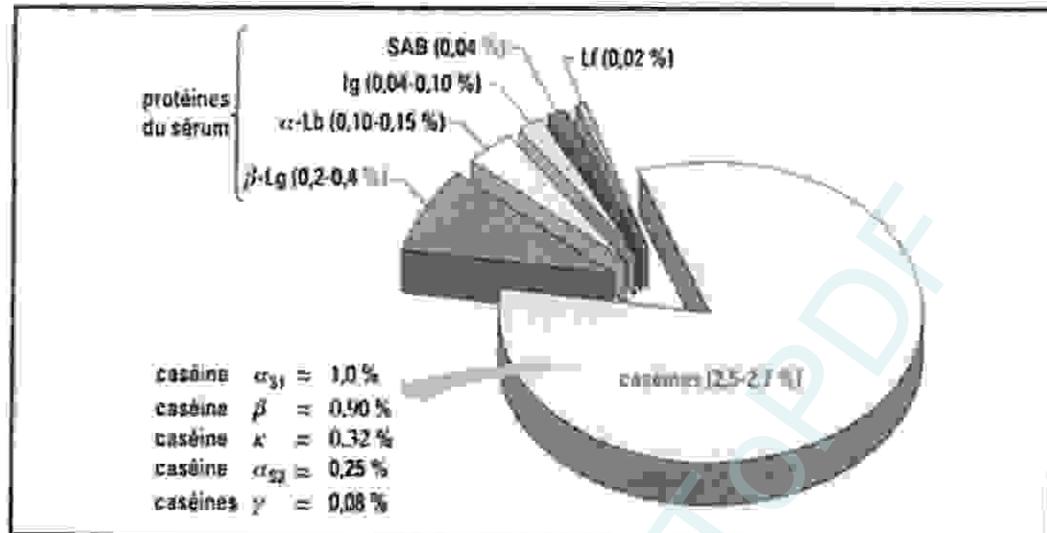


Figure 6 : Taux des différentes protéines du lait (cayot, 1998)

Tableau 6 : Composition moyenne des micelles de caséine bovine (g/100 g d'extrait sec)  
(Schmidt, 1980)

Constituants	Moyennes g/100 g
Constituants protéiques	92
Caséine $\alpha_{S0}$	33
Caséine $\alpha_{S1}$	11
Caséine $\alpha_{S2}$	33
Caséine $\beta$	11
Caséine $\gamma$	4
Constituants minéraux	8,0
Ca	2,9
Mg	0,1
Ions phosphate	4,3
Ions citrate	0,5

### 2.2.3.2. Protéines solubles ou protéines du lactosérum

Les protéines solubles représentent environ 20 % des protéines totales du lait de vache (alors que, dans le lait maternel, plus de 70 % de l'apport protéique est solubilisé dans cette fraction) (Jenness, 1979). Elles flocculent difficilement en présence d'acide ou de présure. Par contre, à l'exception des protéases peptones, elles sont dénaturées par la chaleur et sont entraînées lors de la coagulation de la caséine sous l'action de la présure. Un chauffage à 80 °C pendant une minute en dénature environ 20 %, mais, lors de la pasteurisation HTST (72 °C pendant 15 à 20 secondes), la dénaturation est négligeable.

Ces protéines ont une valeur nutritionnelle importante qui n'est pas modifiée par le chauffage. Cette fraction protéique est complexe et peut être classifiée comme repris au tableau 20. Son constituant essentiel (50-55 %) est la  $\beta$ -lactoglobuline bovine, totalement absente du lait humain. Son rôle n'est pas connu.

La deuxième protéine soluble (20-25 %) du lait bovin est, par ordre d'importance, l'albumentine. Elle est présente dans le lait de tous les mammifères qui sécrètent du lactose puisque cette protéine est partie intégrante de l'enzyme de synthèse du lactose.

Parmi les protéines solubles restantes (20-30 % de cette fraction), certaines, comme la sérum albumine, ont une faible valeur nutritionnelle; d'autres comme les immunoglobulines et la lactoferrine n'en ont pas du tout.

Le taux de lactoferrine (ou lactotransferrine) est très bas dans le lait mature de vache (0,2 g/litre), mais élevé dans le colostrum bovin (5 g/litre) et à des valeurs comparables à celles du colostrum humain (de 5 à 15 g/litre). La lactoferrine bovine est nettement plus saturée en fer que la lactoferrine humaine (environ 30 % contre 5 %) et ce fer lié est peu biodisponible pour l'absorption digestive tant chez l'enfant que chez l'adulte (Spik et al. 1982).

Les protéines non nutritionnelles du lactosérum bovin se répartissent en lysozyme et en immunoglobulines sécrétoires A (dont les taux sont 500 fois plus bas que dans le lait humain) ainsi qu'en immunoglobulines G et M (dont les taux sont élevés). Ces deux derniers types d'immunoglobulines sont transmis en grandes quantités au veau durant la phase colostrale de la lactation. Celles-ci, une fois ingérées, sont passivement absorbées par l'intestin et gagnent la circulation, où elles reprennent leur rôle immunitaire.

### 2.2.3.3. Variation de la teneur en matière protéique (TP)

Le taux protéique (TP) varie essentiellement :

- En fonction de la race. Par exemple, le lait des vaches Normandes est plus riche que le lait des Prim'Holstein.
- En fonction de la génétique, des souches de vaches ou de chèvres sont sélectionnées pour leurs excellents taux protéiques.
- En fonction de la photopériode. Le taux protéique est plus faible en été lors des jours longs.
- En fonction de l'alimentation

Le principal facteur alimentaire est l'apport d'énergie. Si les besoins énergétiques de l'animal ne sont pas couverts, il y a une diminution du taux protéique. Une sous-alimentation totale ou protéique provoque une chute du taux protéique (TP) en plus d'une chute de la production laitière dans toutes les espèces.

Chez la vache laitière, si la ration est riche en énergie, la synthèse protéique est stimulée. Par contre, un excès de protéines alimentaires n'augmente pas le taux protéique (TP) mais augmente le taux d'azote non protéique en particulier le taux d'urée. Le taux d'urée du lait est identique à celui du sang de la vache et peut être utilisé comme un indicateur d'une surnutrition protéique.

Chez les vaches laitières très hautes productrices, l'apport d'acides aminés limitant (lysine, méthionine le plus souvent) protégés des dégradations ruminale (tourteaux tannés, acides aminés de synthèse protégés) peut permettre une augmentation modérée du taux protéique (environ 1 g / kg).

Sur le plan qualitatif, les protéines du lait ont une efficacité nutritionnelle très élevée car elles ont :

- Une bonne valeur biologique c'est-à-dire un bon équilibre en acides aminés indispensables.
- Une digestibilité très élevée (90 à 96% pour leur Coefficient de Digestibilité apparente).

Les protéines du lait sont particulièrement bien adaptées à la croissance rapide, ce qui est le cas des très jeunes animaux. [4]

#### 2.2.4. Les minéraux

##### 2.2.4.1. Calcium et phosphore

Le taux moyen de calcium est de 1,3 g/kg, le taux moyen de phosphore est de 1 g/kg, le rapport phosphocalcique proche de 1,4. La disponibilité du calcium et du phosphore du lait est suffisante, ainsi il n'est jamais constaté d'accidents osseux chez un animal allaité. Les teneurs en calcium et en phosphore sont indépendantes de l'alimentation. (tab7)

##### 2.2.4.2. Magnésium

La teneur en magnésium du lait de vache est de l'ordre de 120 mg/l. Ce taux correspond à la limite inférieure des besoins, ce qui prédispose les veaux de boucherie sous la mère à la tétanie par hypo magnésium. (tab7)

##### 2.2.4.3. Fer

Le lait est pauvre en fer, particulièrement chez la vache (0,6 mg/kg). La teneur en fer du lait ne couvre pas les besoins du jeune dans toutes les espèces, c'est pourquoi, les jeunes naissent avec une réserve de fer stocké dans le foie. Cette réserve est normalement suffisante pour couvrir les besoins durant la période d'alimentation lactée exclusivement.

Néanmoins le veau de boucherie, qui est élevé jusqu'à l'abattage avec une alimentation exclusivement lactée, présente une anémie qui explique la couleur clair de sa viande. Chez les porcelets nouveau-nés, il existe une pathologie liée à une carence en fer. En élevage, une injection préventive de fer est effectuée à tous les porcelets durant leurs premiers jours de vie afin de limiter la mortalité. (tab7)

##### 2.2.4.4. Les vitamines

Le lait contient deux types de vitamines :

- Vitamines liposolubles A, D<sub>3</sub> et E. Leur teneur dépend beaucoup de l'alimentation quelque soit l'espèce animale considérée.
- Vitamines hydrosolubles. Les taux de vitamine du groupe B sont plus constants chez les ruminants car ces vitamines sont synthétisées par les bactéries du rumen. Chez les monogastriques, leur taux est lié à l'alimentation (Tab 8)

**Tableau 7 : composition du lait en minéraux (Vignola, 2002)**

Minéraux	Teneur (mg/kg)	Minéraux	Teneur (mg/kg)
Sodium (Na)	445	Calcium (Ca)	1180
Magnésium (Mg)	105	Fer (Fe)	0,50
Phosphore (P)	896	Cuivre (Cu)	0,10
Chlore (Cl)	958	Zinc (Zn)	3,80
Potassium (K)	1500	Iode (I)	0,28

**Tableau 8 : Teneur moyenne des principales vitamines du lait (Vignola, 2002)**

Vitamines	Teneur moyenne
<b>Vitamines liposolubles</b>	
Vitamine A (+ carotènes)	40 µg/100 ml
Vitamine D	2,4 µg/100 ml
Vitamine E	100 µg/100 ml
Vitamine K	5 µg/100 ml
<b>Vitamines hydrosolubles</b>	
Vitamine C (acide ascorbique)	2 mg/100 ml
Vitamine B1 (thiamine)	45 µg/100 ml
Vitamine B2 (riboflavine)	175 µg/100 ml
Vitamine B6 (pyridoxine)	50 µg/100 ml
Vitamine B12 (cyanocobalamine)	0,45 µg/100 ml
Niacine et Niacinamide	90 µg/100 ml
Acide pantothénique	350µg/100 ml
Acide folique	5,5 µg/100 ml
Vitamine H (biotine)	3,5 µg/100 ml

### 2.2.5. Le lactosérum

Le lactosérum est un liquide jaune verdâtre qui provient de la **fabrication des fromages** après coagulation et rétraction du caillé

La **coagulation** des caséines du lait peut-être réalisée grâce à :

- Un acide fort : acide chlorhydrique ou acide sulfurique. Cette technique est utilisée pour l'extraction industrielle des caséines. Ces caséines peuvent être utilisées pour la fabrication de plastiques (autrefois la Bakélite qui est un polymère de caséinates) et de colles.
- L'acide lactique. Lorsque des bactéries lactiques sont incorporées dans le lait, elles transforment le lactose en acide lactique. Cet acide lactique va entraîner une chute de pH. A pH 4,6, les micelles de caséines flocculent et se soudent, formant un gel homogène. Le caillé obtenu par ce type de coagulation est friable. La coagulation strictement acide est peu utilisée pour la fabrication de fromage.
- La chytosine (Pressure) : La présure est une solution qui contient un mélange de 2 enzymes protéolytiques : la cytosine (80%) et la pepsine (20%) qui ont la propriété de faire coaguler le lait. La présure est extraite de la paroi de la caillette des veaux. La chytosine peut être synthétisée par des bactéries génétiquement modifiées.

Les micelles protéique contiennent des caséines alpha et bêta qui précipitent en présence de calcium. La quantité de calcium présente dans le lait est normalement suffisante pour entraîner la précipitation de ces caséines. Dans les micelles, il existe également une autre caséine, de poids moléculaire plus faible, qui n'est pas sensible au calcium. Cette caséine kappa stabilise le micelle et empêche la précipitation des autres caséines.

La chymosine va hydrolyser en deux, la caséine kappa, qui perd alors son rôle de protection, d'où la coagulation par précipitation. Le caillé obtenu avec de la présure est une masse gélatineuse, qui se tient bien, qui ne s'effrite pas.

La fabrication de la plupart des fromages fait appel à l'action combinée de la chymosine et de l'acide lactique. Selon le mode de coagulation, les fabrications fromagères peuvent être classées en 3 types :

- Coagulation à caractère lactique dominant (fromages de type pâte fraîche, fromages blancs, petits suisses ...)

- Coagulation à caractère présure dominant (fromages de type pâte pressée : gruyère, conté, beaufort, cantal,...)
- Coagulation à caractère mixte (fromages de type pâte molle : camembert, brie, munster, bleu,...)

On distingue 2 catégories de lactosérums :

- **Les lactosérums doux**, donc l'acidité est inférieure à 1,8 g d'acide lactique par litre. Ils proviennent de la fabrication des fromages de type pâte pressée cuite (gruyère, conté, beaufort, cantal, abondance...) ou non cuite (Saint-Nectaire, Saint-paulin...). Ces lactosérums présentent un pH compris entre 5 et 6.
- **Les lactosérums acides**, donc l'acidité est supérieurs à 1,8 g d'acide lactique par litre. Ils proviennent de la fabrication des fromages de type pâte molle et type pâte fraîche ou de l'extraction des caséines. Ces lactosérums présentent un pH de l'ordre de 4,2. [5]

#### 2.2.6. La couleur du lait

Dans le lait, deux composants, les lipides sous forme de globules de matière grasse et les protéines sous forme de micelles de caséines diffractent la lumière. Ces agrégats dispersent les rayons lumineux sans les absorber et le rayonnement qu'ils renvoient, est identique en composition au rayonnement solaire, à savoir une lumière blanche qui résulte du mélange des différentes couleurs allant du violet au rouge. Dans l'industrie laitière, la couleur du lait permet une première estimation de la qualité du lait.

Selon sa composition, le lait est plus ou moins blanc. Le lait écrémé contient environ 10 fois moins de matières grasses que le lait entier c'est-à-dire qu'il renferme moins de particules diffractantes. Les micelles de caséines, alors essentiellement responsables du phénomène, dévient davantage les longueurs d'onde courtes qui, dans le visible, correspondent à la couleur bleue puisque leur taille est inférieure à celle des globules gras. Ceci explique la couleur bleutée du lait écrémé. La couleur du lait est également susceptible de varier en fonction de l'alimentation : un animal nourri avec des fourrages verts, riches en carotène (pigment présent dans l'herbe) produira un lait plus jaune que celui d'un animal nourri avec de l'ensilage de maïs. Cette différence de coloration est particulièrement visible dans les produits dérivés du lait tels que le beurre et le fromage. Notons que le carotène végétal est absent des laits de chèvre et de brebis, ils sont donc très blancs ... et les fromages que l'on fait avec aussi. [6]

### 2.3. Bactéries associées au lait

Le lait est parfaitement stérilisé aseptiquement, est normalement dépourvu de micro-organismes. Ils proviennent de l'extérieur et pénètrent dans la mamelle par le canal du trayon. Dans le cas d'infections de la mamelle, le nombre de germes augmente peu. Dont la majorité sont des bactéries et qui sont associées au lait. (Tab 9) FAO

**Tableau 9 : Bactéries associées au lait (FAO)**

Noms	Action	Forme	Coloration Gram
Staphylococcus	Catalase +	coque	Gram +
Micrococcus			
Streptococcus, Pediococcus	Catalase -		
Leuconostoc			
Aérobies : Bacillus	Sporulés	Bâtonnets	
Anaérobies : Clostridium			
Lactobacillus	Non Sporulés		
Saprophytes, souvent psychrotrophes : Pseudomonas, Flavobacterium	Oxydase +	Bâtonnets	Gram -
Entérobactéries : Escherichia, Enterobacter, Citrobacter, Klebsiella, Salmonella, Shigella	Oxydase -		
Xanthomonas			

#### 2.4. Hygiène et qualité du lait

Un lait est de bonne qualité est obtenu par un suivi rigoureux de la chaîne qui conduit des producteurs au consommateur.

La qualité du lait est influencé par :

- La sélection génétique des femelles laitières déterminant la sélection quantitative et qualitative (lait riche en protides ou lait plutôt riche en lipide)
- L'alimentation des bétails : herbes, forage, ensilage, aliments de complément (épisode de la vache folle)
- Les conditions de vie du bétail : plein air, étable...
- La rigueur de l'hygiène lors de la traite : propreté des stalles, les machines, les pis, queues des locales.

L'utilisation des détergents doit être contrôlé car il y a des risques des résidus.

Le lait, médiatement réfrigéré à une température comprise entre 0 et 4°C, et conservé à cette température tanks, jusqu'à la collecte qui a lieu toutes les 48 h maximum. Le prix payé aux producteurs pour le lait dépend de la propreté (résultats des analyses de laboratoire), de la teneur en matière grasse, de la teneur en protide. (Roudaut, 2005)

### **3. Processus technologique de fabrication**

#### **3.1. Traitement du lait cru**

##### **3.1.1. Prétraitement**

Le lait est chauffé à 72°C dans un échangeur, dans lequel circule dans un espace étroite (circuit fermé), compris entre 2 plaques ondulées d'acier inoxydable, l'échange de chaleur se fait à travers le métal chauffé par un fluide de vapeur circulant à contre courant du lait.

##### **3.1.2. Ecrémage :**

Le lait chauffé entre dans l'écumeuse pour subir un écrémage (élimination de surplus de matière grasse MG). (Fig 7)

##### **3.1.3. Dégazage**

Son but est d'éliminer le gaz dissous et les odeurs indésirables, il se fait à une température de 68°C, à l'aide d'une pompe à vide qui crée une pression permettant aux bulles d'air et les gaz dissous de s'échapper. (Fig 8)

##### **3.1.4. Refroidissement**

Le lait est refroidi à 6°C par l'eau glacée. (Fig 9)

##### **3.1.5. Stockage**

Le lait envoyé vers les tanks pour le stocker, pendant une période de moins de 24 heures, avec l'agitation, pour passer vers l'étape suivante.

##### **3.1.6. Pasteurisation**

Le lait est conduit vers un échangeur de chaleur à plaques chauffé à 85°C, la pasteurisation consiste à éliminer les germes pathogènes, afin de prolonger la durée de conservation de lait, à la fin de cette opération, le lait est pasteurisé à 6°C. (Fig 10)

##### **3.1.7. Stockage pour le conditionnement**

Le lait pasteurisé est stocké dans des Tanks de 10000 puis conduit vers le conditionnement.

