

**REPUBLIQUE ALGERRIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Université Abou Bekr Belkaid  
Tlemcen Algérie



جامعة أبي بكر بلقايد

تلمسان الجزائر

**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**Université ABOU-BEKR BELKAID Tlemcen**

**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et  
de l'Univers**

**Département d'agronomie**

*Mémoire*

*En vue de l'obtention du diplôme MASTER en Agronomie  
Option : Gestion de la Qualité dans les Industries Agro-alimentaire.*

**Diagnostic pour la mise en place d'une  
démarche qualité dans la laiterie  
ENNADJAH-MAGHNIA-**

Présenter par : FIDJEL Yehya

**Soutenu le 11/10/2015, devant le jury composé de :**

<b>Mr. TAIBI A.</b>	<b>MCA</b>	<b>Président</b>
<b>Mr. ELAFFIFI M.</b>	<b>MCB</b>	<b>Examineur</b>
<b>Mr. AZZI N.</b>	<b>MAA</b>	<b>Examineur</b>
<b>M<sup>me</sup>. YUCEFI F.</b>	<b>MCB</b>	<b>Promotrice</b>

**Année Universitaire : 2014 - 2015**

## Remerciement

*En premier lieu, nos profonds remerciements vont à ALLAH qui m'a aidé pour effectuer ce travail.*

*Je tiens à exprimer mes profonds remerciements à Monsieur HADDI MOHAMED (Président Directeur Général de la laiterie ENNADJAH), qui m'a permis de réaliser mon stage.*

*Je remercie aussi Mme YUCEFI Fatma qui m'a guidé, encouragé, orienté et consacré des efforts énormes tout au long de la réalisation de ce travail. C'est un immense honneur pour nous d'avoir travaillé sous sa direction.*

*Je remercie très sincèrement Mr DERRAZ MOHAMED pour leur aide technique, leur disponibilité et leurs précieux conseils.*

*Je tiens à remercier profondément Mr TAIBI. (Président du jury) ainsi que Mr ELAFIFI M. et Mr AZZI N. (membres du jury) d'avoir accepté juger ce travail,*

*Je remercie également ma famille qui par leur amour, leur encouragement et leur soutien moral m'ont permis de mener à bien ce mémoire. J'adresse particulièrement mes remerciements à « Dr Samia Ok, » pour sa présence, son soutien et sa patience incommensurable tout au long de mes études,*

*Je tiens à exprimer mes chaleureux remerciements à mes collègues d'étude chaque un(e) par son nom,*

*J'adresse aussi mes remerciements à l'ensemble du personnel de la laiterie ENNADJAH qui ont contribué à entretenir une atmosphère de travail agréable et conviviale surtout Mr AMMOUR Abdelrahim, Mr KETTOUMI Hicham,*

*Enfin, que tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.*

*Mr FIDJEL YEHYA*

# Dédicace

*Je dédie ce modeste travail avec toute mon affection :*

*A la mémoire de ma mère ;*

*A celle qui m'a éclairé le chemin de la vie et ne cesse de  
m'encourager...mon très chère père, que dieu la protège ; qui  
m'ont soutenu avec leur encouragement à et qui m'ont mené à  
cet aboutissement, en hommage affectueux,*

*A Mm YUCEFI Fatima qui m'a guidé, encouragé, orienté,*

*A mes chère sœurs et mais frères ;*

*A toute ma belle-famille (Tarik, Mohammed, ZIANI,...);*

*A Dr Samia OK, et toute sa famille ;*

*A tous les étudiants de la promotion spécialement Toufik*

*ELAHOUËL ;*

*À toutes les personnes qui me sont très chères.*

*Yahya*

## **Liste des abréviations :**

**Abs** : Absence.

**AFNOR** : Association française de la normalisation.

**Aw** : Activité de l'eau.

**BPF** : Bonnes Pratiques de Fabrication.

**BPH** : Bonnes Pratiques d'Hygiène.

**Codex** : Commission de la FAO/OMS.

**DLC** : Date Limite de Consommation.

**GHP** : Good Hygiène Practices.

**GMP**: Good Manufacturing Practices.

**HACCP**: Hazard Analysis Critical Control Point.

**IAA**: Industries Agro-Alimentaires.

**ISO**: International Organization for Standardization.

**MG**: Matière grasse.

**NASA**: NatinalAeronautisspace Administration.

**NEP**: Nettoyage en place.

**OMC**: l'Organisation Mondiale du Commerce.

**OMS**: Organisation mondiale de la santé.

**ONN**: d'organismes nationaux de normalisation.

**PH**: Potentiel Hydrogène.

**PME**: Petites et Moyennes Entreprises.

**T**: Température.

**UHT**: Ultra haute température.

**g**: gramme.

**mol**: mole.

**l** : litre.

**µm** : micro mètre.

**TB** : Taux Butyreux.

**Kg** : kilogramme.

**Liste des tableaux :**

<b>N° :</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Tableau représente les sept principes de HACCP	<b>07</b>
<b>02</b>	Composition typique du lait de vache	<b>29</b>
<b>03</b>	Classification des protéines	<b>32</b>
<b>04</b>	Composition minérale du lait de vache	<b>33</b>
<b>05</b>	Composition vitaminique moyenne du lait cru	<b>34</b>
<b>06</b>	Les propriétés physico-chimiques du lait de vache	<b>38</b>
<b>07</b>	Les principaux groupes bactériens du lait	<b>39</b>
<b>08</b>	Composition des laits en poudre (% m/m)	<b>44</b>

**Liste des figures et schémas :**

<b>N° :</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Analyse des dangers microbiologiques.	<b>15</b>
<b>02</b>	l'arbre de décision pour la détermination des CCP sur les étapes de fabrication	<b>17</b>
<b>03</b>	Séquence logique d'application du système HACCP	<b>21</b>
<b>04</b>	vue en coupe de pis	<b>27</b>

## Sommaire :

Titre	Page
Liste des abréviations	i
Liste des tableaux	ii
Liste des figures et schémas	iii
sommaire	
Introduction	1
<b>Synthèse bibliographique</b>	
<b>Chapitre I : la méthode HACCP.</b>	<b>3</b>
1. Notions relatives à la qualité	4
1.1. Introduction	4
1.2. Définition de la qualité	5
1.3. Les composantes de la qualité	5
1.4. La maîtrise de la qualité	5
1.5. L'assurance qualité	5
1.6. Système qualité	6
1.7. Management qualité	6
2. Présentation de la méthode HACCP	6
3. Historique de système HCCP	7
4. Définition de HACCP	8
4.1. Le concept HACCP	8
4.2. Buts et objectifs du système HACCP	9
5. Missions	9
6. Principe du HACCP	10
7. Les différentes étapes du système HACCP	11
8. Avantage de HACCP	22
9. Les Bonnes Pratiques	22
9.1- Les Bonnes Pratiques Agricoles	22
9.2- Les Bonnes Pratiques de Fabrication	22
9.3- Les Bonnes Pratiques d'Hygiène	23
10. Qu'est-ce que l'ISO?	23
11. Qu'est-ce que l'ISO 9000?	24
12. Les normes "ISO 9000"	24
13. La relation entre le système HACCP et le système ISO9000	25
<b>Chapitre II : LE LAIT</b>	<b>26</b>
II-1- Définition	26
- La sécrétion du lait	26
II-2- La composition du lait	27
II-2-1- Eau	29
II-2-2- Matière grasse	29
II-2-3- Protéines	30
II-2-4- Lactose	32
II-2-5- Minéraux	32
II-2-6- Vitamines	33
II-2-7- Enzymes	34
II-3- Facteurs influençant la composition du lait	34
II-3-1- Variabilité génétique entre individus	35

II-3-2-Stade de lactation	35
II-3-3-Age ou numéro de lactation	35
II-3-5-Facteurs climatiques et saisonniers	36
II-4-1-Masse volumique	36
II-4-2-Point de congélation	37
II-4-3-Point d'ébullition	37
II-4-4-Acidité du lait	38
II.5.Les caractéristiques microbiologiques de lait	38
II.6. Qualité organoleptique du lait	40
II-6-1- La couleur	40
II-6-2- L'odeur	40
II-6-3- La saveur	40
II-6-4-La viscosité	40
II-7-Les laits commercialisés	41
II-7-1-Lait pasteurisé	41
II-7-2-Lait stérilisé	42
II-7-3-Lait concentré sucré	42
II-7-4-Lait aromatisé	43
II-7-5-Lait fermenté	43
II-7-6-Lait en poudre	44
<b>Partie expérimentale</b>	
<b>Chapitre III : Etat des lieux diagnostic, évaluation.</b>	<b>45</b>
III.1.Présentation de la laiterie	46
III.2.Le personnel	46
III.3.Matière 1 <sup>er</sup> (Le lait de vache)	46
III.4.La production	47
III .5. Etat des lieux	47
M1. Milieu	47
M2. Matière première	51
M3 : Matériel / Équipement	54
M4 : Main d'œuvre : Personnel	55
M5 : Méthodes	57
<b>Chapitre IV : Résultats d'étude pour la mise en place de la démarche qualité</b>	<b>59</b>
Etape n° 1 :Constituer l'équipe qualité	59
Etape n° 2 : Décrire le produit	59
Etape n° 3 : Déterminer son utilisation prévue	60
Etape n° 4 : Etablir un diagramme des opérations	61
Etape n° 5 : Vérifier sur place le diagramme des opérations	62
Etape n° 6 : Analyse des dangers	62
Etape n°7 : Déterminer les CCP	63
<b>Conclusion</b>	<b>65</b>
<b>Références bibliographique</b>	<b>67</b>

## **Introduction :**

L'Algérie est un pays de tradition laitière. Le lait et les produits laitiers occupent une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens ils apportent la plus grosse part de protéines d'origine animale. En regard de son contenu en énergie métabolisable, le lait présente une forte concentration en nutriments. Mais le lait n'a pas seulement un intérêt alimentaire, il occupe une place centrale dans l'imaginaire des algériens. Ce n'est d'ailleurs pas par hasard qu'il est offert comme signe de bienvenue, traduisant, ainsi par l'acte notre tradition d'hospitalité.