### 3.1.8. Conditionnement

Le lait pasteurisé est conditionné dans des sachets d'un litre à l'aide d'une machine qui s'appelle PREPAC, le conditionnement fait selon la quantité de la commercialisation demandée. (Fig 11)



Figure 7 : Ecrémeuse



Figure 8 : Dégazeur



Figure 9 : Tanks de refroidissement

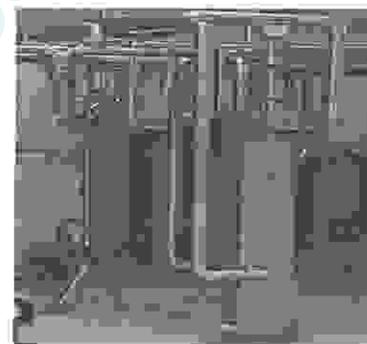


Figure 10 : Pasteurisateur  
(Echangeur à plaques)



Figure 11 : Conditionneuse (Stérilisation à sec R.U.V)

### **3.2. Production du lait**

#### **3.2.1. La reconstitution**

Elle consiste à faire dissoudre la poudre du lait dans de l'eau préchauffée à environ 55°C et en agitant constamment. (Fig 12)

#### **3.2.2. La recombinaison**

Elle est basée sur l'addition de la MGLA fondue à 65°C au lait reconstitué préparé à partir de la poudre à 0%.

#### **3.2.3. L'homogénéisation**

C'est une pulvérisation mécanique qui consiste à réduire le diamètre des globules gras pour avoir une émulsion homogène. (Fig 13)

#### **3.2.4. La filtration**

C'est une épuration physique aboutissant à l'élimination des globules gras de grande taille et toute autre impureté.

#### **3.2.5. Le dégazage**

Il sert à l'élimination des gaz dissous et des odeurs désagréables résultant de l'addition de la MGLA. Il se fait à une température de 68°C et la pression créée par la pompe à vide permet aux bulles d'air et les gaz dissous de s'échapper.

#### **3.2.6. Le refroidissement**

Le lait est refroidi à 6°C puis renvoyé vers les tanks pour être stocké.

#### **3.2.7. La pasteurisation**

Le lait est conduit vers un échangeur de chaleur à plaque, chauffé à 85°C pendant 15 à 20 secondes. Cette opération permet la prolongation de la durée de conservation du lait en détruisant la plupart de sa flore banale tout en assurant l'élimination de tous les germes pathogènes.

#### **3.2.8. Le stockage pour le conditionnement**

Le lait pasteurisé est stocké dans des tanks avant d'être conditionné.

### 3.2.9. Le conditionnement

Il se fait grâce à une machine qui s'appelle le PREPAC, cette dernière permet la mise du lait en sachet de polyéthylène d'un litre.

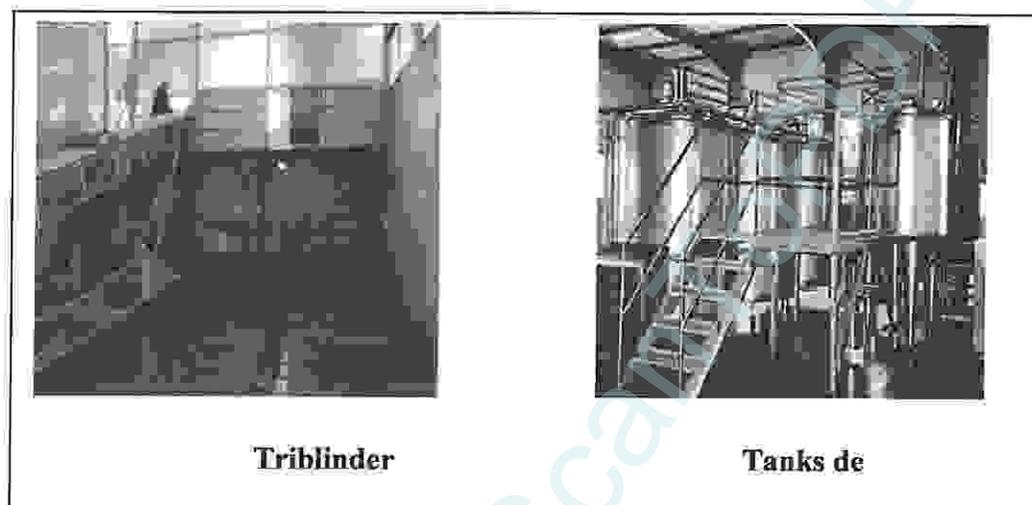


Figure12 : La reconstitution

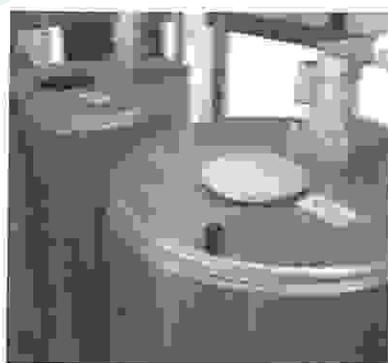


Figure 13 : Homogénéisateur

### 3.3. Production du lait fermenté pasteurisé : L'Ben

Après pasteurisé du lait de vache et élimination de la quasi-totalité de sa matière grasse (< 2%), on procède à

#### 3.3.1. L'ensemencement

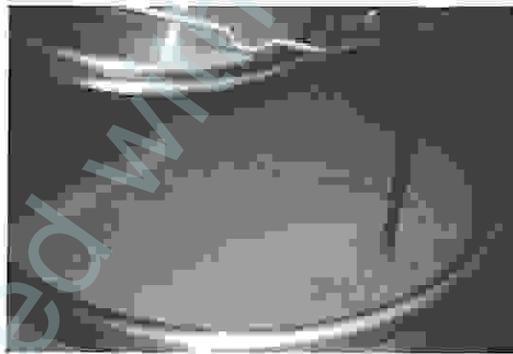
De la souche bactérienne mésophile.

#### 3.3.2. L'agitation

Le lait ensemencé doit subir une agitation durant 15 à 20 mn pour assurer la dispersion de la souche des bactéries dans tout le volume du lait.

#### 3.3.3. La maturation

L'acidification du lait est obtenue après 16 à 18 heures de maturation ; pendant ce temps, le lait subit plusieurs contrôles d'évolution de l'acidité jusqu'à 75° à 80°c. (Fig 14)



**Figure 14 : Tanks de maturation du L'ben  
(Ensemencement, agitation et maturation)**

### 3.3.4. Le refroidissement

Il se fait à une température de 4° à 6°C à fin de bloquer l'acidification du lait.

### 3.3.5. Le conditionnement

Il se fait dans des sachets d'un litre destinée pour LFC et le lait recombinaison, confectionnés au moment du remplissage (système PREPAC) le sachet est stériliser par les rayant UV au cours de remplissage afin de mettre le lait à l'abri de toute contamination, les sachets sont placés dans des bars de 10 litres lavés au préalable dans une laveuse à casiers.

### 3.3.6. Le stockage

Dans une chambre froide à une température appréciable pour assurer sa durée de conservation

## 3.4. Fabrication du fromage à pate molle (Camembert)

Elle comporte les étapes suivantes :

### 3.4.1. Réception du lait de vache

La réception du lait au niveau de l'usine se fait à partir des camions citerne isotherme et des bidons apportés par les producteurs fournisseurs dès son arrivé à la laiterie, une équipe d'industrie se charge de relever le volume du lait livré et d'orienter son utilisation ultérieurs aux moyens de contrôles physico-chimiques et microbiologique appropriés.

### 3.4.2. Pasteurisation

La pasteurisation s'effectue dans un échangeur à plaques (débit : 30.000 l/h) à une température de 78°C pendant 15 secondes.

La pasteurisation comporte 3 compartiments à plaques (la répartition de l'eau et du lait à travers les plaques se fait suivant les compartiments) (Fig 15)

- **1<sup>er</sup> compartiment** : l'eau chauffée par la vapeur, va pasteuriser le lait.
- **2<sup>ème</sup> compartiment** : échange et récupération ; le lait entrant va être réchauffé par le lait sortant. Ce dernier sera refroidi par le lait qui entre.
- **3<sup>ème</sup> compartiment** : refroidissement ; le lait est refroidi à 20° – 22°C par l'eau froide se trouvant dans les plaques.

### 3.4.3. Refroidissement et stockage

Le lait après pasteurisation à une acidité de 16° – 18°D. Il est refroidi dans un refroidisseur à plaques à une température de 4° - 6°C (débit : 1000 l/h). Il est ensuite stocké dans des tanks de 10.000 L et maintenu à cette température jusqu'à adjonction de levains lactiques (1 à 2 heures).

### 3.4.4. Addition des levains

La préparation du levain lactique se fait dans un tank de 400 L, ou en mélange 361 L d'eau chauffée à 45°C, plus 39 Kg poudre du lait 0%, avec une pasteurisation à 92°C pendant 15/20 seconds.

Levain lactique constitué de souches sélectionnées de ferments lactique mésophiles hétéro fermentaires cultivées entre 22 à 25°C dont les principales souches sont : *Leuconosto*, *Mesenteroïde*, *Streptococcus crémoris*, *Streptococcus lactis*, *Lactococcus lactis*, *Diacetylactis*.

Le lait est ensemencement à la température de 11° à 12°C aux taux de 1 à 2%.

On ajoute ensuite du chlorure de calcium à raison de 1 à 2 Kg pour 10.000 L de lait, du *Penicillium candidum* à raison de sachet de 7,5g chacun (équivalent à 20 dose) dans 10.000 L (ces éléments permettent de donner une bonne consistance de caillé au cours de la coagulation et d'établir les équilibres salins); des levures à aspect moisissures *Geotrichum candidum* à raison de 1 sachet de 7g (équivalente de 2 à 3 doses) pour 10.000 L, et des microcoques (MVA) à raison de 1 sachet de 50g (équivalent à 3 doses) pour 10.000 L (ces agents catalysent les réactions de lipolyses, de protéolyse et améliorent la texture au cours d'affinage).

L'ensemble est brassé pendant 20 à 30 minutes à fin de bien répartir le mélange et d'uniformiser la température dans toute la masse du lait.

A cette température relativement basse de 11 à 12°C, les bactéries lactiques sont partiellement inactivées et l'acidité du lait n'évolue que pendant 16 à 18 heures de 7 à 8°C pour la maturation physique.

### 3.4.5. Réchauffage

Le lait après pré maturation est réchauffé dans un réchauffage à plaques à 34°C ou sont acidité atteint les 22 à 23°D (débit : 1000 l/h) puis répartie en cuves de 1500 L. Chaque cuve est constituée de 4 séparateurs qui la divisent en 5 compartiments facilitant le soutirage du sérum et la division du caillé lors du moulage.

### 3.4.6. Emprésurage et coagulation

La dilution du 20 g de la présure dans 300 ml.

Le lait emprésuré par adjonction de présure dilué à raison d'300 ml pour 1500 L du lait

Dés l'emprésurage le lait est remué à l'aide d'une mouvette afin de bien répartie la présure en arrête ensuite tout mouvement du lait, pour que la coagulation intervienne sur un liquide parfaitement au repos. Ce phénomène dur 45min. (Fig 16)

### 3.4.7. Caillage

La prise du caillé est réalisée dans 10 à 12 minutes selon la qualité du lait, 30 minutes plus tard, le caillé subit un découpage en cube d'1 cm de coté à l'aide de deux tranches caillés (ronde et carrée) qui vise à multiplier la surface d'exsudation du lactosérum et donc de faciliter son évacuation. (Fig 17)

### 3.4.8. Brassage et tirage de lactosérum

Après 10min de repos, en effectue un premier brassage, puis on abaisse les 4 séparateurs de chaque cuve, un autre repos de 10min, puis on effectue un deuxième brassage dans chaque compartiment. Cette opération vise à accélérer et à amplifier l'égouttage en renouvelant constamment les surfaces d'exsudation de sérum, ce phénomène ce traduit par la séparation, d'un part de lactosérum, le lactosérum qui décanté au cours des différentes opérations mécaniques est évacué de la cuve par aspiration au moyen d'une crépine, on soutire jusqu'au 1/3 de la cuve avant de procéder au moulage. (fig18)

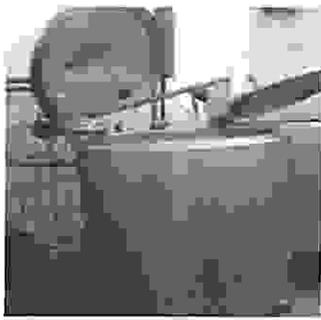


Figure 15 : Cuve de préparation (/400 L)

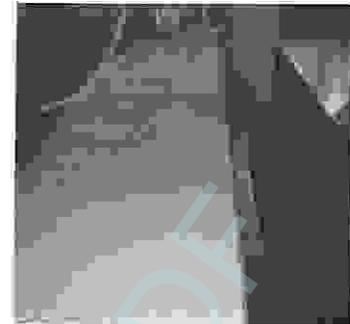
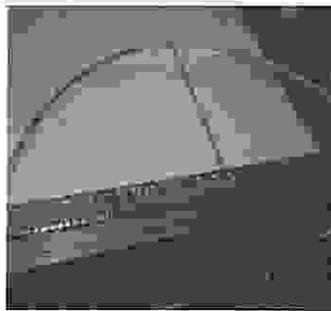
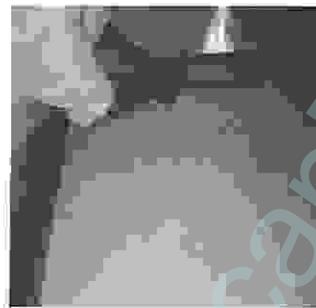


Figure 16 : Coagulation du lait



Tranche caillés

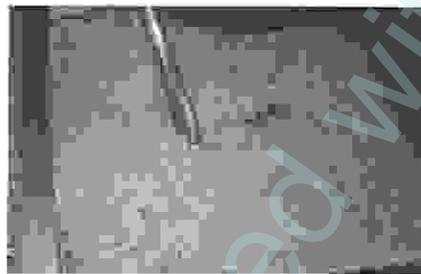


Découpage

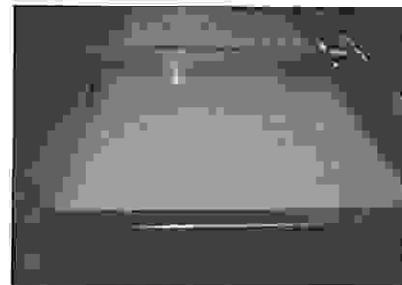


Caillé découpé

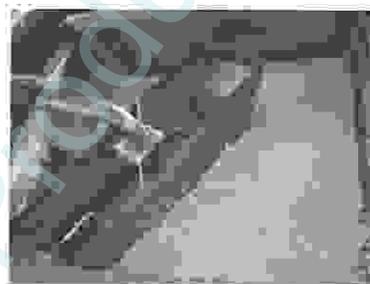
Figure 17 : Phénomène de caillage



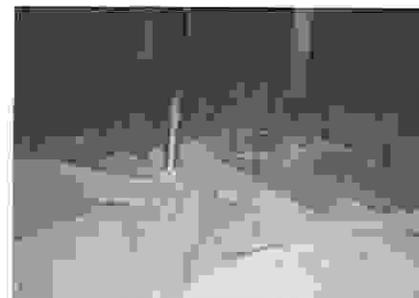
Brassage



Séparation du lactosérum



Tirage du lactosérum



Rejet de lactosérum

Figure 18 : Brassage et tirage de lactosérum

### 3.4.9. Moulage et égouttage

Après évacuation d'un tiers du lactosérum, on procède au transfert du caillé des cuves vers les moules sur des plateaux multi moules menus de stores qui facilitent l'égouttage qui passe sur une table d'égouttage, cela pour laisser le lactosérum qui imprègne le gel se séparer plus au moins vite en laissant une phase solide, et pour faciliter ce phénomène, on procède à des retournements (après 30min - 1h - 3h - 5h - 8h) et après chaque retournement, on mesure l'acidité.

An dernier retournement, l'acidité doit être entre 80 et 90°D, le taux de matière grasse= 20%, extrait sec totale= 30 - 40%, humidité= 60 - 62%. (Fig 19)

### 3.4.10. Démoulage et salage

Le lendemain, on démoule les caillés et on les met sur des clés, puis on passe au salage, dont elle est constitué de 9700 L d'eau + 3 tonnes de selensemencé avec le pénicillium il est réalisé en plongeant les caillés dans un bain de saumure à 36% de sel et de 11° à 12°C, la durée d'immersion est de 10 min. Le salage joue un triple rôle :

- Contrarie certaines proliférations microbiennes et contrôle la naissance et la répartition des germes.
- Complète l'égouttage du caillé.
- Insolubilise la caséine et relève la saveur de la pate. (Fig 20)

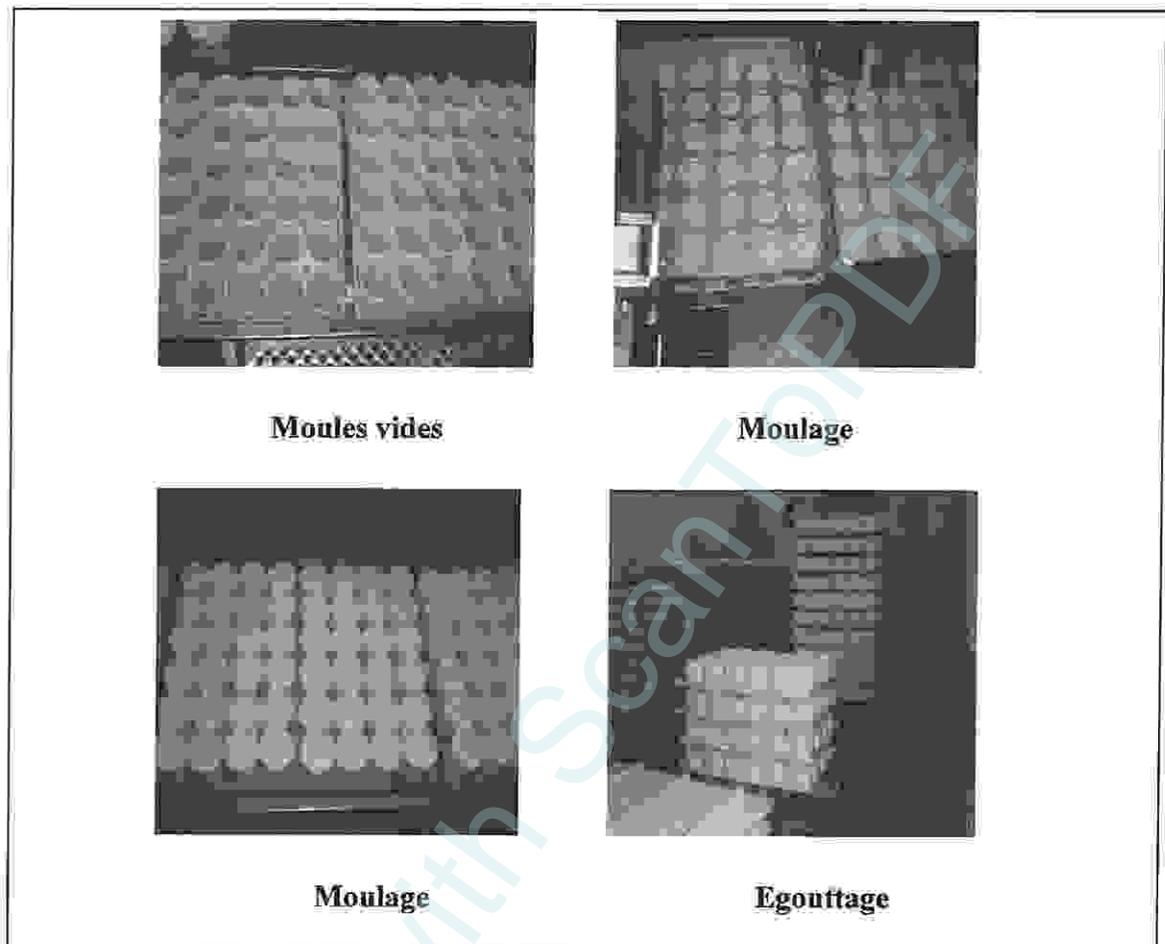


Figure 19: Le moulage

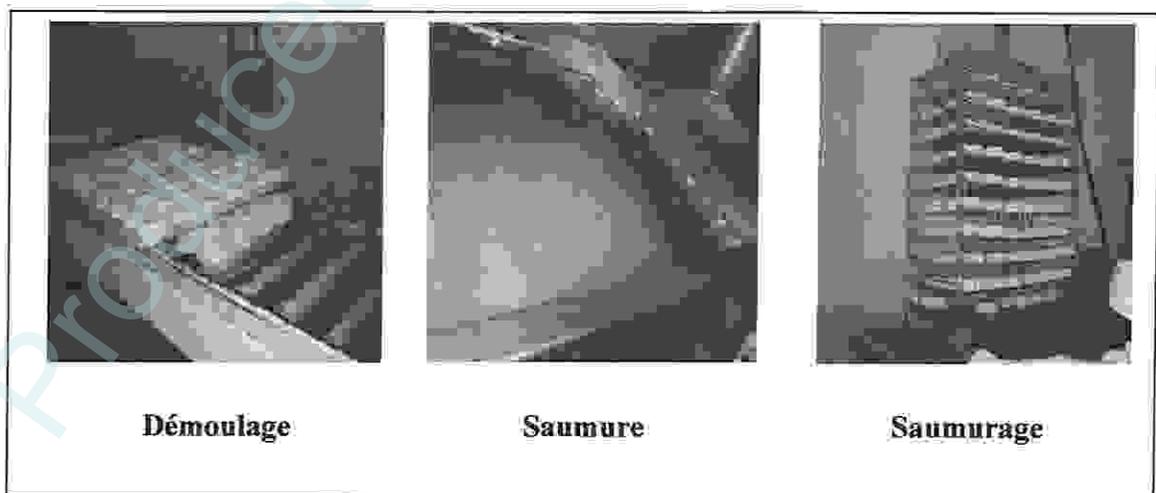


Figure 20 : Le saumurage

### 3.4.11. Ressuage

Il complète l'égouttage par le phénomène d'osmose et permet le séchage du caillé. Il s'effectue sur des claies pendant 20 heures à la température de 16° à 18°C et une humidité de 90%. (Fig 21)

### 3.4.12. Pulvérisation de penicillium et affinage

Le caillé égoutté,ensemencé et salé doit maintenant subir les actions enzymatique et microbiennes qui consiste l'affinage.

Une pulvérisation au *Penicillium candidum* et *Géotrichum candidum* et un retournement sont effectués quotidiennement. A la fin, le fromage disparaît sous le feutrage blanc dû à la poussée de *Penicillium*.

Après ressuage, les fromages sont placés sur des claies d'affinage aux hâloirs pendant 11 jours à une température de 11° à 13°C et une humidité de 90%. Avec l'assurance d'une humidité de 90 /95% injecté avec un air humide. (Fig 22)

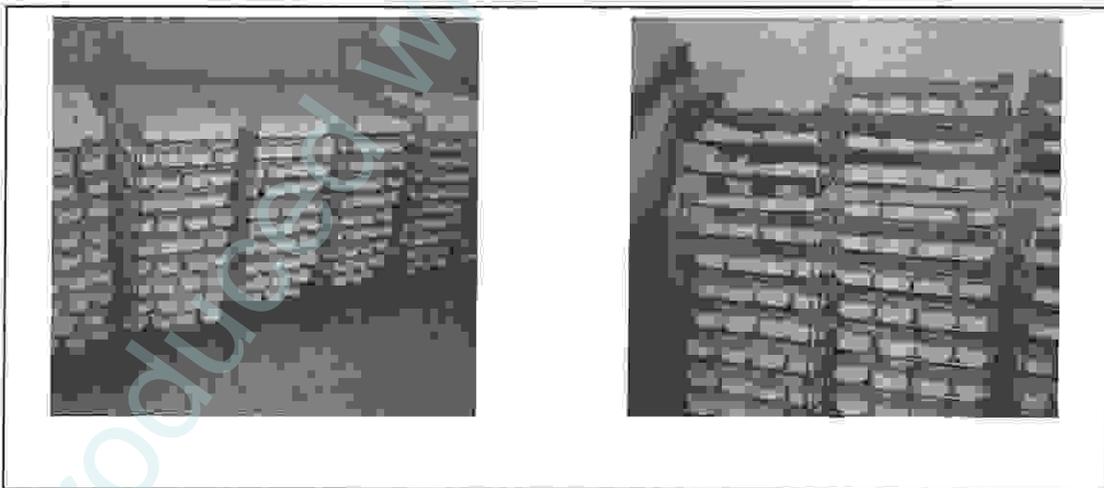


Figure 21: Le ressuage

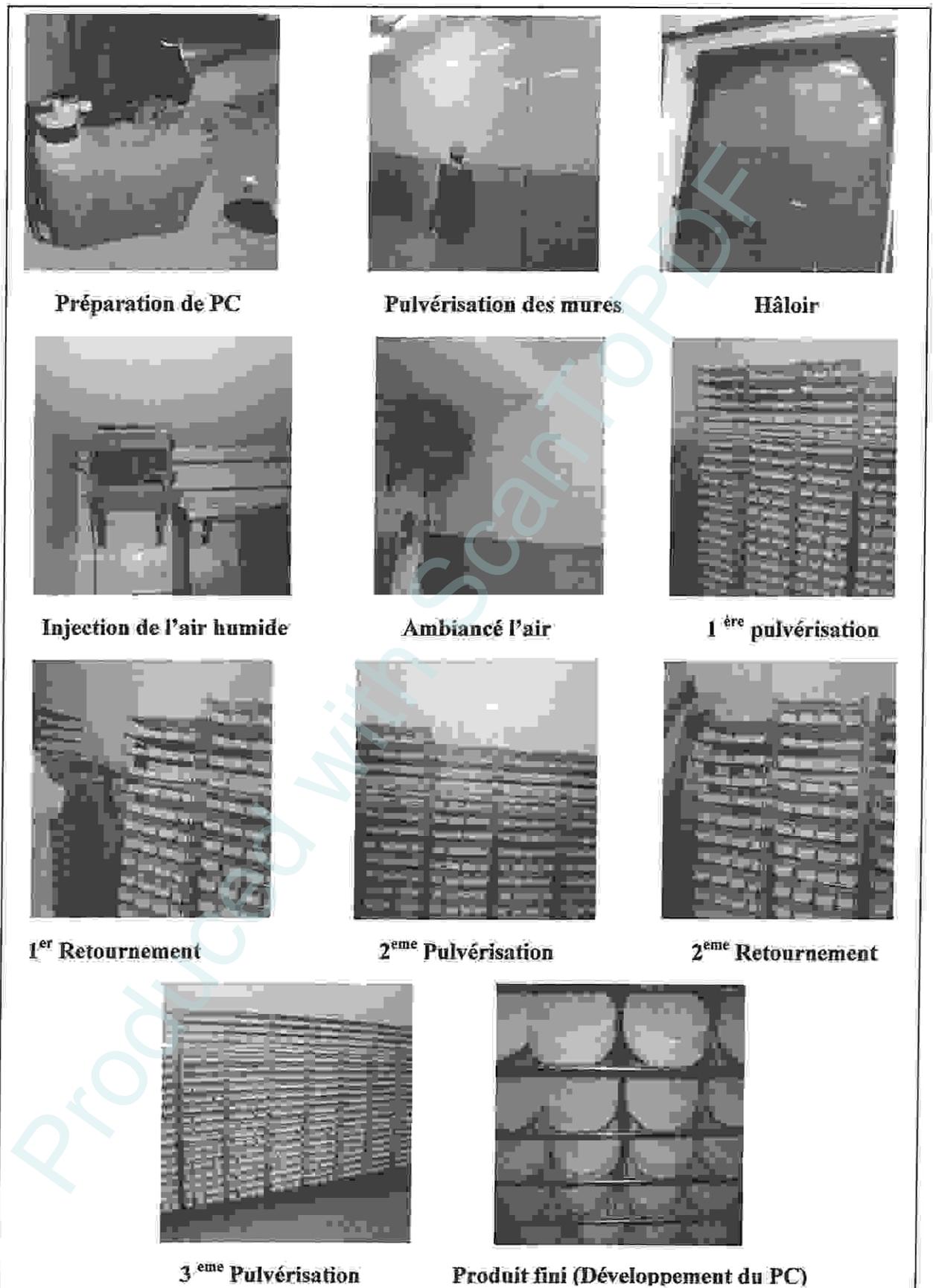
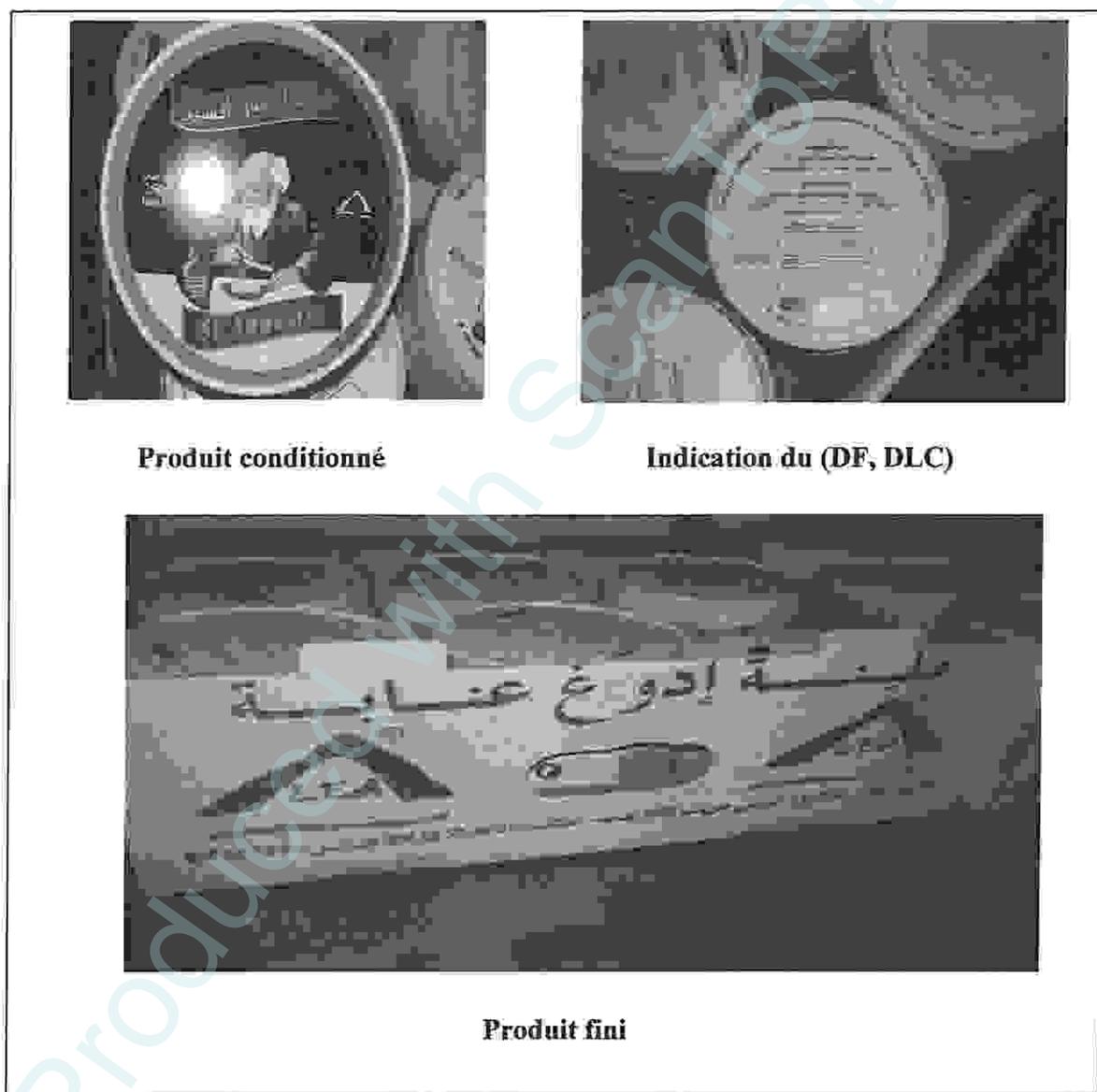


Figure 22: La pulvérisation du PC et affinage (PC : Penicillium Condidum)

### 3.4.13. Conditionnement

Le conditionnement se fait manuellement, en enveloppant le fromage dans du papier en cellulose, qu'on introduit dans des boîtes en carton spécifique selon le modèle, et qui seront commercialisées.

Indiquant la date de limite de consommation (DLC) et date de fabrication(DF). (Fig 23)



**DF** : Date de fabrication

**DLC** : Date de limite de consommation

**Figure 23 : Produit conditionné**

***RESULTATS***  
***ET***  
***DISCUSSION***

Produced with Scantopdf

#### 4. Plans HACCP proposés

Comme la demande pour le lait augmente chaque jour et que la production de ce produit augmente également, le besoin pour un modèle HACCP devient évident. Ce modèle s'applique à la chaîne alimentaire depuis la production primaire jusqu'à la consommation finale, en indiquant les contrôles d'hygiène qui doivent être exercés à chaque stade. Afin d'accroître la sécurité des aliments, il est recommandé d'utiliser chaque fois que possible le système HACCP, tel qu'il est décrit dans le Système d'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise.

#### 4.1. Etape 1 – Composition de l'équipe HACCP

L'équipe est chapeauté par le responsable HACCP qui est responsable du développement, de la réalisation et de la maintenance du système HACCP.

Cette équipe est composée des différentes personnes toutes extrêmement compétentes et provenant des différents secteurs de l'entreprise.

- Chef d'atelier du lait
- Chef d'atelier de la fromagerie
- Chef de production
- Chef de laboratoire (Biologiste)
- Chef de sécurité
- Comptable
- Gestionnaire
- Ingénieur en informatique
- Médecin vétérinaire
- Responsable de la qualité des produits et sécurité alimentaire
- Responsable des ouvriers
- Responsable de l'installation du système de nettoyage
- Responsable des chauffeurs
- Responsable de stockage
- Secrétaire

#### 4.2. Etape 2 – Description des produits

##### ❖ Lait cru

Lait cru de la traite d'une ou plusieurs vaches non traité thermiquement au-delà de 40°C est produit par une ou plusieurs unités de productions identifiées, enregistrées et dont le cheptel est soumis à l'épidémiologie-surveillance.

##### a) La formulation à l'entrée

Le lait doit être proprement recueilli avec les propriétés physiques suivantes :

- Couleur ivoire opaque
- Odeur très faible
- Saveur très fraîche : légèrement sucrée ; peu accentuée

- Densité : 1028 à 1034
- Acidité naturelle : 16°D à 18°D maximum
- PH : 6,6
- Matière grasse : 28 g/l minimum
- Température : 6°C maximum
- Viscosité légèrement plus élevée que celle de l'eau (2 fois plus)

#### **b) La formulation finale**

A la fin des traitements on obtient un lait de vache pasteurisé, portant les caractéristiques suivantes :

- Densité : 1028 à 1030
- Matière grasse : 28 g/l
- Acidité : 15°D à 18°Dornic
- Température : 4° à 6°C

#### **❖ Lait reconstitué pasteurisé**

Le lait reconstitué est un lait résultant par le mélange de plusieurs ingrédients : eau, poudre de lait 0% de matière grasse, de 26% de matière grasse, et matière grasse du lait anhydre.

#### **La formulation à l'entrée**

- Poudre de lait à 26% MG
- Poudre de lait à 0% MG
- Matière grasse du lait anhydre MGLA
- Eau traitée

#### **La formulation finale**

A la fin des traitements on obtient un lait de reconstitué pasteurisé, qui porte les caractéristiques suivantes :

- Densité : 1028 à 1030
- Matière grasse : 28 g/l
- Acidité : 15°D à 18°D

- Température : 4° à 6°C

#### ❖ Lait fermenté « L'BEN »

L'ben : Nom donné à un lait fermenté en Arabe (Moyen Orient et au Maghreb). il peut être consommé nature, sans ajout. Il peut être intégré dans des recettes salées ou sucrées, chaudes ou froides.

Le lait fermenté ne contient pas de lactose mais du lactase. La fermentation élimine le lactose, sucre dont la digestion est difficile. C'est pourquoi il peut être consommé par les personnes intolérantes au lactose. Les ferments lactiques rééquilibrent la flore intestinale.

#### La formulation à l'entrée

Le lait doit être proprement recueilli les propriétés physiques suivantes :

La formulation à l'entrée

Le lait doit être proprement recueilli les propriétés physiques suivantes :

- Couleur ivoire opaque
- Odeur très faible
- Saveur très frais : légèrement sucrée ; peu accentuée
- Densité : 1028 à 1034
- Acidité : 16°D à 18°D maximum
- PH : 6,6
- Matière grasse : 28 g/l minimum
- Température : 6°C maximum
- Viscosité élevée

#### La formulation finale

A la fin des traitements on obtient un lait de vache pasteurisé, qui porte les caractéristiques suivantes :

- Densité : 1028 à 1030
- Matière grasse : 28 g/l
- Acidité : 80 °D
- Température : 4° à 6°C

**❖ fromage à pâte molle « Camembert »**

Le Camembert est un fromage au lait cru, à pâte molle légèrement salée renfermant au minimum 100 grammes de matière grasse pour 250 grammes de fromage après complète dessiccation Le Camembert est caractérisé par les éléments suivants :

La forme de cylindre plat d'un diamètre de 10,5 à 11 cm et un poids net indiqué à l'emballage au minimum de 250 grammes

La croûte dite « fleurie », de couleur blanche, à moisissures superficielles constituant un feutrage blanc pouvant laisser apparaître des tâches rouges ;

La pâte de couleur ivoire à jaune clair ; affinée à cœur, elle est lisse et souple

La saveur légèrement salée, d'abord lactée et douce puis plus franche avec davantage d'affinage. »

**La formulation à l'entrée**

Pour préparer le camembert doit être présent les produits de base suivant :

- Lait de vache pasteurisé
- Lait recombinaé pasteurisé
- Ferments
- Présure

**Produits intermédiaire**

- Sel
- Pénicillium
- Chlorure de calcium

**La formulation finale**

A la fin des traitements on obtient notre fromage à pâte mole (Camembert), qui porte les caractéristiques suivantes :

- Nom : *St. Augustin*
- Nature : Fromage à pâte mole
- Forme : circulaire
- Poids : 250 g

Composition : Lait de vache pasteurisé, Ferments (présure), Chlorure de calcium, Phosphate monocalcique, Sel, Pénicillium.