La principale contrainte, à tous les niveaux de la filière est liée aux mauvaises conditions d'hygiène et du non-respect de la réglementation : depuis l'élevage jusqu'à la table du consommateur. Des défaillances au niveau des maillons de la filière, conditionnent la qualité sanitaire du produit final. L'insécurité sanitaire des produits laitiers est liée à certaines zoonoses bactériennes, transmissibles à l'homme et qui affectent les femelles laitières comme la tuberculose, la brucellose, les salmonelloses, les mammites staphylococciques et la listériose. La listériose invasive rare mais grave a été diagnostiquée en Algérie, pour la première fois en 1967, lors d'une méningite d'étiologie inconnue.

Les toxi-infections alimentaires à *Staphylococcus aureus* sont diagnostiquées en Algérie, lors de mammites ou de contamination du lait par les « mains sales ». Les salmonelloses à partir des fromages à base de lait cru ou de lait contaminé après pasteurisation, sont également présentes. En 2005, les produits laitiers étaient responsables de 18,8 % des toxi-infections alimentaires collectives ([Plan national de salubrité des aliments, 2006. FAO/OMS](#)).

Pour faire face à tous les risques alimentaires cités ci-dessus, on voit une nécessité accrue d'introduire des systèmes de gestion des risques et d'autocontrôles dans les unités de transformation des produits laitiers dans un but de fournir des produits surs et répondant aux normes.

A ce moment la démarche « analyse des dangers, points critiques pour leur maîtrise » vient utiliser en tant qu'outil de gestion de la sécurité sanitaire des aliments, une approche de maîtrise des points critiques tout au long de la chaîne alimentaire, assurant ainsi une amélioration de la sécurité sanitaire des aliments.

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. La méthode qualité 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. La méthode qualité 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.

La méthode qualité peut être appliquée d'un bout à l'autre de la chaîne alimentaire, depuis le stade de la production primaire jusqu'à celui de la consommation et sa mise en application doit être guidée par des preuves scientifiques de risques pour la santé humaine. En plus d'accroître la sécurité des aliments, la mise en application de la méthode qualité peut apporter d'importants autres avantages. En outre, l'application de la méthode qualité 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.

Notre travail a pour objectif l'étude :

- une étude descriptive de l'état des lieux et des conditions de production laitière, au sein de l'unité.
- l'établissement d'un programme de prévention pouvant constituer ultérieurement une base acquise de maîtrise d'hygiène en vue d'appliquer une méthode qualité, outil de gestion des risques.

La première section du présent document concerne une synthèse bibliographique, un premier chapitre définit les principes du Système d'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise, et le deuxième chapitre est sur le lait, la section expérimentale est suivie d'un chapitre qui présente l'état des lieux dans la laiterie ENNAJAH.

# **SYNTHESE**

# **BIBLIOGRAPHIQUE**

## **Chapitre I : la démarche qualité.**

### **1. Notions relatives à la qualité :**

#### **1.1. Introduction :**

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

#### **1.2. Définition de la qualité :**

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

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

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

- L'absence d'additifs à risque toxique (**BARILLER, 1997**).

### **1.3. Les composantes de la qualité :**

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

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

### **1.4. La maîtrise de la qualité :**

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

### **1.5. L'assurance qualité :**

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

-Ecrire ou décrire les actions qui doivent être faites ;

-Faire les cations qu'on a écrit devoir faire ;

-Vérifier que l'on a bien fait les actions que l'on a écrit devoir faire, et enfin conserver des traces écrites des actions faites et des contrôles de ces actions (FLACONNET et al, 1994).

## **1.6. Système qualité :**

C'est l'ensemble de l'organisation, des procédures, des processus et des moyens nécessaires pour la mise en œuvre du système de management de la qualité.

Il convient que le système qualité ne soit plus étendu qu'il n'est besoin pour atteindre les objectifs relatifs à la qualité.

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

## **1.7. Management qualité :**

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

## **2. Présentation de la méthode HACCP :**

Le mot HACCP est une abréviation en anglais de **H**azard **A**nalysis **C**ritical **C**ontrol **P**oint se traduisant en français par « Analyse des dangers – Points critiques pour leur maîtrise » (QUITTET et al., 1999).

Le Système d'analyse des risques – points critiques pour la maîtrise (HACCP) a été adopté il y a une vingtaine d'années comme moyen de maîtriser les risques liés aux

aliments. Son importance ne cesse de croître aux niveaux national et international. De l'avis général, de bonnes pratiques d'hygiène (BPH) constituent la base du HACCP ou en font partie intégrante. Au fil des ans, les gouvernements et les entreprises alimentaires ont acquis une très grande expérience quant à l'application des BPH et du HACCP et en ont tiré de nombreux enseignements.

Le HACCP ou les systèmes fondés sur le HACCP (y compris les bonnes pratiques d'hygiène) sont importants pour toutes les entreprises d'un bout à l'autre de la chaîne alimentaire. Toutefois, dans certains pays, c'est dans les grandes entreprises alimentaires à vocation exportatrice que l'introduction du HACCP a remporté le plus de succès, du fait que l'adoption des systèmes HACCP est parfois exigée pour l'entrée sur les grands marchés internationaux des produits alimentaires. Néanmoins, les gouvernements reconnaissent de plus en plus que les petites entreprises et/ou les entreprises moins développées (PEMD) sont d'importants fournisseurs d'aliments et contribuent à l'économie nationale et que la protection des consommateurs incombe à toutes les entreprises alimentaires, quelle que soit leur taille. [\(FAO2007\)](#)

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

### **3. Historique de système HACCP :**

Cette méthode a vu le jour dans les années 1970, dans l'industrie chimique américaine. Rapidement, cette méthode a trouvé des applications dans le domaine agro-alimentaire. Notamment pour la gestion des dangers de contamination des fournitures alimentaires des programmes spatiaux de la NASA ou le risque botulinique dans l'industrie de la conserve.

Par la suite, les grands groupes européens de l'industrie alimentaire ont utilisé cette méthode pour la gestion de la sécurité de leur fabrication (Unilever, Nestlé, BSN).

Suivant les recommandations de l'OMS et du Codex Alimentaires, la Communauté Européenne a introduit l'utilisation du système HACCP dans la directive 93/43 du 14 juin 1993 relative à l'hygiène des denrées alimentaires.

Cette réglementation européenne a rapidement été retranscrite en droit français pour les produits de 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> transformation. La généralisation de l'emploi de la méthode à l'ensemble des filières agro-alimentaire se met ensuite en place. La démarche HACCP est devenue obligatoire depuis 1998 pour les entreprises désirant réaliser du commerce international. ([Halal institue-Food management industry](#))

#### **4. Définition de HACCP :**

Est une approche systématique permettant d'identifier et d'évaluer les dangers et les risques associés à la fabrication, à la distribution et à l'utilisation d'une denrée alimentaire et de définir les moyens nécessaires à leur maîtrise. ([Rapport du séminaire national Rabat - du 8 au 10 mai 2002](#))

##### **4.1. Le concept HACCP :**

Les différents contrôles (chimiques, physiques ou microbiologiques) qui sont effectués seulement sur les produits finis, ne peuvent pas fournir l'assurance qualité souhaitée.

Les essais en cours de fabrication, à des points bien définis et bien choisis peuvent être conçus pour que l'assurance qualité augmente ([AMGAR, 1992](#)).

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

Il transfère l'intérêt des essais ou tests sur les produits finis vers l'amont, c'est-à-dire les matières premières et la maîtrise du procédé.

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

La mise en place d'une démarche HACCP est cohérente avec toute démarche de maîtrise globale de la qualité au travers du référentiel des normes ISO. En effet, Les normes ISO 9000 clarifient toutes les étapes du fonctionnement de l'entreprise ainsi que la réalisation des contrôles et des essais et la maîtrise des équipements nécessaire à cet effet ; elles sont des

référentiels pour élaborer les exigences et les objectifs à mettre en œuvre afin d'assurer la qualité. Ces normes constituent la base sur laquelle repose la certification des systèmes qualités. Elles créent dans l'entreprise un environnement favorable à l'organisation permanente d'une démarche HACCP (**VIERLING, 1998**).

## **4.2. Buts et objectifs du système HACCP :**

De nos jours le système HACCP permet de gérer la sécurité et la qualité de toutes les denrées alimentaires.

L'utilisation du système HACCP permet de prémunir contre les problèmes d'hygiène et de sécurité et d'éviter leur récurrence.

Le HACCP permet de donner confiance : c'est un moyen de preuve pour répondre aux attentes des clients et favoriser le dialogue entre partenaires d'une même filière (**RIGE et al., 2004**).

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

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

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

## **5. Missions:**

- a) Identifier les matières premières et les aliments susceptibles d'être dangereux
- b) Repérer les sources potentielles de contamination et les points précis où cette dernière se produit
- c) Calculer la probabilité pour que des germes survivent ou prolifèrent pendant la production, la transformation, la distribution, la conservation et la préparation des produits alimentaires,

d) Évaluer les risques et la gravité des dangers ainsi recensés. ([Rapport du séminaire national Rabat - du 8 au 10 mai 2002](#))

## 6. Principe du HACCP :

Le système HCCP repose sur les 7 principes suivants :

**Tableau n°01 : Tableau représente les sept principes de HACCP (Asia/2003/069-236) .**

Principes	Remarque
1 - Procéder à une analyse des risques	a - Identifier les dangers associés à une production alimentaire, à tous les stades de celle-ci b - Evaluer la probabilité d'apparition de ces dangers c - Identifier les mesures préventives nécessaires.
2 - Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP)	Points critiques pour la maîtrise des risques préalablement identifiés CCP = Critical Control Point
3 – Fixer le ou les seuil(s) critique(s)	Etablir des critères opérationnels (valeurs limites, niveaux cibles, tolérances).
4 – Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP	Etablir un système de surveillance permettant de s'assurer la maîtrise effective et efficace des CCP
5 – Déterminer les mesures correctives à prendre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas maîtrisé.	Etablir des actions correctives à mettre en œuvre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas ou plus maîtrisé.
6 – Appliquer des procédures de vérification afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement	Etablir des procédures spécifiques pour la vérification destinée à confirmer que le système HACCP fonctionne effectivement et efficacement.
7 – Constituer un dossier dans lequel figureront toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en application.	Etablir un système documentaire (procédures et enregistrements) approprié, couvrant l'application des 6 principes précédents.

## **7. Les différentes étapes du système HACCP :**

L'application des principes HACCP consiste en l'exécution de la tâche suivante, telle qu'elles sont décrites dans la séquence logique d'application du système HACCP (diagramme dans le schéma 02) :

### **-Etape n° 1 : Constituer l'équipe de la démarche qualité :**

Il s'agit de réunir un groupe de participants dont ils sont choisis en fonction de l'expérience dans l'entreprise, des produits et des procédés utilisés, cette équipe doit être pluridisciplinaire, motivée, collective et non hiérarchique, elle comprend généralement :

Le directeur de l'usine, le responsable de la production, le responsable de maintenance et de l'entretien, le responsable de la qualité, le responsable de laboratoire de microbiologie et/ou de physicochimie et tous les spécialistes d'un domaine particulier de compétence pour éclaircir l'avancée de l'équipe.

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

Connaître les principes du système HACCP, savoir construire un diagramme de fabrication, comprendre les types de dangers qui peuvent apparaître et les méthodes de prévention possible, connaître les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication, savoir identifier les CCP, savoir communiquer, auditer, former et informer, savoir les bases en statistique et connaître les techniques de résolution de problèmes.

Le travail en équipe permet de progresser plus rapidement et plus efficacement.

Une fois que l'équipe est réunie, le champ d'application du plan HACCP doit être défini.

### **➤ Définition du champ de l'étude :**

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

- au couple produit/procédé de fabrication (un produit, une ligne de fabrication dans un environnement donné) ;
- à la nature des dangers définis auparavant : physique, chimique et/ou microbiologique ;

• à l'application des exigences spécifiques : procédé, traitement, conditionnement, stockage, expédition, transport, livraison et distribution. Ce champ de l'étude est déterminé en se rapportant aux dangers connus en matière de sécurité alimentaire du type du produit fabriqué (BARILLER, 1997).

### **-Etape n° 2 : Décrire le produit :**

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

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

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

### **-Etape n° 3 : Déterminer son utilisation prévue :**

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

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

### **-Etape n° 4 : Etablir un diagramme des opérations :**

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

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

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

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

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

### **-Etape n° 5 : Vérifier sur place le diagramme des opérations :**

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

Ces vérifications qui concernent la totalité des étapes de la fabrication, depuis la réception des matières premières jusqu'à l'étape de distribution, se font aux heures de fonctionnement de l'atelier en vue de s'assurer que le diagramme et les informations complémentaires recueillies sont complets et valides.

Cette étape ne doit pas être négligée car elle conditionne toute la suite de l'étude, c'est-à-dire sa réussite ou son échec. Il est primordial de disposer d'informations fiables et complètes car le diagramme de fabrication et ses informations complémentaires sont la base de travail pour la suite de l'étude du système HACCP.

Lors de la vérification, les erreurs ou oublis doivent être mentionnées afin de pouvoir corriger les documents incorrects ou incomplets (QUITTET et al, 1999).

**-Etape n° 6 : Analyse des dangers – Enumérer 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 (voir principe 1) :**

Cette analyse consiste à identifier et répertorier tous les dangers potentiels liés à chaque étape de la production, puis à évaluer chacun de ces dangers et rechercher les mesures (dispositions, moyens) propres à les maîtriser.

- Analyse des causes de dangers pour chaque opération.

- Liste des causes de dangers.

- Pour ce qui concerne le danger microbiologique les causes de danger sont de trois ordres :

- la contamination par des germes de la flore banale ou pathogène,

- la multiplication des germes de la flore banale ou pathogène,

- la survie de germes (de la flore banale ou pathogène) à un traitement assainissant (chaleur, ionisation, ...). Il faut remarquer que la survie partage certaines caractéristiques avec la contamination et d'autres avec la multiplication :

☐ Les rôles possibles de la survie dans l'apparition d'accidents alimentaires (sanitaires ou économiques) sont les mêmes que celles de la contamination.

☐ En revanche l'observation de cette survie est habituellement la conséquence de la mise en œuvre défectueuse d'une opération de décontamination dont l'application correcte peut pourtant être contrôlée par le respect de paramètres mesurables associés, comme la durée de pasteurisation, ou l'intensité et la durée d'irradiation d'une épice débactérisée, ou encore la ultra haute pression appliquée à un produit conditionné.

- Evaluation qualitative et quantitative des dangers :

- par calcul de l'indice de criticité.

- cette évaluation permet de passer de la notion de danger à celle de risque.

- puis de hiérarchiser les risques.

☐ prise en compte en premier lieu des risques dont la gravité est la plus élevée indépendamment de la valeur de l'indice de criticité, ☐ puis hiérarchisation des risques non encore pris en compte en se basant sur un classement par valeur décroissante de leurs indices de criticité.

- Définition des mesures préventives.

- Formalisation des mesures préventives (moyens de maîtrise, procédures, instructions, enregistrements).

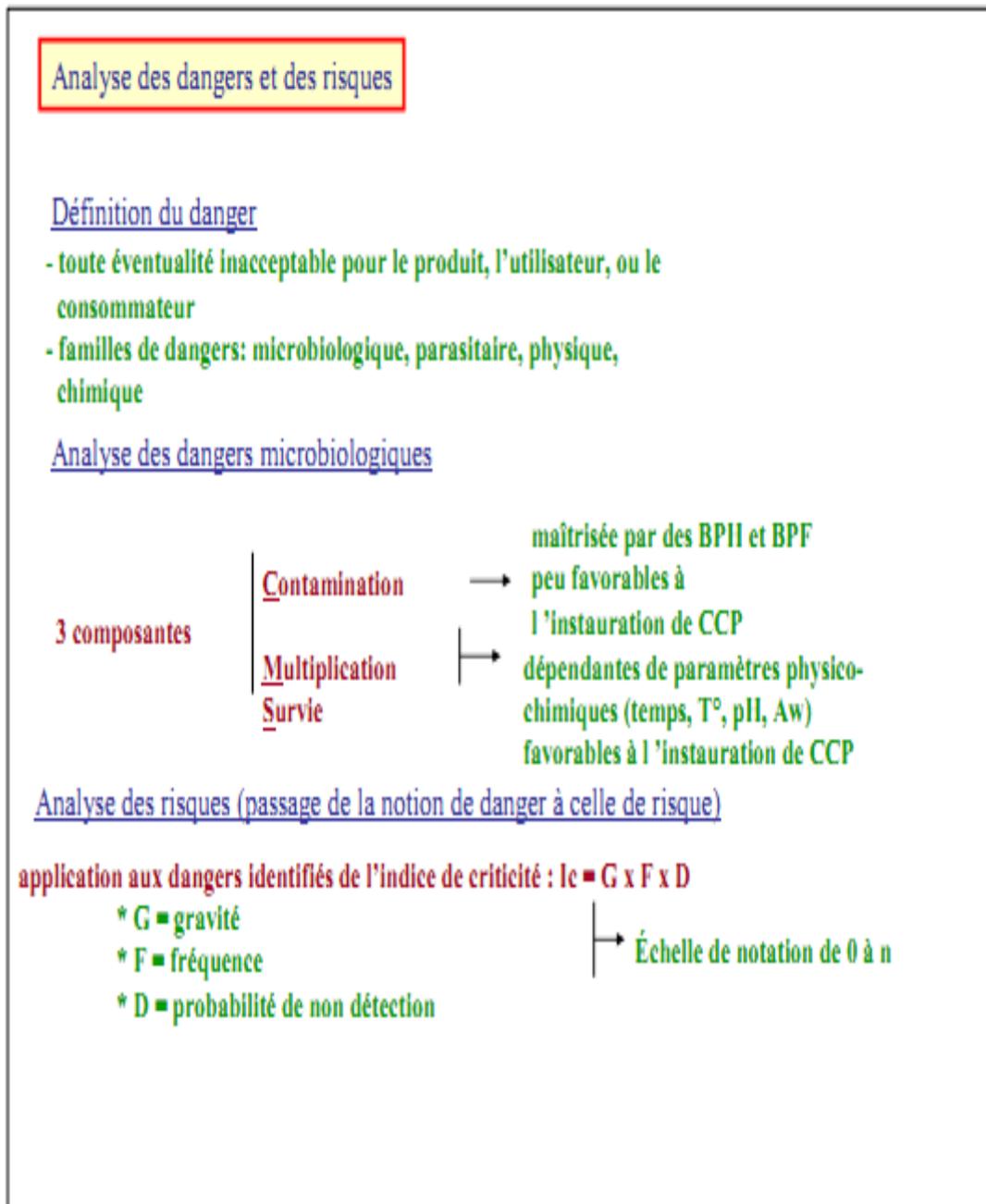
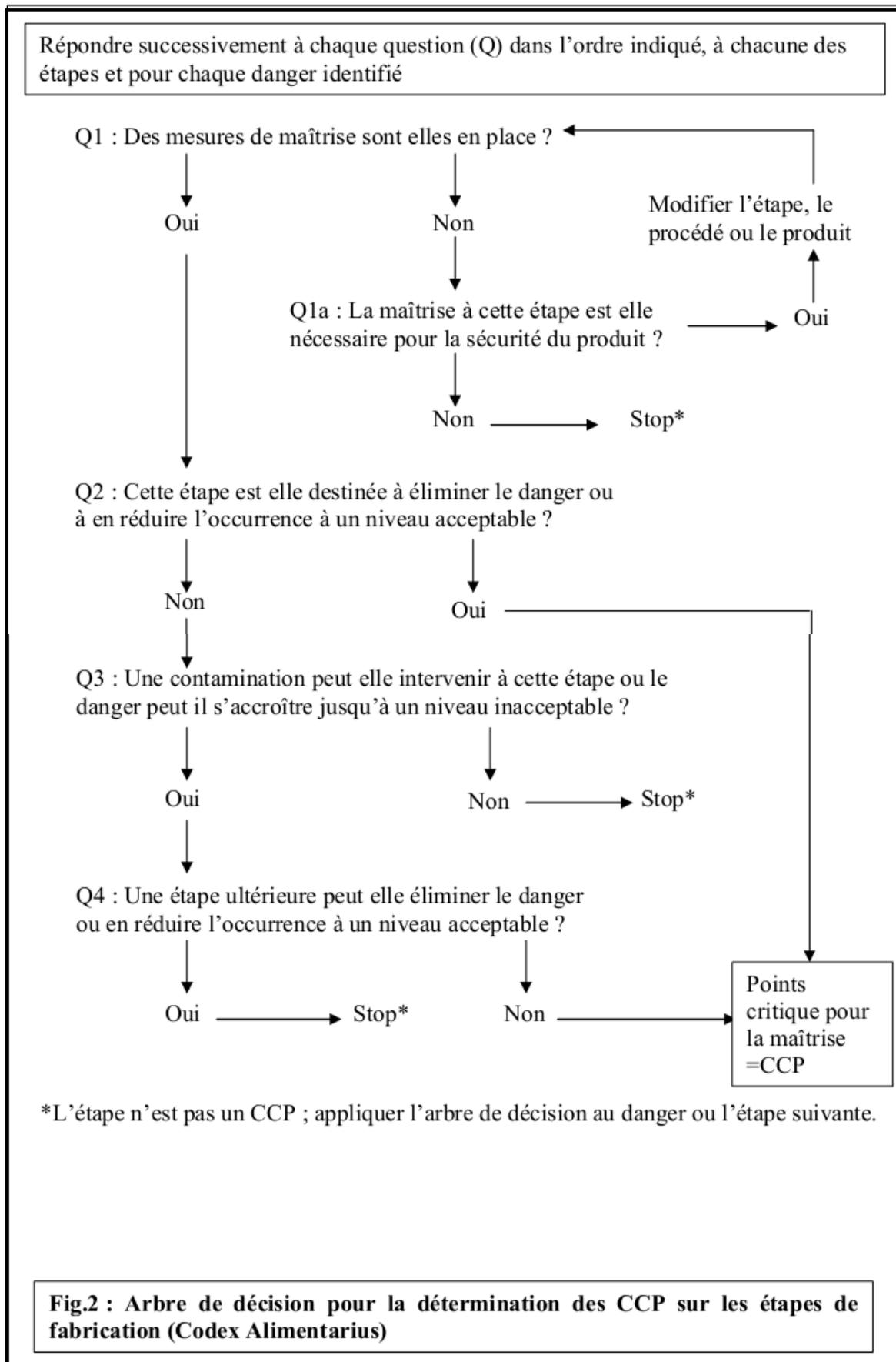