- Stockage : 4° à 8°C
- Date limite de consommation (DLC) : 30 jours
- Date de fabrication :

#### 4.3. Etape 3 – Utilisation attendue des produits

Le lait cru collecter est transformé dans un établissement de traitement et/ou de transformation de lait cru. Qui va subir plusieurs traitements avant de le présenter au consommateur ou les vendeurs.

Il faut suivre les conditions d'utilisation du produit, on commence par :

- Le contrôle des camions frigo avant le chargement du lait cru pasteurisé au niveau de la laiterie.
- Le contrôle de la température et la propreté de la cabine de stockage.
- Prévenir les distributeurs de l'obligation de respecter les conditions de stockage et de distribution, car les produits portes le « Logo » de l'entreprise qui représente la qualité et le nom de la laiterie.

#### 4.4. Etape 4 – Diagrammes des fabrications

Ces diagrammes ont été confirmé sur place en suivant pas à pas les activités, de la réception de la matière première jusqu'à la destination finale des produits. (fig.24, 25 ,26 et 27)

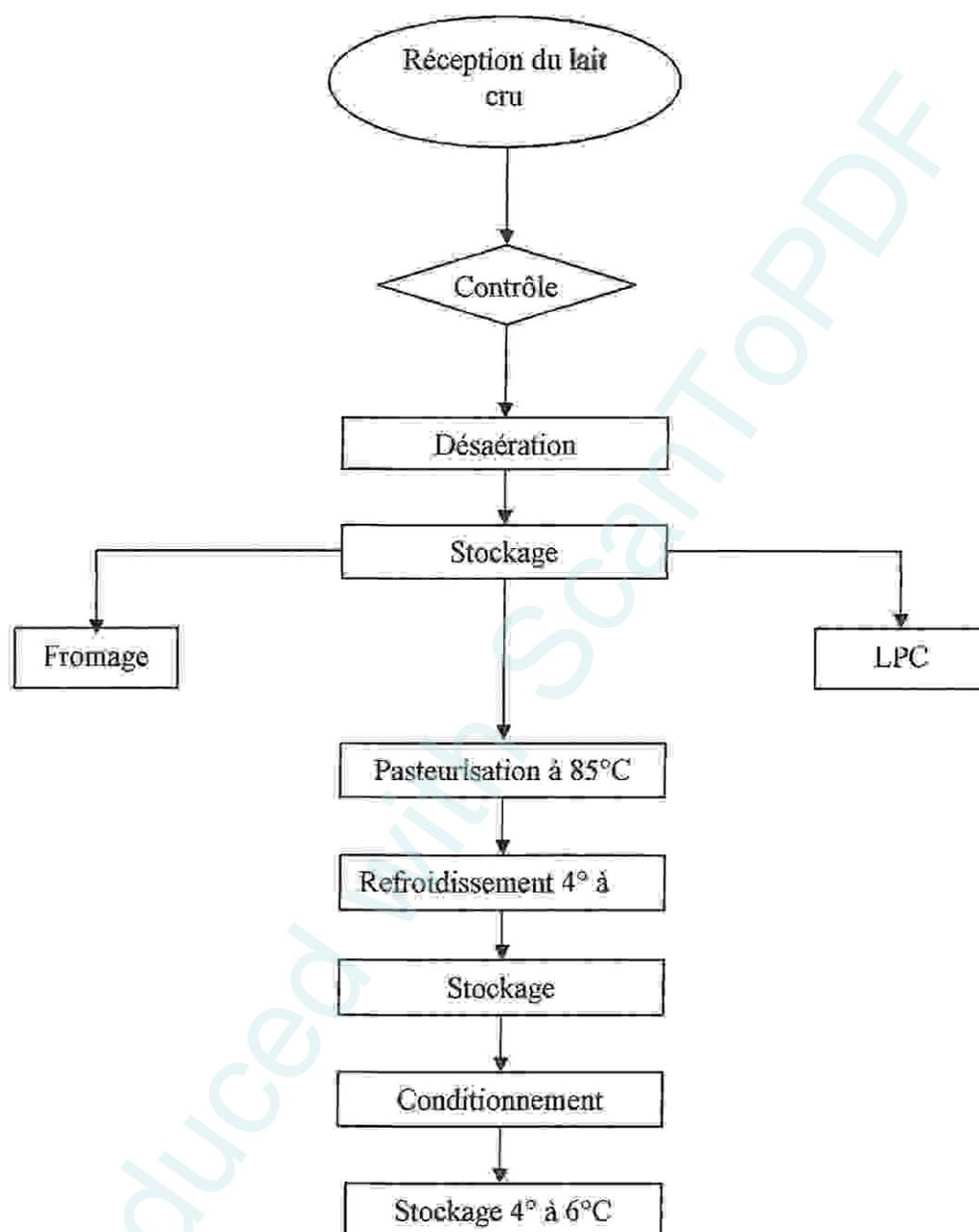


Figure 24 : Diagramme de fabrication de lait pasteurisé conditionné de laiterie « EDOUGH »

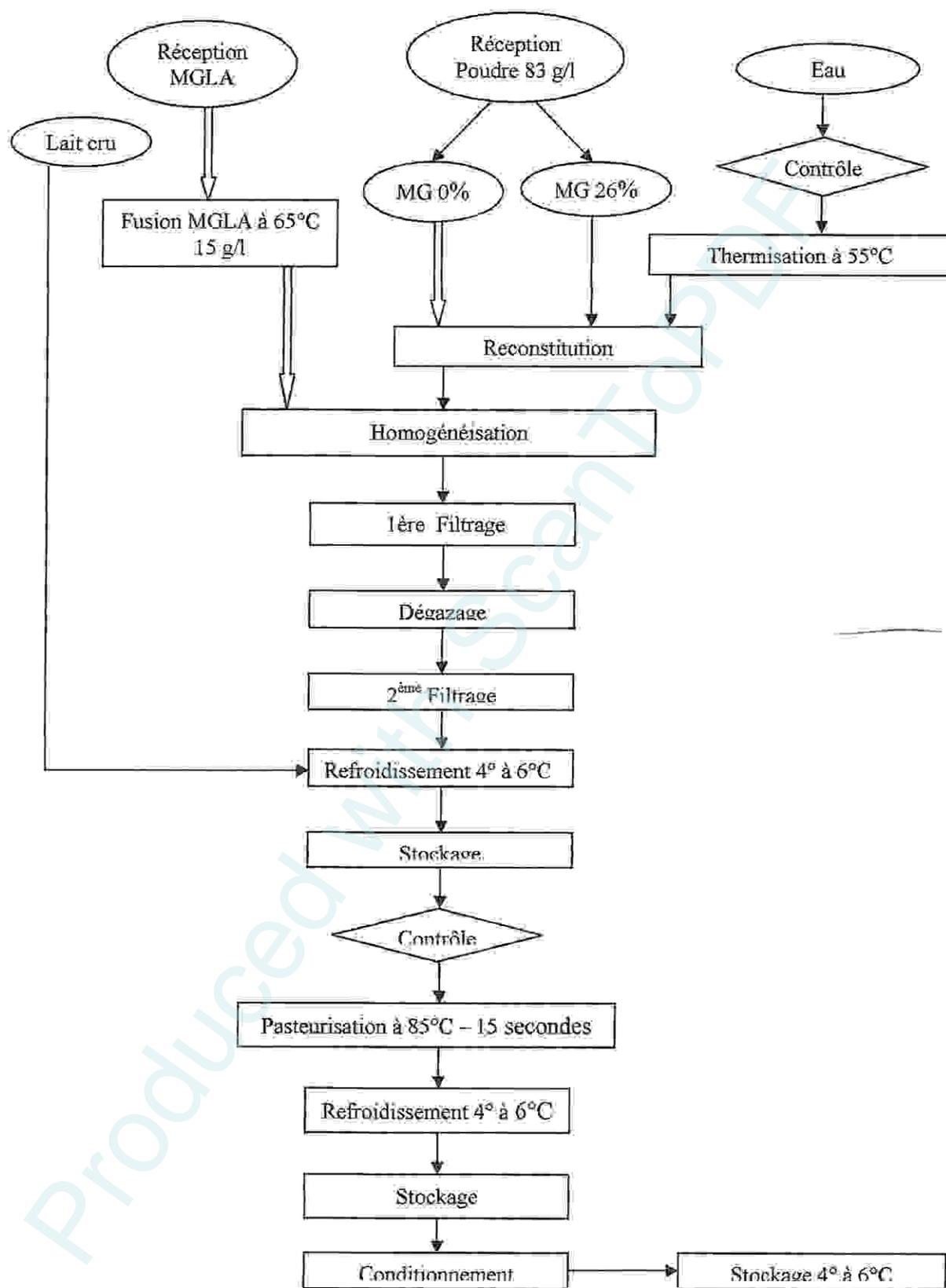


Figure 25 : Diagramme de fabrication du lait recombinaire pasteurisé de la laiterie « EDOUGH »

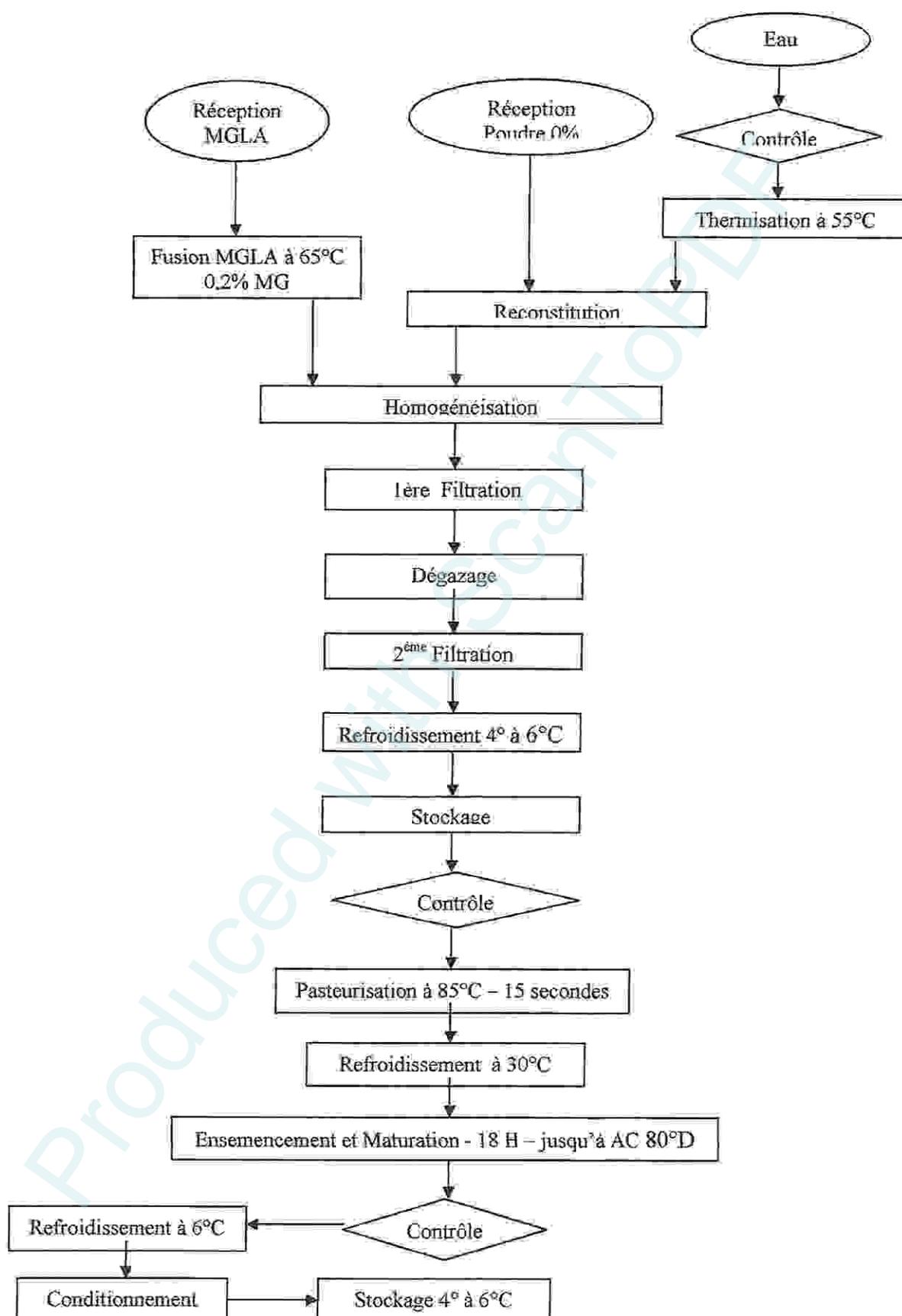


Figure 26 : Diagramme de fabrication du lait fermenté conditionné de laiterie « EDOUGH »

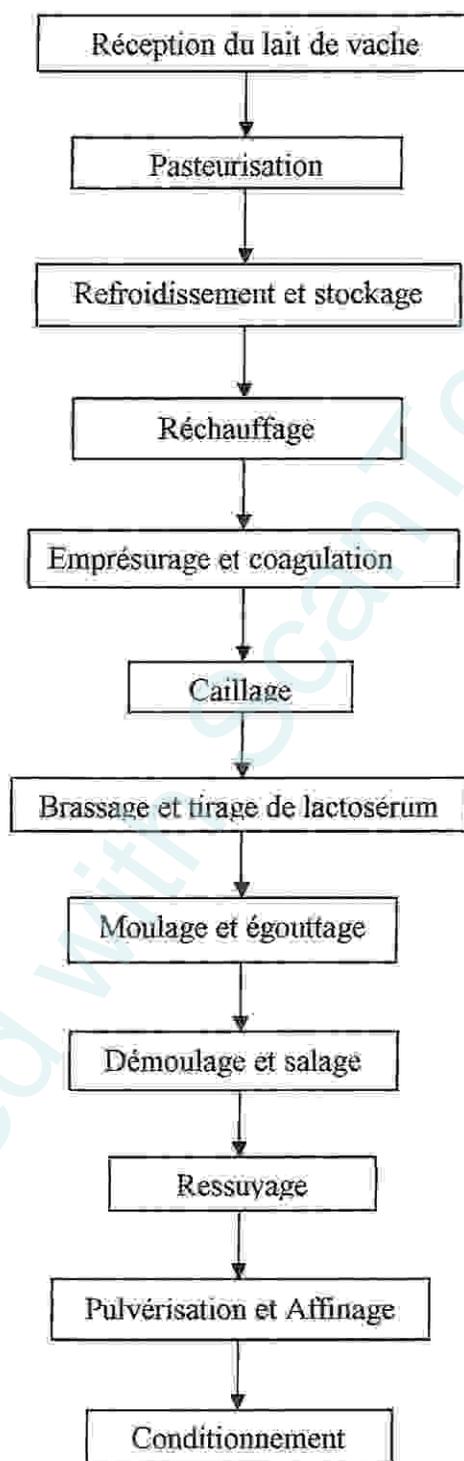


Figure 27 : Diagramme de fabrication du Camembert de la laiterie « EDOUGH »

#### 4.5. Etape 5 – Vérification des diagrammes de fabrications

Il convient de s'employer à comparer en permanence le déroulement des opérations de transformation au diagramme des opérations et dans le cas échéant, modifier ce dernier. La confirmation du diagramme des opérations doit être effectuée par l'équipe HACCP

#### 4.6. Etape 6 – Analyse des dangers

A cette étape, on définit les dangers considérés comme pertinents; ceux-ci sont ensuite repris dans l'étude HACCP.

A cette étape, on détermine la portée de l'étude HACCP, autrement dit on retient, parmi une vaste liste de dangers pour le lait et les produits laitiers, les principaux dangers. Ces dangers sont alors inclus dans l'analyse du risque. Cette analyse de dangers repose sur des données de la littérature et sur l'expérience disponible des entreprises.

Cette approche nous a conduits à un exemple d'analyse de dangers. Ce modèle peut servir de base pour l'élaboration d'une analyse de dangers au niveau de la laiterie. Lors de cette élaboration, il faut toutefois confronter le fondement sectoriel à la situation propre à la laiterie. C'est pourquoi certains dangers devront être repris dans la portée de l'étude ou en être exclus.

Pour la sécurité alimentaire, nous distinguons 3 types de dangers, à savoir

- Les dangers physiques (tab.10)
- Les dangers chimiques (tab .11)
- Les dangers microbiologiques (tab .12)

Tableau 10 : Dangers physiques pertinents

Danger Physique	Retenir dans l'étude	Raisonnement
<b>Matière première</b> : lait, eau, poudre du lait et MGLA	OUI	Une contamination est possible.
<b>Matériel</b> : Appareils : boulons, écrous & plastique, ...	OUI	Une contamination est possible.
<b>Milieu</b> : locaux, sol, surface de manipulation, air...	OUI	Une contamination est possible.
<b>Méthode</b> Entretien technique : limaille de fer, poils de brosse, écrous, boulons, étoffes, morceaux de câble, morceaux d'isolation, ...	OUI	Une contamination est possible.
<b>Main d'œuvre</b> Personnel : bijoux, verre, épingles à cheveux, pièces de monnaie et stylos, ...	OUI	Une contamination est possible.