Schéma 01: Analyse des dangers microbiologiques.

## **-Étape n° 7 : Déterminer les CCP : (voir principe 2) :**

Depuis la publication par le codex de l'arbre de décision, ce dernier a été appliqué à plusieurs reprises à des fins de formation. Dans de nombreux cas, bien que cet arbre de décision ait été utile pour expliquer l'approche et le degré de connaissance pour déterminer les CCP, il ne peut s'appliquer à toute l'opération alimentaire (par ex : abattage) et par conséquent, il doit s'accompagner d'un jugement professionnel et dans certains cas, être modifié.

Il peut y avoir plus d'un CCP ou une opération de maîtrise appliquée pour traiter un même danger. La détermination d'un CCP dans le cadre du système HACCP peut être facilitée par 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 donné en exemple ne s'applique pas forcément à toutes les situations. D'autres approches peuvent être utilisées. Il est recommandé de dispenser d'une formation afin de faciliter l'application de l'arbre de décision. Si un danger a été identifié à une étape ou 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. ([Asia/2003/069-236](#))



**-Étape n° 8 : Fixer un seuil critique pour chaque CCP :(voir principe 3) :**

- Pour un CCP donné le seuil (ou la limite) critique représente la valeur au-delà de laquelle la maîtrise du danger identifié n'est plus garantie. Dans ces conditions, il faut fixer pour la production (ou la conservation), une (des) valeur(s) cible(s) aux CCP plus rigoureuse(s) en terme de sécurité que ne l'est le seuil critique.
- Cette valeur cible sera nécessairement assortie d'une tolérance qui ne devra jamais permettre lorsqu'elle intervient, de dépasser la limite critique. La limite critique permet de délimiter ce qui est acceptable de ce qui ne l'est pas.
- Identification pour chaque CCP, à partir des causes de dangers retenues, des mesures préventives et des caractéristiques à surveiller.
- Définition pour chaque caractéristique des limites critiques à respecter pour assurer la maîtrise du CCP. ([Asia/2003/069-236](#))

**-Étape n° 9 : Mettre en place un Système de surveillance pour chaque CCP (voir principe 4) :**

- Mesures de surveillance : plan, méthode, dispositif nécessaire pour effectuer les observations, tests ou mesures permettant de s'assurer que les limites critiques de chaque CCP sont respectées.
- Définition des mesures de surveillance de chaque CCP.
- Formalisation des mesures de surveillance (responsabilités, procédures, instructions, enregistrements, ...).([Asia/2003/069-236](#))

**-Étape n° 10 : Prendre des mesures correctives (voir principe 5) :**

Elles comprennent :

- des dispositions pour assurer le retour à la maîtrise du CCP,
- la gestion des produits affectés,
- la définition des actions correctives à mettre en œuvre si le système de surveillance révèle une déviation,

- la formalisation des actions correctives (responsabilités, procédures, instructions, enregistrements, ...).([Asia/2003/069-236](#))

### **-Etape n° 11 : Appliquer des procédures de vérification (voir principe 6) :**

Définition des dispositions de vérification du système :

- tests produits ("finis" ou "en cours"),
- surveillance des valeurs ciblent,
- mise en œuvre des actions correctives et suivi des lots concernés,
- simulations d'incidents,
- audit du système HACCP,
- revue des enregistrements, en mettant l'accent sur les pertes de maîtrise ponctuelles et les éventuelles tendances à la dérive du système.

Toutes les dispositions de vérification doivent être formalisées dans le plan HACCP. Elles doivent prendre en compte tous les éléments du système HACCP y compris les documents d'enregistrement. ([Asia/2003/069-236](#))

### **-Etape n° 12 : Tenir des registres et constituer un dossier (voir principe 7) :**

- Rapport d'étude HACCP (8 premières étapes)
- Plan HACCP (4 dernières étapes)
- Eléments du plan HACCP :
  - Spécifications,
  - mesures préventives,
  - limites critiques et système de surveillance des CCP,
  - actions correctives,
  - gestion documentaire,
  - procédures de vérification et enregistrements qui s'y rapportent,

- revues du système,
- enregistrements.

(Programme CE-ASEAN de coopération économique sur les normes, la qualité et l'évaluation de conformité ([Asia/2003/069-236](#)))

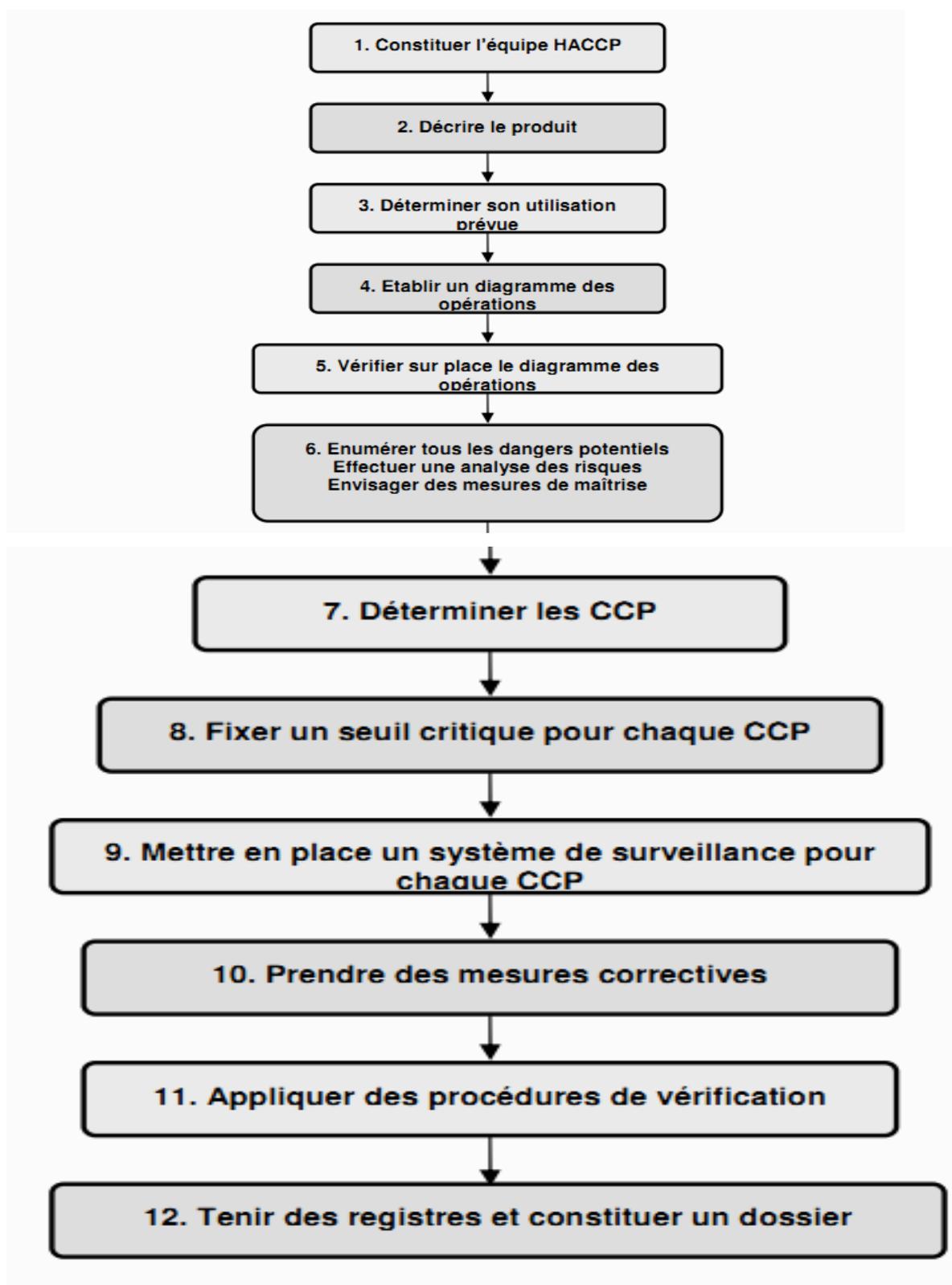


Schéma 02 : Séquence logique d'application du système HACCP : (FAO et OMS, 2003).

## **8. Avantage de HACCP:**

Mise en œuvre selon cette logique, la méthode offre les avantages suivants :

- Elle est structurée et progressive,
- Elle est d'application pluridisciplinaire, participative et responsabilisant
- Elle est spécifique,
- Elle est essentiellement préventive.
- Elle est critique et créative.
- Elle permet surtout de prendre rapidement en compte toute évolution du marché (produits nouveaux), de la technologie (procédés innovants) ou des connaissances scientifiques ou épidémiologiques (nouveaux pathogènes ; situations nouvelles). (**Rapport du séminaire national Rabat - du 8 au 10 mai 2002**)

## **9. Les Bonnes Pratiques :**

Les règles et guides de Bonnes Pratiques existent dans les trois domaines clés de la chaîne alimentaire : les Bonnes Pratiques Agricoles (« Good Agricultural Practices » ou GAP en anglais), les Bonnes Pratiques de Fabrication (« Good Manufacturing Practices » ou GMP) et les Bonnes Pratiques d'Hygiène (« Good Hygiène Practices » ou GHP). Ces règles couvrent l'ensemble des activités nécessaires pour une gestion efficace, propre et saine de la chaîne alimentaire (**CODEX ALIMENTARIUS, 1997 ; HMSO, 1990 ; EEC, 1993**).

### **9.1-Les Bonnes Pratiques Agricoles :**

Elles s'appliquent à toutes les étapes, de la production au niveau de la ferme : le stockage des produits chimiques sur l'exploitation, l'application des produits chimiques, l'itinéraire technique de la culture, les techniques de récolte, de stockage et de transport. Ceci nécessite des formations et la mise en place d'un système d'enregistrement des opérations. (**CODEX ALIMENTARIUS, 1997 ; HMSO, 1990 ; EEC, 1993**).

### **9.2-Les Bonnes Pratiques de Fabrication :**

De manière générale, il est requis que les lieux de fabrication soient propres et que les équipements soient maintenus en bon état. Les Bonnes Pratiques s'appliquent : aux

Programmes d'approvisionnement, au transport, au nettoyage, à la désinfection, au calibrage, à l'entretien de routine, à l'approvisionnement en eau, à la mise en place d'une politique en matière d'utilisation de verre, du métal et enfin, de gestion des nuisibles, et la tenue d'un cahier d'enregistrement des opérations. (CODEX ALIMENTARIUS, 1997 ; HMSO, 1990 ; EEC, 1993).

### **9.3-Les Bonnes Pratiques d'Hygiène :**

Elles consistent à bien surveiller l'hygiène personnelle, l'hygiène de production, à prévoir des vestiaires et des installations propres, à porter des vêtements de protection et à former le personnel à la tenue d'un cahier d'enregistrement. Toutes les personnes en contact avec le produit doivent avoir une connaissance opérationnelle de l'hygiène personnelle ainsi que du rôle que peut jouer l'aliment dans la transmission de maladies. (CODEX ALIMENTARIUS, 1997 ; HMSO, 1990 ; EEC, 1993).

## **10. Qu'est-ce que l'ISO?**

L'ISO est un réseau d'organismes nationaux de normalisation (ONN) de quelque 157 pays, selon le principe d'un membre par pays. Entre autres activités, le Secrétariat central de l'ISO à Genève, Suisse, coordonne l'organisation et l'élaboration des Normes internationales.

L'ISO est une organisation non gouvernementale; c'est-à-dire que ses membres ne sont pas, comme dans le système des Nations Unies, des délégations des gouvernements nationaux. L'ISO occupe néanmoins une position particulière entre le secteur public et le secteur privé, car bon nombre de ses membres font partie de la structure gouvernementale de leur pays, ou sont mandatés par leur gouvernement. D'autres membres sont issus exclusivement du secteur privé et ont été établis par voie de partenariat entre différentes associations industrielles, travaillant en coopération avec le secteur public.

L'ISO a donc la capacité d'agir en servant de passerelle. Elle peut élaborer des solutions qui répondent à la fois aux exigences des entreprises et aux besoins de la société au sens large, y compris des groupes de parties prenantes comme les consommateurs et autres utilisateurs. (Iso 2009)

## **11. Qu'est-ce que l'ISO 9000?**

ISO 9000 est un nom générique qui désigne une famille de normes fournissant un cadre de référence pour élaborer un système de management de la qualité efficace.

La famille ISO 9000 a été révisée en décembre 2000. Les présentes pages font référence à l'ISO 9000:2000 au lieu de l'ISO 9000:1994, sa version précédente.

ISO 9001:2000, la norme qui régit les exigences qualité, inclut les grands domaines suivants :

1. Système de management de la qualité
2. Responsabilité de gestion
3. Gestion des ressources
4. Réalisation des produits
5. Mesure, analyse et amélioration (management systeme)

## **12. Les normes "ISO 9000" :**

### **\*ISO 9000**

Système de management de la qualité Principes essentiels de vocabulaire.

### **\*ISO 9001**

Système de management de la qualité Exigences.

### **\*ISO 9004**

Système de management de la qualité Lignes directrices pour l'amélioration des performances.

### **\*ISO 9011**

Audit des systèmes de management de la qualité et de l'environnement.

### **\*ISO 22000**

ISO 22000 « système de management de la sécurité des produits alimentaires.

Exigences pour les organismes tout au long de la chaîne alimentaire ». Le texte propose un standard compatible avec l'ISO 9001. « Après un démarrage difficile, ISO 22000

bénéficie maintenant d'une tendance positive avec la pression des grands groupes industriels qui souhaitent la voir appliquée par leurs fournisseurs ».

### **13. La relation entre le système HACCP et le système ISO9000 :**

ISO est la forme abrégée du nom de l'Organisation internationale de normalisation. ISO9000 système est constitué par l'ensemble des normes internationales formées par ISO/TC176 comité technologies. Il s'agit d'un réseau cubique composée par une série de normes qui sont différents mais associés les uns des autres. Ces normes constituent un système complet, y compris les lignes directrices de mise en œuvre, les exigences, les audits et supervisions.

Le noyau est certifié ISO9001-9003 garantissent la qualité standard de série: ISO9001, le mode de garantie de qualité de la conception, développer, produire, installation et service, sera choisi et utilisé quand il est besoin d'approuver la capacité d'une entreprise bien sûr le contrôle sur la conception et qualifié la production de produits . ISO9002, le mode de garantie de qualité des produits, l'installation et le service, sera choisi et utilisé quand il est besoin d'approuver une entreprise à la capacité de contrôle sur la production de produits bien sûr qualifié. ISO9003, le mode de garantie de qualité de contrôle final et l'examen, sera choisi quand il ne nécessite que l'entreprise pour s'assurer que son test final et l'examen sont, selon les règles.

Les deux ISO9000 et HACCP sont les systèmes de défense de qualité garantie. ISO9000 est appliqué dans toutes les industries, tandis que HACCP est appliqué uniquement dans l'industrie des aliments et met l'accent sur la sécurité et à l'assainissement des aliments ([Beijing Administration of Industry](#))

## **Chapitre II : LE LAIT.**

### **II-1-Définition :**

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

Il n'est pas possible de donner une définition plus précise du lait et en particulier d'en donner une formule chimique, car comme tous le produit de sécrétion biologique, ses constituants sont variables quantitativement (Casalis, 1979).

Selon ABOUTAYEB (2009), le lait est un liquide blanc, opaque, de saveur légèrement sucrée, constituant un aliment complet et équilibré, sécrété par les glandes mammaires de la femme et par celles des mammifères femelles pour la nutrition des jeunes. Le lait cru est un lait qui n'a subi aucun traitement de conservation sauf la réfrigération à la ferme. La date limite de vente correspond au lendemain du jour de la traite. Le lait cru doit être porté à l'ébullition avant consommation (car il contient des germes pathogènes). Il doit être conservé au réfrigérateur et consommé dans les 24h (FREDOT, 2006).

JEANTET et al. (2008) rapportent que le lait doit être en outre collecté dans de bonnes conditions hygiéniques et présenter toutes les garanties sanitaires. Il peut être commercialisé en l'état mais le plus souvent après avoir subi des traitements de standardisation lipidique et d'épuration microbienne pour limiter les risques hygiéniques et assurer une plus longue conservation .

### **-La sécrétion du lait:**

Le lait est sécrété dans le pis de la vache, un organe hémisphérique divisé en deux moitiés (gauche et droite) par un pli. Chaque moitié est divisée en quartiers par un pli transversal peu profond. Chaque quartier possède un trayon avec sa propre glande mammaire, ce qui, théoriquement, permet d'obtenir quatre qualités différentes de la même vache. La figure 1 présente une vue en coupe du pis.

Le pis est constitué d'un tissu glandulaire qui contient les cellules de production de lait. Il est recouvert d'un tissu musculaire qui assure la cohésion du corps du pis et le protège.