Tableau 11 : Dangers chimiques pertinents

<i>Dangers chimiques</i>	<i>Retenir dans l'étude</i>	<i>Evaluation du danger</i>	<i>Les causes</i>	<i>Mesure préventives</i>
Aflatoxine M <sub>1</sub>	OUI	Empoisonnement	L'aflatoxine B <sub>1</sub> aboutit dans l'estomac de la vache via les aliments de bétail, où elle est métabolisée en aflatoxine M <sub>1</sub> . C'est aussi de loin la principale mycotoxine qu'on retrouve dans le lait. Cette aflatoxine joue un rôle dans le développement du cancer.	Il faut dès lors éviter la contamination des aliments de bétail par cette mycotoxine.
Pesticides organochlorés	NON			Ces pesticides persistants ont été interdits en 1970 en culture agricole. Une élimination au niveau de la transformation n'est cependant plus possible.
Pesticides organophosphorés	NON			Une élimination au niveau de la transformation n'est

				cependant plus possible.
Substances inhibitrices	OUI	Fortes intoxications	Des médicaments sont utilisés en élevage laitier.	En effet, le lait contenant des résidus de médicaments au-delà des normes ne peut plus être transformé pour des produits destinés à la consommation humaine. En outre, on tente de maîtriser ce danger dès le niveau de la production (notamment pour le producteur laitier (temps d'attente à respecter)).
Produits de nettoyage et de désinfection	OUI	danger de toxicité chronique	Il y a une possibilité que des produits de nettoyage et de désinfection surviennent dans la matière première lait	La présence de ces substances en concentrations habituellement inférieures à 2 ppm ne comporte pas de danger de toxicité directe. Il faut dès lors éviter des résidus possibles.
Substances antiparasitaires (comme les	NON	Ces substances comportent un risque pour la	Des médicaments	Maîtriser ce danger au niveau de la production

antihelminthiques)		santé publique si elles sont absorbées à dose élevée.		
Anti-inflammatoires	NON	Ces substances comportent un risque pour la santé publique si elles sont absorbées à dose élevée.	Des médicaments	Maîtriser ce danger au niveau de la production.
Substances anti-infectieuses autres que les antibiotiques (notamment nitroimidazoles)	NON	Ces substances comportent un risque pour la santé publique si elles sont absorbées à dose élevée.	Des médicaments	Maîtriser ce danger peut au niveau de la production.
Corrosion du matériel	OUI	Migration des particules des métaux vers le lait	Corrosion	Entretien du matériel

Tableau .12 : Dangers microbiologiques pertinents

<i>Dangers microbiologiques</i>	<i>RETENIR DANS l'étude</i>	<i>Evaluation du danger</i>	<i>Les causes</i>	<i>Mesure préventives</i>
<i>Brucella spp</i>	OUI		Il se peut toutefois qu'un cas de brucellose bovine survienne, de sorte qu'il existe une possibilité que du lait avec brucellose bovine soit livré à une entreprise laitière.	l'application d'un processus de pasteurisation correctement effectué (71,7°C, 15s) sur le lait cru permet d'éliminer les agents causals de la brucellose bovine (par ex. <i>Brucella abortis</i> ).
<i>Mycobacterium bovis</i>	OUI		Il se peut toutefois qu'un cas de tuberculose bovine survienne, de sorte qu'il existe tout de même une possibilité que du lait avec tuberculose bovine soit livré à une entreprise laitière.	l'application d'un processus de pasteurisation correctement effectué (71,7°C, 15s) sur le lait cru permet d'éliminer les agents causals de la tuberculose bovine (par ex. <i>Mycobacterium tuberculosis + bovis</i>
Fièvre aphteuse	NON	Il n'y a pas de danger démontré pour la Santé publique, en outre, le virus de la FA ne survit pas à un procédé de pasteurisation correctement réalisé (71,7°C/15s).		
<i>Campylobacter jejuni</i>	OUI	Ce pathogène se rencontre dans 0 à 3,5% des échantillons prélevés dans le lait cru.		Ces pathogènes ne survivent pas à un processus de pasteurisation correctement

				effectué (71,7°C, 15s) ( $D_{70^{\circ}\text{C}} = 0,001$ min). Le pH minimal et l'activité de l'eau pour la croissance s'élèvent respectivement à 4,9 et 0,94.
<i>Listeria monocytogenes</i>	OUI	<p>Ce pathogène survient dans 0 à 17% des échantillons prélevés dans le lait cru.</p> <p>Il est probable qu'on ne repère que le sommet des infections non détectées, le germe étant peu pathogène pour l'homme normale</p> <p>Ces pathogènes peuvent survivre à un processus de pasteurisation correctement effectué (71,7°C, 15s) lorsqu'ils sont présents en grands nombres. En outre, <i>Lm</i> peut se développer à faibles températures (psychrotrophe, à partir de 0°C). Le maintien de la chaîne du froid (<math>\leq 6^{\circ}\text{C}</math>)</p>	peut exister à l'état naturel dans l'aliment mais, le plus souvent, elle y est apportée par des contacts avec des produits contaminés ou avec des surfaces de manutention, de préparation ou par les instruments et machines servant à la préparation.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Éviter la consommation de fromages à pâte molle au lait cru.</li> <li>- Enlever les croûtes de fromages avant consommation.</li> <li>- Éviter la consommation de fromages vendus déjà râpés</li> </ul>

		n'empêche donc pas le développement de cette bactérie. Cette bactérie est le pathogène non sporulé le plus thermorésistant. Le pH minimal et l'activité de l'eau pour la croissance s'élèvent respectivement à 4,3 et 0,92. AW		
<i>Salmonella spp.</i>	OUI	La fièvre avec prostration, des douleurs abdominales	<i>Salmonella</i> se met à se développer à partir de 5 à 6°C. Le pH minimal et l'activité de l'eau pour la croissance s'élèvent respectivement à 4 et 0,94.	Ces pathogènes ne survivent pas à un processus de pasteurisation correctement effectué (71,7°C, 15s)
<i>Clostridium perfringens</i>	OUI	Intoxication alimentaire	Ce pathogène croît uniquement à des températures élevées (à partir de 15°C). Le pH minimal et l'activité de l'eau pour la croissance s'élèvent respectivement à 5 et 0,95.	Le refroidissement
<i>Bacillus cereus</i>	OUI	<i>B.cereus</i> produit deux types de toxines à savoir la toxine de la diarrhée (peu thermorésistante) et la toxine vomitive (thermostable).	<i>B.cereus</i> produit deux types de toxines à savoir la toxine de la diarrhée (peu thermorésistante) et la toxine vomitive (thermostable).	Une stérilisation (ou traitement UHT) détruira cependant tant les germes, les spores que la toxine.

<i>Staphylococcus aureus</i>	OUI	Le pH minimal et l'activité de l'eau pour la croissance s'élèvent respectivement à 4,5 (5,2 pour la formation de toxine) et 0,86 (0,90 AW pour la formation de toxine).	Cette bactérie pathogène cause essentiellement des vomissements lors de la consommation de produits laitiers déshydratés et de fromage. Les produits laitiers liquides et surtout fermentés entrent moins en considération.	Une stérilisation (ou traitement UHT) détruira à la fois les germes et la toxine.
<i>Escherichia coli</i>	OUI	Cette bactérie produit des vérotoxines (VT) qui sont préjudiciables à la santé publique. Une contamination peut entraîner de la diarrhée mais aussi, dans des cas exceptionnels, la mort.	Ce pathogène ne commence à croître qu'à partir de 7°C. Le pH minimal et l'activité de l'eau pour la croissance s'élèvent respectivement à 4,4 et 0,95AW	Ce pathogène n'est pas particulièrement thermorésistant et ne survit pas à un procédé de pasteurisation bien effectué (71,7°C/15s)
<i>Mycobacterium avium paratuberculosis (MAP)</i>	NON	Aucun danger pour la Santé publique n'a encore été démontré. C'est pourquoi nous ne reprenons pas ce pathogène dans la portée de cette étude HACCP.		
<i>Yersinia enterocolitica</i>	OUI	la contamination est citée comme raison principale des intoxications alimentaires <i>Yersinia</i> .	Le pathogène présente bien un comportement fortement psychrotrophe, son développement est en effet possible à partir de -1°C. Le pH minimal et l'activité de l'eau pour la croissance s'élèvent respectivement à 4,2 et	Ce pathogène végétatif est détruit par un procédé de pasteurisation bien effectué (71,7°C/15s).

			0,96AW.	
<i>Virus hépatite A</i>	NON	Agent causal de l'hépatite.	Est plutôt associé à des manipulations pendant la transformation (passage de l'homme ⇒ denrée alimentaire) ou par contact avec de l'eau contaminée.	
<i>Virus de type Norwalk (norovirus)</i>	NON	Agent causal de la gastro-entérite.	Est plutôt associé à des manipulations pendant la transformation (passage de l'homme ⇒ denrée alimentaire) ou par contact avec de l'eau contaminée. Le virus retrouvé dans le bovin diffère génétiquement des sortes qui ont été retrouvées chez l'homme.	
<i>Rotavirus</i>	NON	Agent causal de la Gastro-entérite.	Est plutôt associé à Des manipulations pendant la transformation (passage de l'homme ⇒ denrée alimentaire) ou par contact avec de l'eau contaminée.	

#### 4.7. Etape 7 – Détermination des points critiques pour la maîtrise

Il convient de fixer et valider des seuils correspondants à chacun des points critiques (CCP) pour la maîtrise des dangers pour chaque produit.

Dans certains cas, plusieurs seuils critiques sont fixés pour une seule étape donnée.

(Fig 28, 29, 30 et 31)