Le tissu glandulaire contient un très grand nombre (environ 2 milliards) de minuscules vésicules appelées alvéoles. Les cellules de production du lait proprement dit sont situées sur les parois internes des alvéoles - alvéoles qui se présentent en groupes de 8 à 120. Les capillaires partant des alvéoles convergent dans des canaux lactifères de plus en plus grands qui conduisent à une cavité au-dessus du trayon. Cette cavité, appelée citerne du pis, peut contenir jusqu'à 30% du volume total du pis. ([Manuel de transformation du lait/Chap1](#))

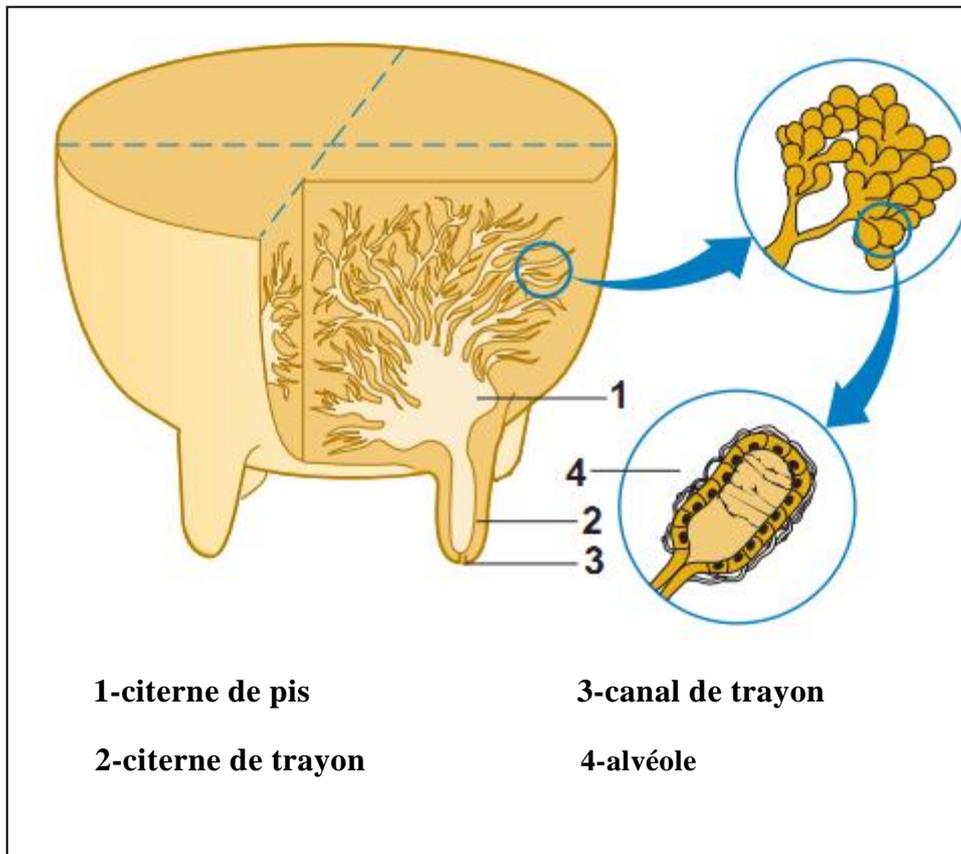


Figure n°04: vue en coupe de pis.

## II-2-La composition du lait :

[FRANWORTH et MAINVILLE \(2010\)](#) évoquent que le lait est reconnu depuis longtemps comme étant un aliment bon pour la santé. Source de calcium et de protéines, il peut être ajouté à notre régime sous plusieurs formes. Les laits sont les seuls aliments naturels complets qui existent, chacun d'eux étant adapté à la race qu'il permet de développer ([MITTAINE, 1980](#)).

Selon **FAVIER (1985)**, le lait est une source importante de protéines de très bonne qualité, riches en acides aminés essentiels, tout particulièrement en lysine qui est par excellence l'acide aminé de la croissance. Ses lipides, caractérisés par rapport aux autres corps gras alimentaires par une forte proportion d'acides gras à chaîne courte, sont beaucoup plus riches en acides gras saturés qu'en acides gras insaturés. Ils véhiculent par ailleurs des quantités appréciables de cholestérol et de vitamine A ainsi que de faibles quantités de vitamine D et E.

Les principaux constituants du lait par ordre croissant selon **POUGHEON et GOURSAUD (2001)** sont :

- L'eau, très majoritaire,
- Les glucides principalement représentés par le lactose,
- Les lipides, essentiellement des triglycérides rassemblés en globules gras,
- Les sels minéraux à l'état ionique et moléculaire,
- Les protéines, caséines rassemblées en micelles, albumines et globulines solubles,
- Les éléments à l'état de trace mais au rôle biologique important, enzymes, vitamines et oligoéléments.

La composition moyenne du lait entier est représentée dans le tableau 2.

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

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

**Tableau 02** : Composition typique du lait de vache (Alais et Liden, 1987).

Constituants	Concentration (g/l)
<b>Eau</b>	<b>905</b>
<b>Glucides : lactose</b>	<b>49</b>
<b>Lipides</b>	<b>35</b>
<b>Matière grasse proprement dite</b>	<b>34</b>
<b>Lécithine (phospholipide)</b>	<b>0,5</b>
<b>Partie insaponifiable (stérols, carotène, tocophérols)</b>	<b>0,5</b>
<b>Protides</b>	<b>34</b>
<b>Caséines</b>	<b>27</b>
<b>Protéines solubles (Globulines, Albumines)</b>	<b>5,5</b>
<b>Substances azotés non protéiques</b>	<b>1,5</b>
<b>Sels</b>	<b>9</b>
<b>De l'acide citrique</b>	<b>2</b>
<b>De l'acide phosphorique</b>	<b>2,6</b>
<b>De l'acide chlorhydrique (Na Cl)</b>	<b>1,7</b>
<b>Vitamines, enzymes, gaz dessous</b>	<b>traces</b>
<b>Extrait sec total</b>	<b>127</b>
<b>Extrait sec non dégraissé</b>	<b>92</b>

### II-2-1-Eau :

D'après **AMIOT et al. (2002)**, l'eau est le constituant le plus important du lait, en proportion. La présence d'un dipôle et de doublets d'électrons libres lui confère un caractère polaire. Ce caractère polaire lui permet de former une solution vraie avec les substances polaires telles que les glucides, les minéraux et une solution colloïdale avec les protéines hydrophiles du sérum. Puisque les matières grasses possèdent un caractère non polaire (ou hydrophobe), elles ne pourront se dissoudre et formeront une émulsion du type huile dans l'eau. Il en est de même pour les micelles de caséines qui formeront une suspension colloïdale puisqu'elles sont solides.

### II- 2-2-Matière grasse :

**JEANTET et al. (2008)** rapportent que la matière grasse est présente dans le lait sous forme de globules gras de diamètre de 0.1 à 10µm et est essentiellement constitué de triglycérides (98%). La matière grasse du lait de vache représente à elle seule la moitié de l'apport énergétique du lait. Elle est constituée de 65% d'acides gras saturés et de 35% d'acides gras insaturés. Elle renferme :

- Une très grande variété d'acides gras (150 différents) ;
- Une proportion élevée d'acides gras à chaînes courtes, assimilés plus rapidement que les acides gras à longues chaînes ;
- Une teneur élevée en acide oléique ( C18 :1) et palmitique ( C16 :0) ;
- Une teneur moyenne en acide stéarique ( C18 :0) .

La matière grasse du lait est produite principalement à partir des acides gras volatils (acides acétique et butyrique). Le premier est formé principalement à partir des glucides pariétaux des fourrages (cellulose) et le second à partir des glucides rapidement fermentescibles (sucre de betterave). Une partie de la matière grasse du lait provient de la mobilisation des réserves lipidiques de la vache (jusqu'à 60 kg). Sous certaines conditions, des graisses alimentaires peuvent également contribuer à la formation de la matière grasse du lait (**STOLL, 2003**).

### **II-2-3-Protéines :**

Selon **JEANTET et al (2007)**, le lait de vache contient 3.2 à 3.5% de protéines réparties en deux fractions distinctes :

- Les caséines qui précipitent à pH 4.6, représentent 80% des protéines totales,
- Les protéines sériques solubles à pH 4.6, représentent 20% des protéines totales.

La classification des protéines est illustrée dans le tableau 3.

#### **A-Caséines :**

**JEAN et DIJON (1993)** rapportent que la caséine est un polypeptide complexe, résultat de la polycondensation de différents aminoacides, dont les principaux sont la leucine, la proline, l'acide glutamique et la sérine. Le caséinate de calcium, de masse molaire qui peut atteindre 56000 g mol<sup>-1</sup>, forme une dispersion colloïdale dans le lait. Les micelles protéiques ont un diamètre de l'ordre de 0,1 µm (Figure 2).

La caséine native a la composition suivante : protéine 94%, calcium 3%, phosphore 2.2%, acide citrique 0.5% et magnésium 0.1% (**ADRIAN et al., 2004**).

#### **B-Protéines du lactosérum :**

Les protéines du lactosérum représentent 15 à 28% des protéines du lait de vache et 17% des matières azotées (**DEBRY, 2001**).

**THAPON(2005)**, définit les protéines du lactosérum comme protéines d'excellente valeur nutritionnelle, riches en acides aminés soufrés, en lysine et tryptophane. Elles ont de remarquables propriétés fonctionnelles mais sont sensibles à la dénaturation thermique.

**a- L' $\alpha$ -lactalbumine :**

L' $\alpha$ -lactalbumine est une protéine de 123 acides aminés comportant trois variantes génétiques (A, B, C). Métalloprotéine (elle possède un atome de calcium par mole) du type globulaire (structure tertiaire quasi sphérique). Elle présente environ 22% des protéines du sérum (**VIGNOLA, 2002**).

**b- La  $\beta$ -lactoglobuline :**

La  $\beta$ -lactoglobuline est la plus importante des protéines du sérum puisqu'elle en représente environ 55%. Son point isoélectrique est 5.1 la démarche qualité  $\beta$ -lactoglobuline est une protéine de 162 acides aminés comportant 7 variantes génétiques (A, B, C, D, E, F, G). Lors du chauffage la fixation d'une molécule de caséine K et d'une  $\beta$ -lactoglobuline se fasse également par un pont disulfure (**DEBRY, 2001**).

**c- Le sérum-albumine :**

Représente environ 7% des protéines du sérum. Elle est constituée de 582 résidus d'acides aminés. Comptant un seul variant génétique A est identique au sérum albumine sanguine (**VIGNOLA, 2002**).

**d-Les immunoglobulines :**

Ce sont des glycoprotéines de haut poids moléculaire responsable de l'immunité. On distingue trois grandes classes d'immunoglobulines: IgA, IgG, IgM. Elles sont très abondantes dans le colostrum. Les immunoglobulines sont les protéines du lactosérum les plus sensibles à la dénaturation thermique (**THAPON, 2005**).

**e- Protéoses-peptones :**

Elles forment la fraction protéique soluble après chauffage du lait acidifié à pH 4.6 vers 95°C pendant 20 à 30 minutes. C'est un groupe hétérogène issu de la protéolyse par la plasmine de la caséine  $\beta$  (**DEBRY, 2001**).

--Tableau n° 3: Classification des protéines (BRUNNER, 1981 cité par POUGHEON, 2001).

NOMS	% des protéines	Nombre d'AA
<b>CASEINES</b>	<b>75-85</b>	
Caséine $\alpha$ S1	39-46	199
Caséine $\alpha$ S2	8-11	207
Caséine	25-35	209
Caséine k	8-15	169
Caséine g	3-7	
<b>PROTEINES DU LACTOSERUM</b>	<b>15-22</b>	
$\beta$ -Lactoglobuline	7-12	162
$\alpha$ -Lactalbumine	2-5	123
Sérum-albumine	0.7-1.3	582
Immunoglobulines (G1, G2, A, M)	1.9-3.3	-
Protéoses-peptones	2-4	-

#### II-2-4-Lactose :

MATHIEU(1999) évoque que le lait contient des glucides essentiellement représentés par le lactose, son constituant le plus abondant après l'eau. Sa molécule  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , est constituée d'un résidu galactose uni à un résidu glucose. Le lactose est synthétisé dans les cellules des acini à partir du glucose sanguin. Celui-ci est en grande partie produit par le foie.

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 (HODEN et COULON, 1991).

#### II-2-5-Minéraux :

Selon GAUCHERON(2004), le lait contient des quantités importantes de différents minéraux. Les principaux minéraux sont calcium, magnésium, sodium et potassium pour les cations et phosphate, chlorure et citrate pour les anions (Tableau 4).

**Tableau 4 : Composition minérale du lait de vache (JEANTET et al, 2007)**

Eléments minéraux	Concentration (mg.kg <sup>-1</sup> )
Calcium	1043-1283
Magnésium	97-146
Phosphate inorganique	1805-2185
Citrate	1323-2079
Sodium	391-644
Potassium	1212-1681
Chlorure	772-1207

#### II-2-6-Vitamines :

Selon VIGNOLA (2002), les vitamines sont des substances biologiquement indispensables à la vie puisqu'elles participent comme cofacteurs dans les réactions enzymatiques et dans les échanges à l'échelle des membranes cellulaires. L'organisme humain n'est pas capable de les synthétiser (Tableau 5).

On distingue d'une part les vitamines hydrosolubles (vitamine du groupe B et vitamine C) en quantité constantes, et d'autre part les vitamines liposolubles (A, D, E et K) (JEANTET et al. 2008).

**Tableau 5 : Composition vitaminique moyenne du lait cru (AMIOT et al., 2002)**

<b>Vitamines</b>	<b>Teneur moyenne</b>
<b>Vitamines liposolubles</b>	
Vitamine A (+carotènes)	40µg/100ml
Vitamine D	2.4µg/100ml
Vitamine E	100µg/100ml
Vitamine K	5µg/100ml
<b>Vitamines hydrosolubles</b>	
Vitamine C (acide ascorbique)	2mg/100ml
Vitamine B1 (thiamine)	45µg/100ml
Vitamine B2 (riboflavine)	175µg/100ml
Vitamine B6 (pyridoxine)	50µg/100ml
Vitamine B12 cyanocobalamine)	0.45µg/100ml
Niacine et niacinamide	90µg/100ml
Acide pantothénique	350µg/100ml
Acide folique	5.5µg/100ml
Vitamine H (biotine)	3.5µg/100ml

### **II-2-7-Enzymes:**

**POUGHEON(2001)** définit les enzymes comme des substances organiques de nature protidique, produites par des cellules ou des organismes vivants, agissant comme catalyseurs dans les réactions biochimiques. Environ 60 enzymes principales ont été répertoriées dans le lait dont 20 sont des constituants natifs. Une grande partie se retrouve dans la membrane des globules gras mais le lait contient de nombreuses cellules (leucocytes, bactéries) qui élaborent des enzymes : la distinction entre éléments natifs et éléments extérieurs n'est donc pas facile.

### **II-3-Facteurs influençant la composition du lait :**

Selon **COULON (1994)** cité par **POUGHEON(2001)**, la composition chimique du lait et ses caractéristiques technologiques varient sous l'effet d'un grand nombre de facteurs.

Ces principaux facteurs de variation sont bien connus, ils sont liés soit à l'animal (facteurs génétiques, stade de lactation, état sanitaire ...) soit au milieu et à la conduite d'élevage (saison, climat, alimentation). Cependant, si les effets propres de ces facteurs ont été largement étudiés, leurs répercussions pratiques sont parfois plus difficiles à interpréter.

La composition du lait est variable elle dépend bien entendu du génotype de la femelle laitière (race, espèce) mais l'âge, la saison, le stade de lactation, l'alimentation sont des facteurs qui peuvent avoir des effets importants sur la composition du lait (POUGHEON et GOURSAUD, 2001).

### **II-3-1-Variabilité génétique entre individus :**

D'après POUGHEON et GOURSAUD (2001), il existe indéniablement des variabilités de composition entre les espèces et les races mais les études de comparaison ne sont pas faciles à mener, car les écarts obtenus lors des contrôles laitiers sont la combinaison des différences génétiques et des conditions d'élevage. Généralement les races les plus laitières présentent un plus faible taux de matières grasses et protéiques or le choix d'une race repose sur un bilan économique global. C'est pourquoi un éleveur a tendance à privilégier les races qui produisent un lait de composition élevée. Il existe ainsi une variabilité génétique intra-race élevée, c'est pourquoi une sélection peut apporter un progrès.

### **II-3-2-Stade de lactation :**

Les teneurs du lait en matières grasses et protéiques évoluent de façon inverse à la quantité de lait produite. Elles sont élevées en début de lactation (période colostrale), elles chutent jusqu'à un minimum au 2eme mois de lactation après un palier de 15 à 140 jours.

Les taux croissent plus rapidement dans les trois derniers mois de lactation

(POUGHEON et GOURSAUD, 2001).

### **II-3-3-Age ou numéro de lactation :**

Selon POUGHEON et GOURSAUD (2001), on peut considérer que l'effet de l'âge est très faible sur les quatre premières lactations. On observe une diminution du TB (TB : taux butyreux en g/Kg) de 1% et du taux protéique de 0.6%.

### **II-3-4-Facteurs alimentaires :**

L'alimentation n'est pas un des principaux facteurs de variation du lait mais elle est importante car elle peut être modifiée par l'éleveur. Une réduction courte et brutale du niveau de l'alimentation se traduit par une réduction importante de la quantité de lait produite et une baisse variable du taux protéique mais la mobilisation des

graisses corporelles entraîne une augmentation très importante du taux butyreux associée à une modification de la composition en matière grasse (augmentation de la part des acides gras à chaînes longues).

Avec un apport de fourrages à volonté un niveau d'apports azotés conduit à un meilleur taux azoté avec un accroissement de l'apport non protéique (ANP) et des caséines. L'addition de matières grasses dans la ration induit le plus souvent une baisse du TB. Elle est due à une perturbation des fermentations ruminales, mais elle influence la composition en AG de la matière grasse du lait (POUGHEON et GOURSAUD, 2001).

### **II-3-5-Facteurs climatiques et saisonniers :**

D'après POUGHEON et GOURSAUD (2001), la saison a une influence importante qui se rajoute aux autres facteurs (alimentation, stade de lactation, âge ...) de façon immuable, le TB passe par un minimum en juin – juillet et par un maximum à la fin de l'automne.

La teneur en protéines passe par deux minimums un à la fin de l'hiver et l'autre au milieu de l'été et par deux maximums à la mise à l'herbe et à la fin de la période de pâturage.

### **II-4-Propriétés physico-chimiques du lait :**

Les principales propriétés physico-chimiques utilisées dans l'industrie laitière sont la masse volumique et la densité, le point de congélation, le point d'ébullition et l'acidité (AMIOT et al., 2002).

#### **II-4-1-Masse volumique :**

Selon POINTURIER(2003), la masse volumique d'un liquide est définie par le quotient de la masse d'une certaine quantité de ce liquide divisée par son volume. Elle est habituellement notée  $\rho$  et s'exprime en  $\text{Kg.m}^{-3}$  dans le système métrique. Comme la masse volumique dépend étroitement de la température, il est nécessaire de préciser à quelle température

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

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

Comme la masse volumique de l'eau à 4°C est pratiquement égale à 1000Kg.m<sup>-3</sup>, la densité du lait à 20°C par rapport à l'eau à 4°C est d'environ 1.030 (d<sub>20/4</sub>). Il convient de signaler que le terme anglais «density» prête à confusion puisqu'il désigne la masse volumique et non la densité (POINTURIER, 2003).

#### **II-4-2-Point de congélation :**

NEVILLE et JENSEN (1995) ont pu montrer que le point de congélation du lait est légèrement inférieur à celui de l'eau pure puisque la présence de solides solubilisés abaisse le point de congélation. Cette propriété physique est mesurée pour déterminer s'il y a addition d'eau au lait.

Sa valeur moyenne se situe entre - 0.54 et - 0.55°C, celle-ci est également la température de congélation du sérum sanguin. On constate de légères fluctuations dues aux saisons, à la race de la vache, à la région de production. On a par exemple signalé des variations normales de - 0.530 à - 0.575°C. Le mouillage élève le point de congélation vers 0°C, puisque le nombre de molécules, autres que celles d'eau, et d'ions par litre diminue.

D'une manière générale tous les traitements du lait ou les modifications de sa composition qui font varier leurs quantités entraînent un changement du point de congélation (MATHIEU, 1999).

#### **II-4-3-Point d'ébullition :**

D'après AMIOT et al. (2002), on définit le point d'ébullition comme la température atteinte lorsque la pression de vapeur de la substance ou de la solution est égale à la pression appliquée. Ainsi comme pour le point de congélation, le point d'ébullition subit l'influence de la présence des solides solubilisés. Il est légèrement supérieur au point d'ébullition de l'eau, soit 100.5°C.

#### **II-4-4-Acidité du lait :**

Selon **JEAN et DIJON(1993)**, l'acidité du lait résulte de l'acidité naturelle, due à la caséine, aux groupes phosphate, au dioxyde de carbone et aux acides organiques et de l'acidité développée, due à l'acide lactique formé dans la fermentation lactique.

L'acidité titrable du lait est déterminée par dosage par une solution d'hydroxyde de sodium en présence de phénolphtaléine. Bien que l'acide lactique ne soit pas le seul acide présent, l'acidité titrable peut être exprimée en grammes d'acide lactique par litre de lait ou en degré Dornic (°D). 1°D = 0.1g d'acide lactique par litre de lait.