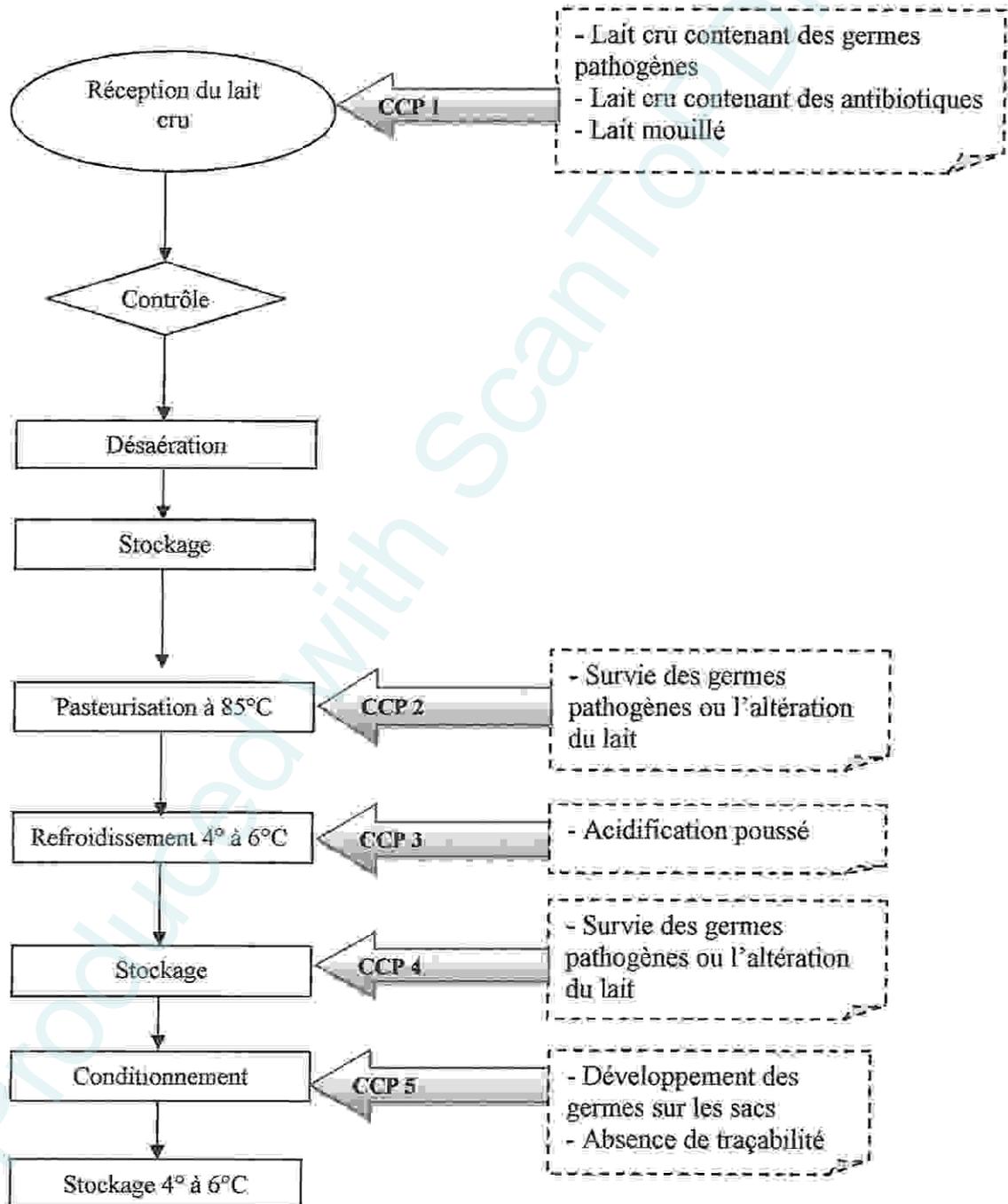


Figure 28 : Diagramme de fabrication du LPC avec les points critiques

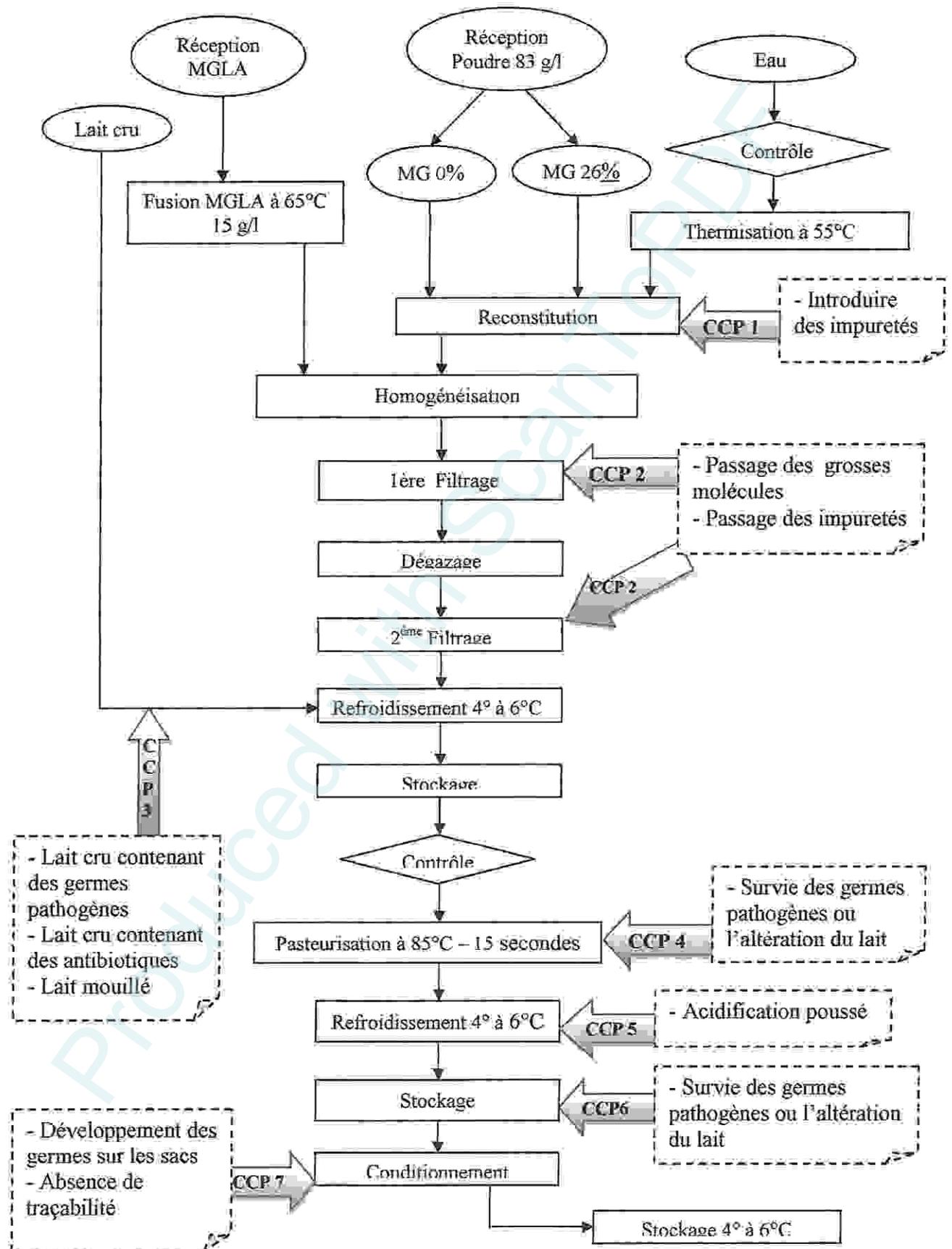


Figure 29 : Diagramme de fabrication du LRC avec les points critiques

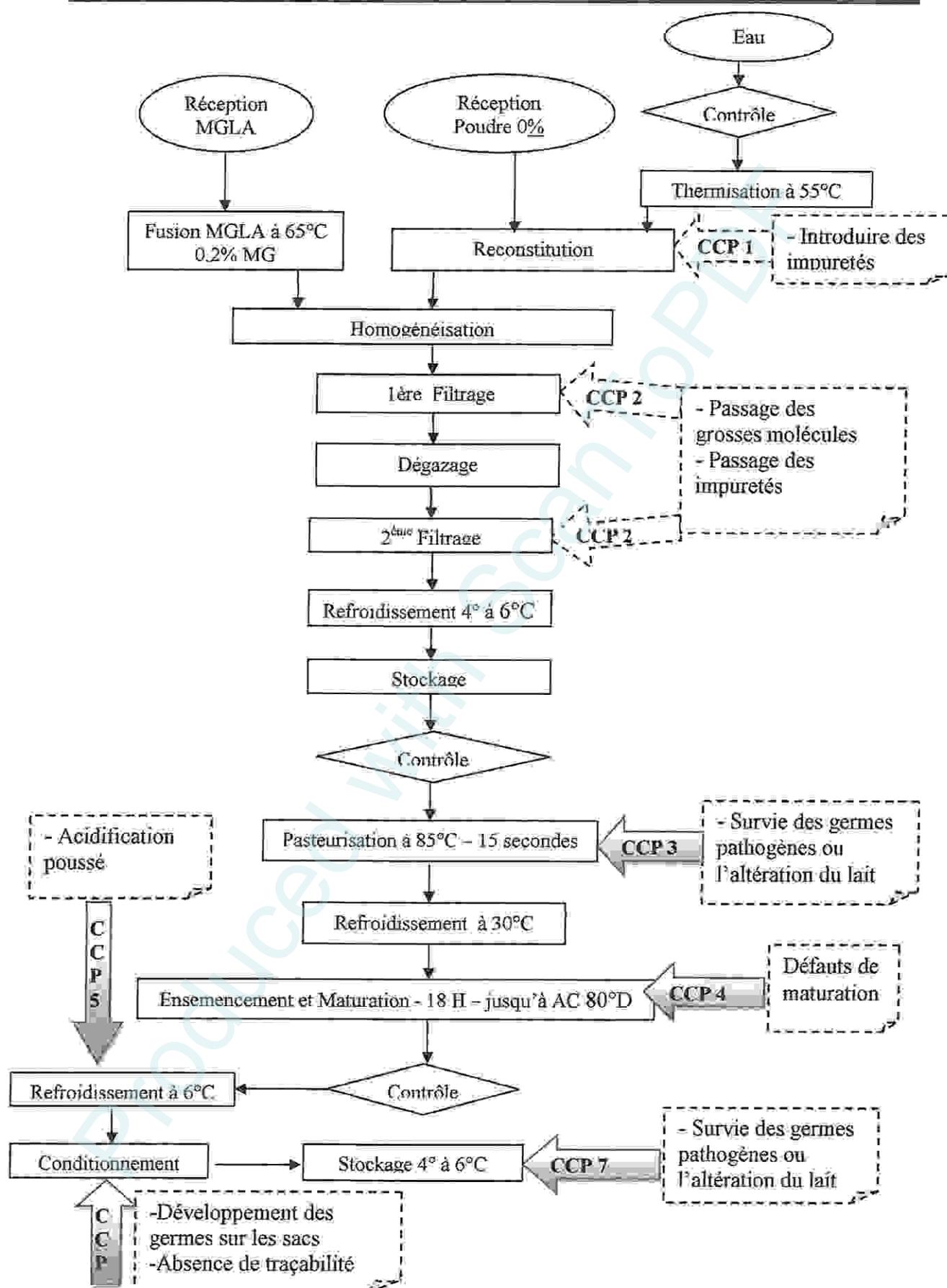


Figure30 : Diagramme de fabrication du LFP avec les points critiques

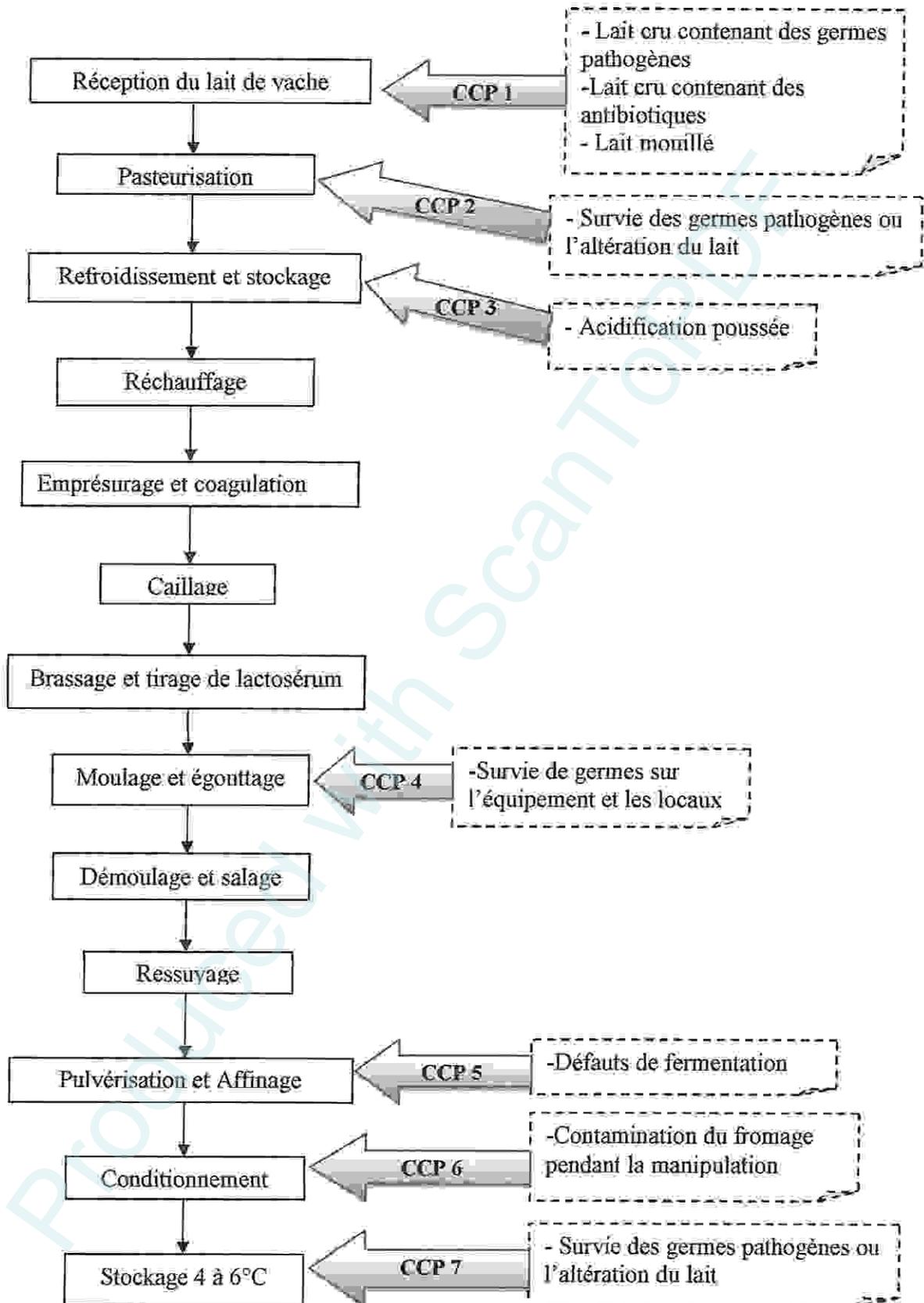


Figure 31 : Diagramme de fabrication du camembert avec les points critiques

#### **4.8. Étapes 8.9.10 – Fixation des seuils critiques et la mise en place un système de surveillance et les mesures correctives**

Lorsque les seuils critiques ont été fixés à l'aide d'orientations HACCP élaborés avec toute la compétence requise par les experts, il importe de veiller à ce que ces seuils s'appliquent pleinement à l'opération spécifique ou aux produits en question. Ces seuils critiques devraient être mesurables.

Dans la mesure du possible, il faudra procéder à des ajustements de procédés lorsque les résultats de la surveillance indiquent une tendance vers une perte de maîtrise à un CCP. Ces ajustements devront être effectués avant qu'aucun écart ne survienne.

Si la surveillance n'est pas continue, les contrôles exercés doivent alors être suffisamment fréquents et approfondis pour garantir la maîtrise du CCP. (Tab 13 et 14)

**ETAPES 9.9.10 – Fixation des seuils critiques et la mise en place un système de surveillance et les mesures correctives**

**Tableau 13 : Points critiques sanitaires de fabrication**

Points critiques de maîtrise	Dangers	Mesures de maîtrise	Limites critiques	Méthode de contrôle			Mesures correctives
				Quand	Comment	Qui	
Locaux et équipements de transformation	-Contamination par des produits pendant la fabrication	-Maintenance des locaux et de l'équipement pour être conforme avec les exigences du Code d'hygiène	-Locaux et équipement conformes	-Autant que nécessaire	-Inspection détaillée des installations	-Responsable De la qualité des produits et sécurité alimentaire	-Effectuer les réparations nécessaires avant de commencer la production
Personnel	-Contamination des produits pendant la manipulation	-Visite médicale à La laiterie	-Employé apte à manipuler les aliments	-Au moins une fois par an	-Visite médicale au lieu de travail	-Médecin agréé par la laiterie	-Ne pas embaucher toute personne inapte à manipuler aliments
		-Formation / sensibilisation aux principes d'hygiène alimentaire	-Employés sensibles et comprenant les principes d'hygiène alimentaire	-A la laiterie et chaque 3 mois	-Evaluation de la formation	-Responsable de la qualité des produits et sécurité alimentaire -Responsable hygiène	- Re-sensibiliser et ne pas autoriser toute personne incompétente à manipuler les produits  -Rappeler

		-Application des principes d'hygiène alimentaire	-Application satisfaisante	-Chaque jour	-Vérification visuelle de l'hygiène corporelle et vestimentaire	-Responsable hygiène	Les principes d'hygiène alimentaire, avertissement. Sinon ne pas autoriser à manipuler produits
Nettoyage et désinfection des locaux et des équipements	-Survie de germes sur l'équipement et les locaux	-Application du programme de nettoyage et désinfection	-Nettoyage et désinfection appropriés	-Chaque début et fin de producteur.	-Visuelle	-Responsable hygiène	-Refaire nettoyage et désinfection
Eau	-Contamination des produits, et équipements et locaux	- Utilisation d'eau potable	- Eau potable	-Chaque traitement	-Analyse de l'eau	-Responsable Hygiène -Biologiste	-Signaler problème à la direction du Traitement des eaux -Refaire traitement

Tableau 14 : Les points critiques du procédé de fabrication

Points critiques de maîtrise	Dangers	Mesures de maîtrise	Limites critiques	Méthode de contrôle			Mesures correctives
				Quand	Comment	Qui	
Réception du lait cru à la laiterie	- Lait cru contenant des germes pathogènes	- Vérifier la liste de fournisseurs agréés (LFA) après leur sensibilisation aux exigences de la laiterie  - Suivi mensuel des résultats du bilan de santé des vaches	- Présence sur la LFA et qualité organoleptique acceptable  - Vache en bonne santé	- Chaque Livraison  - Une fois/mois/ fournisseur	- Vérification organoleptique et visuelle  - Visite au niveau de la ferme	- Chef de l'atelier - Chef du laboratoire  - Vétérinaire	- Refuser tout lait suspect provenant de fournisseurs non agréés.  - Contrôle systématique à chaque réception
	- Lait mouillé	- Vérification par analyses rapides en cas de doute  - Liste de fournisseurs agréés (LFA) après leur sensibilisation aux exigences de la laiterie	- Acidité entre [15°-18°Dornic]  - Présence sur la LFA	- En cas de doute  - Chaque livraison	- Mesure au niveau du laboratoire  - Vérification visuelle	- Chef du laboratoire - Responsable de réception  - Responsable de réception	- Refuser tout lait de qualité hygiénique inacceptable  - Refuser tout lait suspect provenant de fournisseurs non agréés, sinon vérifier densité.



Filtration du lait (LRP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Passage des grosses molécules</li> <li>- Passage des impuretés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérification de l'état du filtre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne filtration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chaque nettoyage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérification visuelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chef d'atelier</li> <li>- Responsable de la qualité des produits et sécurité alimentaire</li> <li>- Chef de laboratoire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Re-filtrer le lait avant l'étape suivante</li> </ul>
Pasteurisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Survie des germes pathogènes ou l'altération</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etalonnage du thermomètre</li> <li>- Temps et températures Appropriés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermomètre précis</li> <li>- Température &gt; 85°C, Pendant 15 secondes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etalonnage chaque 3 mois</li> <li>- Chaque traitement thermique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lecture visuelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable de la qualité des produits et sécurité alimentaire</li> <li>- Biologiste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Changer de thermomètre</li> <li>- Refaire le traitement thermique</li> </ul>
Refroidissement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acidification poussée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réfrigération</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>T &lt; 6^{\circ}\text{C}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chaque jour</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relever la température du réfrigérateur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable de la qualité des produits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesurer acidité et ne pas distribuer le lait</li> <li>- Trouver la cause et y remédier</li> </ul>
Stockage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Survie des germes pathogènes ou l'altération du lait</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réfrigération</li> <li>- La durée = 24 heure</li> <li>- La durée de consommation = 30 jours (Cameinbert)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>T &lt; 6^{\circ}\text{C}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chaque jour</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relever la température du tank de stockage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chef d'atelier</li> <li>- Responsable de la qualité des produits et sécurité alimentaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesurer la température et l'acidité, ne pas distribuer le lait</li> </ul>

Conditionnement	- Développement des germes sur les sacs (LCP, LRP, LFC) - Développement des germes sur les boîtes (Camembert)	- La stérilisation.	- L'allumage des lampes UV	- Chaque mois	- Projection directe sur les sacs et les boîtes	- Cher d'atelier - Responsable de la qualité des produits et sécurité alimentaire	- Effectuer les réparations nécessaires avant de commencer la production
	- Absence de traçabilité (LCP, LRP, LFC)	- Mettre une étiquette bien détaillée - Code barre	- Il faut que le sac du lait soit traçable	- A l'arrivée de chaque emballage	- Vérification visuelle	- Responsable de qualité des produits et sécurité alimentaire - Chef de production	- Refusé chaque produit non traçable

#### 4.9. Etape 11 – Vérification

Une fois que le plan HACCP a été rédigé et que les instructions reposant sur ce dernier ont été élaborées et suivies, le travail n'est pas terminé. Il importe en effet de garder le système up-to-date. Pour cette raison, il est nécessaire de procéder à une vérification.

La vérification du système HACCP a trois objectifs à savoir

- tester le système HACCP
- entretenir le système HACCP
- améliorer le système HACCP

Une vérification de certaines parties du plan HACCP s'avère toujours nécessaire si des modifications interviennent au niveau de la gamme de produits, des conditions du processus, des processus, de la législation ou des opinions scientifiques, etc. A ce moment, le but est d'examiner quels sont les éléments de l'analyse HACCP à adapter.

En même temps, l'ensemble du plan HACCP doit faire l'objet d'une vérification annuelle. Il y a lieu à ce moment de revoir toutes les étapes du plan HACCP. Il en résulte un rapport de vérification qui donnera lieu à l'adaptation du manuel HACCP.

La vérification du plan HACCP peut intervenir de diverses manières, par exemple

- ❖ **Vérification des CCP:** n'y a-t-il pas lieu de mettre à jour les formulaires de maîtrise? Les enregistrements ont-ils été effectués correctement?, etc.
- ❖ **Vérification via audits (interne, fournisseur, externe):** des audits internes sont effectués.
- ❖ **Vérification du manuel:** toutes les procédures, instructions, formulaires d'enregistrement etc., sont examinées d'un œil critique.
- ❖ **Vérification via traitement des plaintes:** le traitement des plaintes est absolument nécessaire.
- ❖ **Vérification via échantillonnage et analyses:** pour s'assurer de la validité du plan HACCP/système d'autocontrôle.

#### 4.10. Etape 12 – Documentation

Documenter l'ensemble dans un manuel HACCP. Il y a lieu de reprendre dans le manuel HACCP tous les documents discutés aux étapes traitées ci-dessus.

L'entreprise doit établir un système documentaire HACCP.

❖ **Maîtrise des documents et des données.**

La laiterie doit gérer le système documentaire : responsabilités, publication, distribution, révision et enregistrement de la documentation et des données.

Les modalités de gestion des documents sont définies dans la procédure PO-06.

❖ **Enregistrements relatifs au système HACCP.**

Le système HACCP permet la collecte, la conservation et le contrôle des documents et des données. Cette documentation comprend : les données des contrôles et surveillance, les rapports, les corrections, les changements.

Les documents et les données couvrent les points suivants :

- Description complète du système HACCP (manuel)
- Rapports de surveillance datés et signés
- Enregistrements des déviations et des actions correctives,
- Rapports d'audit et autres rapports de vérification,
- Sources d'information (normes, littérature, codes, Bonnes Pratiques de Fabrication)
- Rapports de l'équipe HACCP sur l'analyse des risques et la détermination des CCP
- Enregistrements de la traçabilité (matière première – produits finis au consommateur).

## CONCLUSION

Tout au long de cette étude, nous sommes arrivés à la certitude que l'application du « HACCP » est doublement importante et sur la réalisation d'un produit de qualité et sur la santé du consommateur c'est à dire tant sur le plan de la productivité et sur le plan de l'hygiène.

Par ailleurs, nous avons démontré que cette méthode exige, bien entendu pour son application, des moyens appropriés en matériels technologiques et en produits disponibles et fonctionnels mais aussi un personnel qualifié pour ce genre d'opérations.

Seuls ces deux critères ne suffiront pas pour un meilleur rendement s'il n'y a pas une bonne volonté dans le suivi. C'est vrai que le contrôle est nécessaire sur la transformation du lait durant toutes ses étapes mais cela ne suffit pas s'il n'y a pas un suivi dès l'origine de la provenance du lait c'est-à-dire la traçabilité à partir du cheptel. C'est de ce point de départ que le vrai suivi commence et où le « HACCP » s'applique. Cette méthode accompagnera le produit brut qui est le lait depuis sa traite en éliminant tous les germes des mamelles, des conditions de son cheminement aux machines traitantes jusqu'à son emballage en tant que produit fini et prêt à la consommation.

Cette recherche nous a été très bénéfique puisque nous avons compris l'utilité de ce suivi afin d'obtenir une meilleure qualité du produit laitier. Nous pensons être convaincus que le thème choisi à cet effet est d'une importance capitale pour, particulièrement, le producteur et le consommateur. Pour le premier, c'est la conscience professionnelle et pour le label de son produit et pour le second c'est la santé et la forme. Ce séjour dans la laiterie de l'« Edough » a été très bénéfique et en plus la collaboration de son personnel nous a permis une meilleure compréhension de cette étude.

Ce travail de recherche va nous permettre dans le futur d'approfondir nos connaissances dans ce domaine dans la qualité de l'alimentaire et de contribuer dans une hygiène encore plus saine et qui serait peut-être le thème de notre recherche future.

## RESUME

Ce thème a été choisi pour des raisons d'hygiène alimentaire constatées sur la consommation des produits à grande échelle surtout le lait et ses dérivés. Faute de suivi sur la qualité de ces produits est la raison essentielle qui nous a poussés à traiter ce sujet. Afin de mieux analyser cette étude, nous avons jugé utile de scinder ce travail en deux principales parties : la première est théorique et la seconde est expérimentale.

Dans la première partie, nous avons jugé utile de parler de deux chapitres importants pour saisir avant tout le champ de recherche du thème en question. Vous trouverez dans le premier volet de ce travail les principes généraux d'hygiène alimentaire à savoir tout le processus des notions inhérentes à cette méthode qu'est le « HACCP » tels que les objectifs, l'hygiène et les mécanismes de son application. Dans le second volet, toujours de la première partie, vous y retrouverez principalement le degré d'application des directives en fonction des normes en vigueur dans le domaine de la production laitière particulièrement ainsi que les critères pour l'obtention du label « ISO ».

Dans la seconde partie dite expérimentale, il y a la présentation de l'unité laitière où le stage a été effectué, suivi de la description de la matière première, le processus technologique de fabrication et enfin le descriptif des étapes de l'application du « HACCP » que nous avons proposé dans ce mémoire.

**Mots-clés :** Lait, Hygiène alimentaire, HACCP, Normes de qualités.

## SUMMARY

This theme was chosen for reasons of food hygiene found on the consumption of mass-produced especially milk and its derivatives. Without monitoring the quality of these products is the main reason that led us to address this issue. To better analyze this study, we found it useful to divide the work into two main parts: the first is theoretical and the second is experimental.

In the first part, we have found it useful to discuss two important chapters to capture mainly the field of research theme. See the first part of this work the general principles of food hygiene knowledge to the process of concepts inherent in this approach what the HACCP such as objectives, hygiene and mechanisms for its implementation. In the second part, always the first part, you will find mainly the degree of implementation of directives based on the standards in the field of milk production and particularly the criteria for obtaining the label "ISO".

In the second part called experimental, there is the presentation of the dairy unit where the training was conducted, followed by a description of the raw material, manufacturing process technology and finally the description of the stages of the implementation of HACCP "we have proposed in this paper.

**Keywords:** Milk, Food hygiene, HACCP, Quality standards.

## الملخص

لقد تم اختيار هذا الموضوع لأسباب تتعلق بالسلامة الغذائية لتطبيق على استهلاك الأغذية على نطاق واسع خاصة الحليب ومشتقاته. وجود نقص في مراقبة هذه المنتجات هو السبب الرئيسي الذي دفعنا لمعالجة هذا الموضوع لتحليل أفضل لهذه الدراسة وجدنا أنه من المفيد تقسيم هذا العمل إلى قسمين رئيسيين: الأول نظري و الثاني تطبيقي.

في الجزء الأول وجدنا من المفيد الحديث عن فصلين هامين لالتقاط في المقام الأول أسئلة حقل البحث في الموضوع. ستجدون في الجزء الأول من هذا العمل المبادئ العامة للنظافة الغذائية مع علم المفاهيم الأساسية لطريقة الإنتاج ما هو إلا أسلوب « نظام تحليل المخاطر » مثل أهداف النظافة و الآليات اللازمة لتنفيذه. في الجزء الثاني دائما من القسم الأول تجدون بصورة رئيسية مستوى تنفيذ المبادئ التوجيهية على أساس المعايير المعمول بها في مجال إنتاج الحليب خصوصا بالإضافة إلى معايير الحصول على علامة « ISO ».

في القسم الثاني المسمى بالتطبيقي، هناك التعريف بوحدة إنتاج الحليب أين أجريت فترة التريض، يليه تفصيل للمادة الأولية، المنهجية التكنولوجية للإنتاج و أخيرا وصف لمراحل تنفيذ نظام تحليل المخاطر الذي اقترناه في هذه المنكرة.

المفتاح: الحليب، النظافة الغذائية، نظام تحليل المخاطر، معايير الجودة

## Bibliographie

- **Adrian, Bernier et Vidon**, 1986. Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine .FAO. p 46
- **AFNOR**, Association française de normalisation, 2008. ISO 9001, 2008: Anticiper et comprendre. 460 p
- **Alais C, Linden G, Milclo L**, 2008. Biochimie alimentaire, Cours, DUNOD. 255 p
- **Alpha A, Cécile Broutin C, Gret**, 2009. Normes de qualité pour les produits agroalimentaires. Agence Française de Développement, Département de la Recherche. 229p
- **Blanc, D**, 2007. ISO 22000 HACCP et sécurité des aliments: Recommandations, outils, FAQ et retours de terrain AFNOR. 413 p
- **Boéri D, Cuguen M**, 2003 .Maîtriser la qualité: Tout sur la certification et la qualité totale, les nouvelles normes ISO9001. Laurent du MESNIL. 319p
- **Cayot**, 1998 vu dans Vignola Carole-L, éditrice scientifique , 2002. Science et technologie du lait: transformation du, Fondation de technologie laitière du Québec. p5. école polytechnique de Montréal
- **CODE STAN 1-1985** vue dans Léau, V, Nicol D ,2003. Hygiène des aliments Elément de maîtrise, méthode HACCP. edi AFNOR

- **Jenness R, Noble P**, 1979. Fundamentals of Dairy Chemistry. AN- ASPEN publication. 767 p
  
- **Léau, V, Nicol, D**, 2003. Hygiène des aliments Elément de maîtrise, méthode HACCP. AFNOR. 329 p
  
- **Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et le Réseau d'information sur les opérations après récolte (INPhO) 1998**. la Bibliothèque David Lubin FAO, Rome (Italie)
  
- **Roudaut, H, Lefrancq, E**, 2005. Alimentation théorique. Centre régional de documentation pédagogique d'Aquitaine. 305 p. Biosciences et techniques
  
- **Schmidt**, 1980 vu dans Vignola C-L et éditrice scientifique, 2002. Science et technologie du lait: transformation du, Fondation de technologie laitière du Québec. pp 5 école polytechnique de Montréal
  
- **Spik, G, Brunei, B, Mazurier-Dehaine, C, Fontaine, G, Montreuil, J**, 1982 Advances in lactoferrin research. Spik G et al. 350 p
  
- **Vignola C-L et éditrice scientifique** ; Science et technologie du lait: transformation du, Fondation de technologie laitière du Québec page 5 école polytechnique de Montréal, 2002

## Sites web

[1]. La norme ISO 22000

[http://www.ianor.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=54&Itemid=2](http://www.ianor.org/index.php?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=2)

Consulté le 01/04/2010

[2]. Description de la matière première

[http://www.azaquar.com/qa/iso\\_22000/iso\\_images/iso\\_iso22000\\_3.gif](http://www.azaquar.com/qa/iso_22000/iso_images/iso_iso22000_3.gif)

Consulté le 01/06/2010

[3]. Les glucides

<http://www2.vetlyon.fr/ens/nut/webBromato/cours/cmlait/introlai.html>

Consulté le (13/02/2010)

[4]. Variation de la teneur en matière protéique (TP)

<http://www2.vetlyon.fr/ens/nut/webBromato/cours/cmlait/compolai.html>

Consulté le (04/03/2010)

[5]. Le lactosérum

<http://www2.vetlyon.fr/ens/nut/webBromato/cours/cmlait/technola.html>

Consulté le (04/03/2010)

[6]. La couleur du lait

<file:///C:/Documents%20and%20Settings/Administrateur/Bureau/Th%C3%A8me/m%C3%A9moire/Lait/compolai.html>

Consulté le (28/04/2010)

# Glossaire

## **Action corrective**

Action visant à éliminer la cause d'une non-conformité ou d'une situation indésirable détectée.

## **Action préventive**

Action visant à éliminer la cause d'une non-conformité potentielle ou d'une autre situation potentielle indésirable.

## **Aliment**

Tout produit, ingrédient ou matière destiné à être consommé oralement.

## **Analyse des dangers**

Démarche consistant à rassembler et à évaluer les données concernant les dangers et les conditions qui entraîne leur présence afin de décider lesquels d'entre eux sont significatifs au regard de la sécurité des aliments et par conséquent devraient être pris en compte dans le plan HACCP.

## **Analyse des risques**

Processus comportant trois composantes : évaluation scientifique des risques, gestion des risques et communication à propos des risques.

## **Assurance de la qualité**

Partie du management de la qualité visant à donner confiance en ce que les exigences de la qualité seront satisfaites.

## **Audit**

Processus méthodique, indépendant et documenté permettant d'obtenir des preuves d'audit et de les évaluer de manière objective pour déterminer dans quelle mesure les critères d'audit sont satisfaits.

### **Conditionnement**

Opération destinée à réaliser la protection des produits par l'emploi d'une première enveloppe ou d'un premier contenant au contact direct du produit concerné, ainsi que cette première enveloppe elle-même ou ce premier contenant lui-même.

### **Contaminant**

Tout agent biologique ou chimique, toute matière étrangère ou toute autre substance n'étant pas ajoutée intentionnellement aux produits alimentaires et pouvant compromettre la sécurité sanitaire ou la salubrité.

### **Contamination**

Introduction ou présence d'un contaminant dans un aliment ou dans un environnement alimentaire.

### **Contrôle**

Évaluation de la conformité par observation et jugement accompagné si nécessaire de mesures, d'essai ou de calibrage.

### **Correction**

Action visant à éliminer une non-conformité détectée.

### **Danger**

Agent biologique, chimique ou physique, présent dans un aliment ou état de cet aliment pouvant entraîner un effet néfaste sur la santé.

### **Désinfection**

Réduction, au moyen d'agents chimiques ou de méthodes physiques du nombre de microorganismes présents dans l'environnement, jusqu'à l'obtention d'un niveau ne risquant pas de compromettre la sécurité sanitaire ou la salubrité des aliments.

### **Établissement**

Tout bâtiment ou toute zone où les aliments sont manipulés, ainsi que leurs environs relevant de la même direction.

### **Etape**

Point, procédure, opération ou stade de la filière alimentaire en y incluant les matières premières, depuis la production primaire jusqu'à la consommation finale.

### **HACCP**

#### **(Analyse des dangers – points critiques pour leur maîtrise)**

Système qui identifie, évalue les dangers signification au regard de la sécurité des aliments.

### **Hygiène alimentaire**

Ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité sanitaire, et la salubrité des aliments à tous les étapes de la chaîne alimentaire.

Ensemble de toutes les mesures prises durant la préparation et la transformation des denrées alimentaires en vue de garantir que celles-ci sont propres à la consommation humaine ou animale.

### **Identification des dangers**

Identification d'agents biologiques, chimiques et physiques susceptibles de provoquer des effets néfastes pour la santé et qui peuvent être présents dans un aliment ou un groupe d'aliments particulier.

### **Maîtrise**

Situation dans laquelle la procédures sont suivies et les critères sont satisfaits.

### **Maîtrise de la qualité**

Partie du management de la qualité axée sur la satisfaction des exigences pour la qualité.

### **Maîtriser**

Prendre toutes les mesures nécessaires pour garantir et maintenir la conformité aux critères définis dans le plan HACCP.

### **Management de la qualité**

Activités coordonnées permettant d'orienter et de contrôler un organisme en matière de qualité.

### **Mesure de maîtrise**

Actions et activités auxquelles on peut avoir recours pour prévenir ou éliminer un danger qui menace la sécurité des aliments ou pour le ramener à un niveau acceptable.

### **Nettoyage**

Élimination des souillures, des résidus d'aliments, de la saleté, de la graisse ou de toute autre matière indésirable.

### **Personnel chargé de la manutention des aliments**

Toute personne qui manipule directement les aliments emballés ou non emballés, le matériel et ustensiles alimentaires ou les surfaces en contact avec les aliments et devant donc se conformer aux exigences en matière d'hygiène alimentaire.

### **Point critique pour la maîtrise (C.C.P)**

Étape dans laquelle une mesure de maîtrise peut être exercée et est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la sécurité des aliments ou le ramener à un niveau acceptable.

### **Production primaire**

Étapes de la chaîne alimentaire qui comprend, notamment, la récolte, l'abattage, la traite et la pêche.

### **Risque**

Fonction de la probabilité d'un effet néfaste sur la santé et de la gravité de cet effet résultant d'un ou de plusieurs dangers dans un aliment.

### **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.

### **Sécurité sanitaire des aliments**

Assurance que les aliments sont sans danger pour le consommateur quand ils sont préparés et/ou consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés.

**Surveiller**

Procéder à une série programmée d'observations ou de mesures des paramètres de maîtrise afin d'apprécier si un CCP est maîtrisé.

**Système management**

Système permettant d'établir une politique et des objectifs et d'atteindre ces objectifs.

**Traçabilité**

Aptitude de retrouver l'historique, la mise en œuvre ou l'emplacement de ce qui est examiné.

Produced with ScanTOPDF

# *Annexes*

Produced with ScantOPDF

## Annexe I : Analyses microbiologiques et physicochimiques

### 1. Préparation des échantillons

Ce mode opératoire s'applique pour les produits fabriqués par l'entreprise:

- Lait pasteurisé
- Lait fermenté conditionné.
- Lait frais conditionné
- Camembert

#### ❖ Technique d'analyse

- . Introduire 1 ml de l'échantillon de chaque dilution sur le fond des boîtes de pétri.
- . Couler environ de 12 ml de gélose désoxycholate dans chaque boîte de pétri
- . Homogénéiser le contenu des boîtes
- . Incuber les boîtes à 44°C pendant 48 heures

#### ❖ Lecture

- . Les colonies apparaissent rouge foncé de 0,5 mm de diamètre
- . On compte le nombre de colonies et on ramène au nombre de germes par ml en tenant compte de la dilution.

#### ❖ Normes

Selon le journal officiel

- . Lait pasteurisé conditionné ..... Sortie usine: absence dans 1 ml  
A la vente: absence dans 1 ml
- Lait acidifié ..... 30 germes/ml
- Lait cru ..... 1000 germes/ml
- Camembert ..... 10 germes/ml
- Crème pasteurisé conditionné ..... 10<sup>2</sup> germes/ml
- Crème pasteurisé en vrac ..... 10<sup>2</sup> germes/ml

### 2. Mode opératoire

#### 2.1. Les laits

Le prélèvement de l'échantillon est effectué après chaque programme de nettoyage, pour Lait pasteurisé conditionné, Lait fermenté conditionné, Lait frais conditionné au niveau du conditionnement.

La prise d'échantillon au niveau de la réception du lait de collecte s'effectue à près a voir agiter soigneusement le lait à l'aide :

- De l'agitateur mécanique du tank, et la prise d'échantillon s'effectue aseptiquement à partir du robinet d'échantillonnage.
- D'un matériel stérilisé dans le cas de bidon, un échantillon de 25 à 50 ml de lait est prélevé aseptiquement avec une louche placé dans un flacon stérile de 50 à 100 ml à ouverture large.

- Il est nécessaire de rendre l'échantillon homogène avant chaque analyse pour ce la agiter soigneusement le sachet du lait avant chaque opération.
- Distribuer aseptiquement l'eau physiologique à raison de 9 ml dans des tubes stériles, à température ambiante.
- Une dilution au 1/10 est obtenue en transférant aseptiquement {1 ml} de lait à l'aide d'une pipette stérile de {1 ml} dans 9 ml de diluant.
- Une dilution 1/100 à l'aide d'une pipette stérile de 1 ml dans un second tube de diluant.
- Procédé de matière identique pour les autres diluants.

## 2.2. Camembert

Le fromage est prélevé au niveau des hâloirs au 7<sup>me</sup> jour d'affinage et au conditionnement.

A l'aide d'un couteau aseptisé à l'alcool, prélever 10g de fromage, les introduises dans un mortier stérile.

- Broyer avec le pilon pour obtenir une pâte uniforme sans grumeaux.
- Préparer des dilutions.

## 3. Recherche des germes totaux aérobies mésophile

### ❖ Domaine d'application

Ce mode opératoire s'applique pour les produits fabriqués par l'entreprise:

- Lait cru
- Lait pasteurisé conditionné
- Crème pasteurisé

➤ **Beurre**

Le dénombrement des germes totaux permet d'avoir idée sur la charge microbienne (degré de contamination) du produit.

❖ **Technique d'analyse**

- Régénération de la gélose nutritive à refroidissement à 60°C.
- Introduction de 1 ml des dilutions  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$  dans le fond des boîtes de pétri stériles.
- Ecoulement dans chaque boîte de pétri une couche de gélose nutritive
- Homogénéisation du contenu des boîtes.
- Incubation des boîtes retournée (après solidification de la gélose) dans l'étuve à 30°C pendant 48 à 72 heures.

❖ **Lecture**

- Les germes totaux aérobies apparaissent sous forme de colonies blanchâtres de tailles et de formes différentes.
- on compte le nombre de colonies et en ramène au nombre de germes par ml en tenant compte du degré de dilution.

❖ **Normes**

Selon le journal officiel N° 35, du 27 mai 1998

- Lait cru .....  $10^5$  germes par ml
- Lait pasteurisé conditionné.....  $3 \times 10^4$  germes par ml
- Crème pasteurisé .....  $3 \times 10^4$  germes par ml
- Beurre ..... 100 germes par ml

#### 4. Dénombrement de coliformes

❖ **Domaine d'application**

Ce mode opératoire s'applique pour les produits fabriqués par l'entreprise.

- Lait pasteurisé conditionné
- Lait acidifié
- Camembert
- Crème pasteurisée

Les coliformes sont des germes de contamination fécale, ils vivent normalement dans l'intestin de l'homme et des animaux. Les

Coliformes se caractérisent pour leur aptitude fermenter le lactose avec production de gaz d'où l'utilisation pour leur recherche des milieux contenant du lactose.

Notre travail est basé uniquement sur milieu solide.

#### ❖ Technique

- Introduire 1 ml du lait de chaque dilution sur le fond des boîtes de pétri.
- Couler environ de 12 ml de gélose de désoxycholate dans chaque boîtes de pétri.
- Homogénéiser le contenu des boîtes.
- Incuber les boîtes à 37°C pendant 24 heures.

#### ❖ Lecture

- Les colonies apparaissent rouge foncés de 0,5 mm de diamètre.
- On compte le nombre de colonies et on ramène au nombre de germes par ml en tenant compte de la dilution.

#### ❖ Normes

Selon le journal officiel N° 35 ; 1988: (germes/ml)

- Lait pasteurisé conditionné, ..... sortie usine: 1 germe/ml  
A la vente : 10 germes/ml
- Lait acidifié .....  $3 \cdot 10^4$  germes/ml
- Camembert .....  $10^2$  germes/ml
- Crème pasteurisé .....  $10^2$  germes/ml

### 5. Dénombrement des Staphylocoques

Ce mode opératoire s'applique sur les produits fabriqués par l'entreprise:

- Lait pasteurisé conditionné
- Lait frais
- Lait acidifié
- Camembert

➤ Crème pasteurisé

❖ **Technique d'analyse**

On utilise le milieu de GIOLITTI / CONTONI, ce milieu est utilisé plus particulièrement pour l'analyse des laits et des produits laitiers.

- Introduire 19 ml de Giolitti / Contoni puis ajouter 10 gouttes de solution stérile de tellurite de potassium à 1 %
- Inoculer 1 ml du produit à analyser
- Après ensemencement homogénéisation, verser soigneusement dans chaque tube sur une hauteur de 2 à 3 cm de paraffine.
- Mettre les tubes en incubation à 37 °C pendant 24 heures.

❖ **Lecture**

La lecture de Staphylocoques est indiquée par la formation d'un précipité noir ou le noircissement total du tubes.

Il est toute fois nécessaire de confirmer la présence de staphylocoque par culture sur milieu gélosé (milieu de Chapman).

❖ **Lecture de développement sur le milieu gélosé (milieu de Chapman)**

Sur ce milieu les Staphylocoque peuvent se présenter sous forme de colonies d'un diamètre de 1 à 1,5 mm rondes à contour régulier, opaque, convexe, blanches ou pigmentée en jaune.

## 6. Recherche du pouvoir pathogène du staphylocoque isolé

Trois enzymes indiquent qu'un staphylocoque est pathogènes sont :

- Coagulase
- Phosphatase
- D-nase

L'épreuve de coagulase est le teste le plus utilisé pour la confirmation de la présence de Staphylocoques.

❖ **Épreuve de coagulase**

Incuber chaque colonie dans un tube à essai contenant 0,5 ml de bouillon cœur cerveau stérile, à 37 +/- 1°C pendant 20-24 heures

- Introduire dans un tube à hémolyse 0,5 ml de cette culture et 0,5 ml de plasma de lapin.
- Préparer un autre comme témoin.
- Incuber à  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  et examiner les tubes en vue de la formation d'un

Coagulum chaque heure pendant 2 à 14 heures.

#### ❖ Lecture

Les lectures de la réaction doivent être effectuées toutes les heures, ou

Pendant les 5 premières heures, les staphylocoques pathogènes entraînent la coagulation du plasma en un temps variant d'une demi-heure à 24 heures.

La prise en masse du plasma est généralement totale, au point de pouvoir retourner le tube, lorsque le caillot est moins compact l'épreuve doit cependant être tenue pour positive, même si elle produit après 24 heures.

#### ❖ Norme

Selon le journal officiel N° 35, 1998 : {germes/ml}

- Lait cru ..... Abs
- Lait pasteurisé conditionné ..... 1 germe/ml
- Lait acidifié .....  $3 \cdot 10^2$  germes/ml
- Camembert .....  $10^2$  germes/ml
- Crème pasteurisée ..... 10 germes/ml

### 7. Dénombrement des Staphylocoques Fécaux

#### ❖ Domaine d'application

Cette analyse concerne uniquement le lait frais.

#### ❖ Technique d'analyse

La recherche s'effectue en deux étapes, tests présumptifs en milieu de Roth et un test confirmatif en de Litskey.

#### ❖ Inoculation et incubation

On ensemence les tubes de milieu de Roth simple concentration avec 1 ml de dilution (test présumptif)

- . Les tubes sont ensuite incubés à 30°C pendant 24 à 48 h.
- . L'ensemencement du milieu de Litsky à partir du milieu de Roth (teste confirmatif).
- . Les tubes sont incubés à 30°C pendant 24 heures.

#### ❖ Lecture

Les troubles bactériens dans le milieu et / ou l'apparition d'une pastille violette au fond du tube traduisent la présence de Streptocoques fécaux.

#### ❖ Normes

Absence dans 0.1 ml

### 8. Dénombrement des clostridium sulfito-Réducteur

#### ❖ Domaine d'application

Cette analyse concerne uniquement le lait frais.

- Lait frais
- Camembert

#### ❖ Technique d'analyse

La recherche des clostridium sulfito-réducteur peut être effectuée par dénombrement des formes sporules sur milieu : agar viande - foie.

La flore d'accompagnement éliminée par pasteurisation.

L'amidon facilite la germination des spores, le sulfite est réduit en

Sulfure par les clostridium Sulfito-réducteur et réagit avec les ions

Ferriques en provoquant le noircissement des colonies.

#### ❖ Inoculation et incubation

- Pasteuriser échantillon au bain - Marie à 88°C pendant 5 minutes
- Introduire 5 ml de lait à examiner dans 2 tubes 20 x 200 mm
- Additionner 20 ml de gélose viande-foie dans chaque tube
- Ajouter à chacun des tubes :

1) 1 ml d'une solution régénérée de sulfite de sodium

2) 4 gouttes d'ion de fer

Créer l'anaérobiose par l'introduction à la surface des milieux de culture, de la paraffine.

Deux tubes sont incubés pendant 24-72 heures à 37°C

❖ **Lecture**

Les clostridium sulfito – réducteur apparaissent sous forme de grosses colonies noire.

❖ **Normes**

- Lait cru .....50 colonies/ml
- .Camembert..... 1 colonie/ml

**9. Dénombrement des Salmonelle**❖ **Domaine d'application**

Cette analyse concerne uniquement le lait frais

- Lait frais
- Lait fermenté
- Camembert
- Crème pasteurisé

❖ **Technique d'analyse**

Cette recherche comporte les étapes suivantes:

- Enrichissement sur le milieu bouillon de stérilités de sodium cystine
- Isolement sur Milieu gélose pour Salmonella Shigella (gélose SS)

❖ **Introduire et incuber**

- Introduire 1 ml de lait à analyser de bouillon sélénite
- Incuber à 37 °C pendant 24 heures
- Prélever une colonie et ensemercer en stries sur la surface de la Gélose SS

❖ **Lecture**

Les Salmonelle s'appariassent incolores et transparentes des petite taille.

❖ **Normes**

- Lait acidifié.....Abs
- Crème pasteurisé .....Abs
- Camembert..... Abs

## Analyse des eaux

### ❖ **Domaine d'application**

Cette analyse concerne l'eau de chaudière (obstruction et corrosion).

### 1. Mesure de la dureté (TH)

#### ❖ **Principe**

Formations des complexes des ions  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$  et éventuellement  $\text{Sr}^{++}$ ,  $\text{Ba}^{++}$  avec une solution titrée de sel sodique de l'acide éthylène diamine tétra acétique en milieu tamponné à pH 10. L. a {in de la réaction est indiquée par l'ériochrome noir.

#### ❖ **Mode opératoire:**

Introduire 100 ml d'eau à analyser dans un erlen.

Ajouter 5 ml d'une solution tampon.

Ajouter 5 gouttes de l'indicateur du noir ériochrome.

#### ❖ **Résultats**

Coloration bleue: TH:0°F.

Coloration violette ou rouge: titrer par l'EDTA (N/100) jusqu'à coloration bleue.

#### ❖ **Lecture**

Le nombre de millilitres versés donne le titre en °F.

### 2. Mesure du PH

La lecture de la mesure du pH se fait après avoir introduire l'électrode dans un erlen contenant l'échantillon d'eau à analyser.

### 3. Titre alcalimétrique simple {TA}

#### ❖ **Principe**

Addition d'une solution acide chlorhydrique titrée: transformation de carbonate et bicarbonate en chlorures.

**❖ Mode opératoire**

- Dans un erlen, introduire 100 ml d'eau.
- Ajouter 6 à 8 gouttes de phénophtaléine.

S'il ne produit pas de coloration rose : le titre TA est nul et le pH est inférieur à 8,3.

S'il y a une coloration rose: titrer avec la solution acide  $H_2SO_4$  (N/10) jusqu'à disparition de la coloration rose.

**❖ Expression des résultats**

$$TA = V_1 \cdot 5$$

$V_1$  : volume en ml de  $H_2SO_4$  (N/10).

**4. Titre alcalimétrique complet (T.A.C)****❖ Mode opératoire**

Dans un erlen introduire 100ml d'eau ; ajouter quelques gouttes d'hédanthine.  
Titrer avec la solution acide  $H_2SO_4$  (N/10) jusqu'au virage au jaune orangé.

**❖ Expression des résultats**

$$TAC = (V_2 - 0,1) \cdot 5$$

$V_2$  : le volume en millilitre de la solution  $H_2 SO_4$  (N/10).

0,1 : représente la solution  $H_2 SO_4$  (N /10)

**5. Détermination de la densité****❖ Domaine d'application**

Cette analyse concerne le lait pasteurisé, lait de vache et lait fermenté:

### ❖ Préparation d'échantillons

Cette opération consiste à rendre l'échantillon homogène, comme les analyses ont lieu immédiatement après le prélèvement de l'échantillon, une simple agitation à l'aide d'une baguette en verre suffit à le rendre homogène.

### ➤ Densité et température

#### ❖ Principe

La densité d'un liquide est le rapport entre la masse volumique de ce liquide et celle d'un même volume d'eau à 15°C.

#### ❖ Mode opératoire

A l'aide d'un thermo-lacto-densimètre que l'on dans une éprouvette contenant le lait, la densité et la température sont directement lues sur la partie graduée. La densité relevée peut être corrigée si la température du lait est différente de 15°C par la formule

Suivante valable que pour une mesure faite entre 10 et 20°C.

$$D' = D'' + 0,2 (T - 15^{\circ}\text{C})$$

D' : densité corrigée

D'' : densité brute

T : température du lait

0,2 : coefficient de correction de température

## 6. Détermination de l'acidité

### ❖ Domaine d'application

Cette analyse concerne le : lait pasteurisé, lait de vache et lait fermentée

### 6.1. Acidité ionique

#### ❖ Définition

C'est la concentration de  $\text{H}_3\text{O}^+$  ou  $(\text{H}^+)$  libres dans une solution donnée.

#### ❖ Principe

Le principe est basé sur la mesure directe du pH à l'aide d'un pH mètre.

**❖ Mode opératoire**

Après réglage de la température affichée sur le pH mètre, on fait introduire l'électrode de mesure dans une bêche contenant une prise d'essai de quelques millilitres pour qu'enfin, le pH soit directement lu sur le cadran de l'appareil.

**6.2. Acidité titrable****❖ Définition**

On entend par acidité titrable du lait, L'acidité déterminée dans les conditions de la méthode décrite ci-après.

Elle est exprimée conventionnellement en acide lactique.

**❖ Principe**

Le titrage de l'acidité du lait se fait par l'hydroxyde de Sodium en présence de phénophtaléine comme indicateur.

**❖ Mode opératoire**

Dans un bêche, on introduit 10 ml de lait avec la pipette, on ajoute 2 à 3 gouttes de la solution de phénophtaléine puis on titre avec la solution d'hydroxyde de sodium (9/N) jusqu'au début de virage au rose, facilement perceptible par comparaison avec un témoin constitué de même lait .

L'acidité est exprimée en degré Dornic (D°), c'est-à-dire en décigramme d'acide lactique par litre est égale à  $V \cdot 10$  où  $V$  est le volume en millilitre de la solution de NaOH versé.

**7. Détermination de la matière grasse**

Matière grasse: (méthode acido-métrique de GERBER)

I. Domaine d'application:

Cette analyse concerne le lait pasteurisé, le lait de vache et le lait fermenté.

**❖ Principe**

Le principe de la méthode de GERBER est basé sur la séparation de la matière grasse du lait par centrifugation dans un butyromètre après attaque acide des éléments du lait excepté la matière grasse.

La séparation de cette dernière en une couche claire et transparente est favorisée par l'addition d'une petite quantité d'alcool isoamylique.

#### ❖ Mode opératoire

On introduit 10 ml d'acide sulfurique dans un butyromètre tout en évitant de mouiller le col. En suit en ajoutant 1 ml du lait et 1 ml d'alcool isoamylique.

Après bouchage du butyromètre, on procède à l'agitation jusqu'à la dissolution complète de la Caséine qui se coagule au contact de l'acide, sans laisser refroidir le butyromètre on centrifuge pendant 5 min à une vitesse de rotation de 1200 tours par minute.

A la sortie de la centrifugeuse on obtient dans la partie graduée du butyromètre une colonne claire et transparente de matière grasse dont on lit la hauteur.

#### ❖ Expression des résultats:

La teneur en matière grasse du lait exprimée en gramme par litre, est égale à :

$$(n - n') \cdot 10$$

$n$  : la valeur atteinte par le niveau inférieur de la colonne grasse.

$n'$  : la valeur atteinte par le niveau supérieur de la colonne grasse

## 8. Détermination de la matière sèche

### 8.1. Matière sèche totale

#### ❖ Domaine d'application

Cette analyse concerne le : lait de vache et le lait fermenté.

#### ❖ Définition

On entend par matière sèche du lait le produit résultant de la dessiccation du lait dans les conditions de la méthode décrite ci-après.

#### ❖ Principe

La matière sèche du lait est obtenue par évaporation et dessiccation d'un certain volume de lait dans des conditions définies, avec pesée du résidu.

**❖ Mode opératoire**

Dans la capsule séchée et tarée à 0,1 mg près, on introduit 10 ml de lait avec la pipette. On place à loisir, la capsule découverte à l'intérieur de l'étuve à  $103 \pm 2^\circ\text{C}$  pendant 5 heures et on laisse refroidir dans un dessiccateur.

La capsule refroidie est pesée à 0,1 mg près, et la matière sèche est exprimée en gramme par litre de lait :

$$(M-M') \cdot 1000/V$$

M : Masse en gramme de la capsule vide

M' : Masse en gramme de la capsule contenant le résidu (après dessiccation)

Y : Volume en millilitre de la prise d'essai

**8.2. Matière sèche dégraissée**

La matière sèche dégraissée est obtenue par différence entre la matière sèche totale et la matière grasse :

$$\text{E.S.D} = \text{E.S.T} - \text{M G}$$

E.S.D : Extrait sèche dégraissé

E.S.T : Extrait sec total

MG : Matière grasse

Tableau\*: Analyse physico-chimique du lait avant pasteurisation

Date	Tonk	T°C	A°D	Densité	MG	ESD	EST	OBS
Avril/ 2010	40	7	14.5	1030	15	89	104	rien à signaler
	50	7	14.5	1030	15	89	104	rien à signaler
	52	7	14.5	1030	15	89	104	rien à signaler
	53	7	14.5	1030	15	89	104	rien à signaler
	51	8	14.5	1030	15	89	104	rien à signaler
	23	8	14.5	1028	15	87	102	FSD faible à rectifier
	40	7	14.5	1030	15	89	104	rien à signaler

❖ **Commentaire**

Les résultats d'analyse de lait recombinaée effectué tout au long de notre stage à montré une stabilité dans ces paramètres physico-chimique qui répondent aux normes de fabrication préconisée par l'entreprise.

## Annexe II : Le nettoyage

### Le nettoyage

Tous les produits alimentaires au gent le respect de normes d'hygiène très strictes dans les procédés de traitements, en particulier dans une usine laitière, le nettoyage et la désinfection constituent l'un des aspects les plus importants des procédés de production dans l'étude d'un système de nettoyage, les caractéristiques particuliers du lait et des produits laitiers doivent être pris en considération.

Le nettoyage doit pouvoir dissoudre et éliminer les dépôts de graisse, de protéines, et de lactose ; le lactose est soluble dans l'eau et se nettoie dès lors sans grande difficulté. Par contre les protéines ne soit que légèrement solubles dans l'eau, et la graisse est tout à fait insoluble. Un traitement spécial, mettant en œuvre des solutions de détergent est ainsi requis pour pouvoir éliminer les résidus pour les lignes de production : lait recombinaé et lait fermenté, un cycle normale nettoyage peut comprendre.

- Pré-rinçage à l'eau froide : 3min.
- Eau chaude : 5 min
- Soude : 10 min
- Eau chaude : 5 min.
- Acide 6 min.
- Froid 5 min.
- Désinfectant : 10 min.
- Durée : 50 min

Ces lignes de production sont nettoyées par une station de CIP station principale (contrôle) de nettoyage qui comprend: un Tank d'eau chaude, un tank l'Aude, un tank des désinfections, un tank de soude.

**L'acide :** Acide Nitrique :  $\text{HNO}_3$ . [C]: 2%T: 65°C.

**La soude:** soude caustique:  $\text{Na OH}$  [C]: là 1.5 % T : 70°C.

Les différents cycles de nettoyages ont contrôlés par un micro processus.

Une fois le circuit sélectionné et le raccordement effectués, il suffit à l'opérateur d'appuyer sur un bouton pour la déclenchée, la séquence de nettoyage et certains nombre de sécurités sont également incluse dans l'équipement.

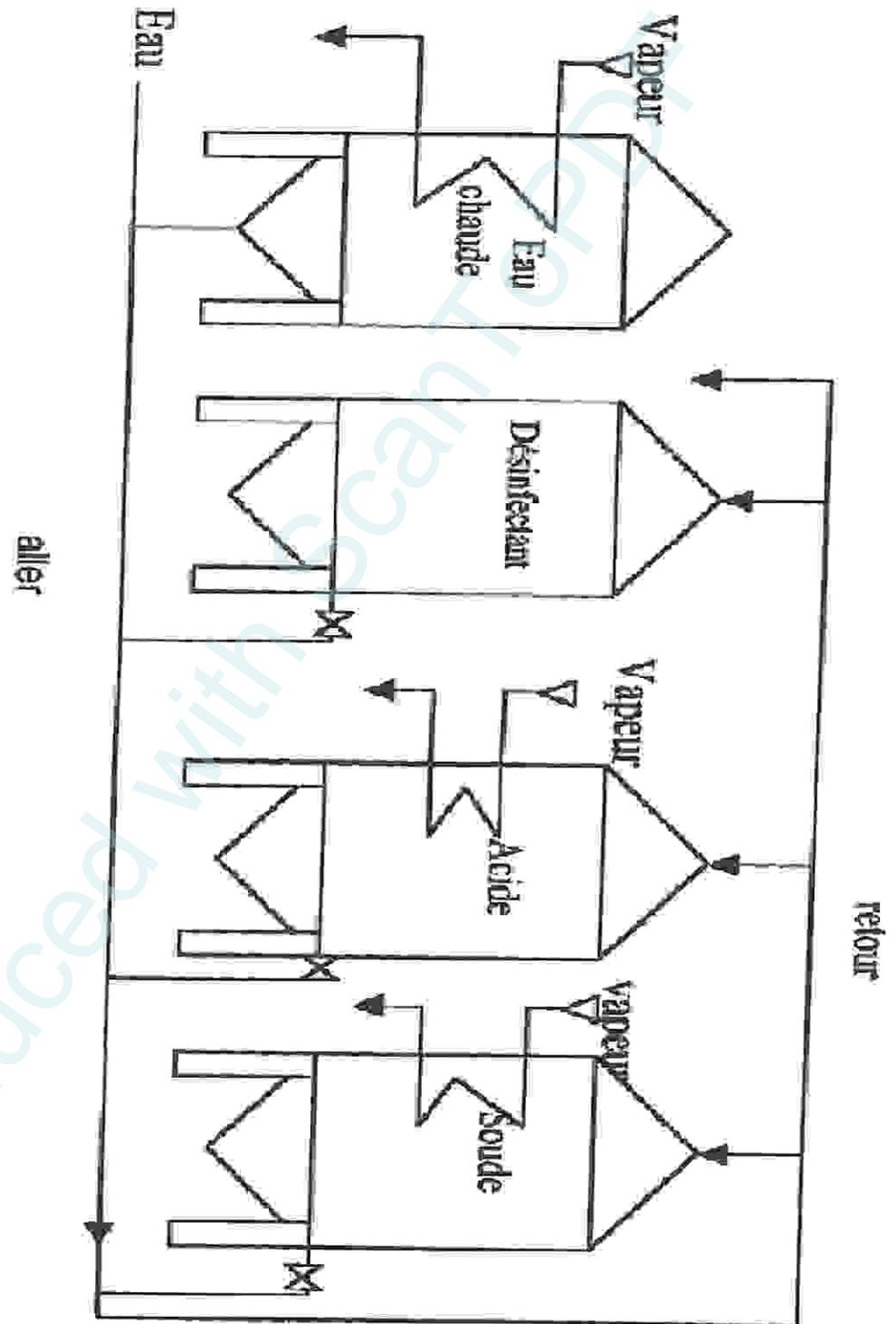


Figure \* : Organigramme de nettoyage