Un lait cru au ramassage doit avoir une acidité  $\leq 21$  °D. Un lait dont l'acidité est  $\geq 27$  °D coagule au chauffage ; un lait dont l'acidité est  $\geq 70$  °D coagule à froid.

#### **Tableau n° 06: les propriétés physico-chimique du lait de vache.**

Densité du lait à 20°C	1,028-1,034
Densité de lait écrémé	1,035-1,036
Densité de la matière grasse	0,92-0,94
Point de congélation	-0.530,-0.555
Point d'ébullition	100.5°C
PH à 20°C	6,6-6,8
Acidité titrable	14-17 °D
Activité de l'eau à 20°C	0,9

#### **II.5.Les caractéristiques microbiologiques de lait :**

Du fait de sa composition physico-chimique, le lait est un excellent substrat pour la croissance microbienne. De ce fait on trouve que le lait comporte une flore originelle et une flore de contamination.

##### **a)Flore originelle :**

Le lait contient peu de Microorganismes lorsqu'il est prélevé dans de bonnes conditions, à partir d'un animal sain (moins de 103germes /ml). Il s'agit essentiellement des germes saprophytes de pis et des canaux galactophores : microcoques, streptocoques lactiques, lactobacilles. Des germes pathogènes et dangereux du point de vue sanitaire peuvent être présents lorsque le lait est issu d'un animal malade (Streptocoque pyogène, carynebactéries pyogènes, des Staphylocoques) qui sont des agents des mammites et peut

s'agir aussi de germes d'infection générale *Salmonella*, *Brucella*, et exceptionnellement *listeria monocytogene*, *mycobactérie*, *Bacillus anthracis* et quelque virus (Guiraud, 2003).

**b) Flore de contamination:**

Le lait peut se contaminer par des apports microbiens divers:

**-Fèces et téguments de l'animal :** *Coliformes*, *Entérocoques* *Clostridium*, *Salmonella*.

**-Sol:** *Streptomyces*, *Listeria*, bactéries sporulés, spores fongiques.

**-L'air et l'eau :** Flores diverses, bactéries sporulés. (Guiraud, 2003).

**Tableau 07: Les principaux groupes bactériens du lait (Alais, 1984).**

	Groupes	Caractères
-Bactéries «Gram +»	1-bactéries lactiques	Activité biologique : fermentation du lactose
	2-Microcoques	-Flore banale de contamination du lait *Activité enzymatique réduite
	3-Staphylocoques	-Anaérobies facultatifs, fermentent le lactose exemple : <i>Staphylococcus aureus</i>  -Développement dans le lait à 15°C pendant plusieurs heures
	4-Bacillaceae.	-Mésophiles, inhibées à 45°C,  - Absentes dans le lait crus et les produits laitiers qui n'ont pas été chauffés,  -Responsables des altérations des laits insuffisamment stérilisés.
-Bactéries «Gram-»	1-Entérobactéries.	-Des coliformes, fermentent le lactose  -Leur présence est lié à une contamination fécale *Moins abondantes dans le lait par rapport à d'autres Gram (-),  -Ces espèces résistent aux antibiotiques, se développent à des températures très différentes.
	2-Achromobactériaceae	-Ces microorganismes forment l'essentiel de la flore psychrotrophe  - Ne fermentent pas les sucres.
	3- Bactéries divers.	Les plus importantes <i>Pseudomonas</i> véhiculées par les eaux non potables et <i>brucella</i> pathogènes.

## **II.6. Qualité organoleptique du lait :**

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

### **II-6-1- La couleur :**

Le lait est de couleur blanc mat, qui est due en grande partie à la matière grasse, aux pigments de carotène (la vache transforme le B-carotène en vitamine A qui passe directement dans le lait (**FREDOT, 2005**)).

**REUMONT (2009)** explique que 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.

### **II-6-2- L'odeur :**

Selon **VIERLING (2003)**, l'odeur est caractéristique le lait du fait de la matière grasse qu'il contient fixe des odeurs animales. Elles sont liées à l'ambiance de la traite, à l'alimentation (les fourrages à base d'ensilage favorisent la flore butyrique, le lait prend alors une forte odeur), à la conservation (l'acidification du lait à l'aide de l'acide lactique lui donne une odeur aigrelette).

### **II-6-3- La saveur :**

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

### **II-6-4-La viscosité :**

**RHEOTEST (2010)** a montré que la viscosité du lait est une propriété complexe qui est particulièrement affectée par les particules colloïdes émulsifiées et dissoutes. La teneur

en graisse et en caséine possède l'influence la plus importante sur la viscosité du lait. La viscosité dépend également de paramètres technologiques.

La viscosité est une caractéristique importante de la qualité du lait, étant donné qu'une relation intime existe entre les propriétés rhéologiques et la perception de la qualité par le consommateur. Ainsi, un consommateur d'Europe centrale évalue de manière très positive le lait concentré à forte consistance (filandreux). Il associe la teneur élevée des composants du lait à la viscosité élevée.

## **II-7-Les laits commercialisés :**

Le terme "Laits de consommation" désigne les différentes catégories de laits vendus à l'état liquide. Ces laits sont présentés obligatoirement en emballages fermés jusqu'à la remise au consommateur (CNERNA, 1981).

D'après VIERLING (1999), les laits de consommation sont des laits destinés à être consommés en l'état.

L'évolution des processus technologiques, des techniques de conservation et de distribution a permis l'élaboration d'une large gamme de lait de consommation qui se distinguent par leur composition, leur qualité nutritionnelle et organoleptique et leur durée de conservation (JEANTET et al. , 2008).

### **II-7-1-Lait pasteurisé :**

HARDING (1995) évoque que la pasteurisation a pour objectif la destruction de toutes les formes végétatives des micro-organismes pathogènes du lait sans altérer la qualité chimique, physique et organoleptique de ce dernier.

Le lait pasteurisé, fabriqué à partir de lait cru ou de lait reconstitué, écrémé ou non, est un lait qui a subi un traitement thermique (pasteurisation) qui détruit plus de 90 % de la flore (jusqu'à 98 %) contenue dans le lait (notamment tous les germes pathogènes non sporulés, tels que les germes de la tuberculose et de la brucellose) (JEAN CHRISTIAN, 2001).

D'après JEANTET et al. (2008), on distingue trois types de traitements :

✓ **Pasteurisation basse (62-65°C/30min)** : elle n'est réalisable qu'en batch et est abandonnée en laiterie.

- ✓ **Pasteurisation haute (71-72°C/15-40s) ou HTST (high temperature short time)** : elle est réservée aux laits de bonne qualité hygiénique. Au plan organoleptique et nutritionnel, la pasteurisation haute n'a que peu d'effets. Au niveau biochimique, la phosphatase alcaline est détruite par contre la peroxydase reste active et les taux de dénaturation des protéines sériques et des vitamines sont faibles. La date limite de consommation (DLC) des laits ayant subi une pasteurisation haute est 7 jours après conditionnement (bouteille en verre ou en carton, polyéthylène ou aluminium).
- ✓ **Flash pasteurisation (85-90°C/1-2s)** : elle est pratiquée sur les laits crus de qualité moyenne ; la phosphatase et la peroxydase sont détruites.

### **II-7-2-Lait stérilisé :**

**LESEUR et MELIK (1999)** ont montré que selon le procédé de stérilisation, on distingue le lait stérilisé et le lait stérilisé UHT. Ces laits doivent être stables jusqu'à la date limite de consommation.

✓ **Lait stérilisé** : C'est un lait conditionné- stérilisé après conditionnement dans un récipient hermétiquement clos, étanche aux liquides et aux microorganismes par la chaleur, laquelle doit détruire les enzymes les microorganismes pathogènes.

La stérilisation est réalisée à une température de 100 -120°C pendant une vingtaine de minutes.

✓ **Lait stérilisé UHT** : C'est un lait traité par la chaleur , qui doit détruire les enzymes , les microorganismes pathogènes , et conditionné ensuite aseptiquement dans un récipient stérile , hermétiquement clos , étanche aux liquides et aux microorganismes. Le traitement thermique peut être soit direct (injection de vapeur d'eau), soit indirect. Il est réalisé à 135-150°C pendant 2.5 secondes environ (**LESEUR et MELIK, 1999**).

### **II-7-3-Lait concentré sucré :**

Lait concentré c'est le produit provenant de la concentration du lait propre à la consommation. La concentration du lait peut se faire avec ou sans addition de sucre (**JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE, 2001**)

Selon **JEANTET et al. (2008)**, la stabilité du lait peut être assurée par réduction de l'activité de l'eau ( $a_w$ ). On y parvient par élimination partielle de l'eau et ajout de sucre.

Le principe consiste à effectuer une évaporation sous vide afin d'abaisser la température d'ébullition. L'évaporation s'effectue dans des évaporateurs tubulaires ou à plaques.

L'addition de saccharose assure la conservation du produit sans étape de stérilisation en limitant le développement des micro-organismes par abaissement de l'aw.

Leur teneur en eau est de 24% environ, les constituants ont une concentration proche du triple de celle du lait, la teneur en saccharose atteint plus de 40% (VIERLING, 2003).

#### **II-7-4-Lait aromatisé :**

VIERLING (1999) rappelle que cette dénomination est réservée aux boissons stérilisées préparées à l'avance, constituées exclusivement de lait écrémé ou non, sucré ou non, additionné des colorants généralement autorisés et de substances aromatiques naturelles qui peuvent être renforcées artificiellement : abricot, ananas, fraise, prune, cerise, framboise.

Les laits aromatisés peuvent avoir subi l'addition d'agar-agar, alginates, carraghénanes et pectines comme stabilisants. Les laits aromatisés sont généralement obtenus par stérilisation en récipients ou par stérilisation UHT.

Ce sont tous des laits stérilisés auxquels on a ajouté des arômes autorisés (notamment cacao, vanille, fraise) (LESEUR et MELIK, 1999).

#### **II-7-5-Lait fermenté :**

D'après FREDOT (2006), la dénomination lait fermenté est réservée au produit laitier préparé avec des laits écrémés ou non ou des laits concentrés ou en poudre écrémés ou non sous forme liquide, concentré ou en poudre. Ils pourront être enrichis avec des constituants tels que la poudre de lait ou les protéines de lait. Le lait subit alors un traitement thermique au moins équivalent à la pasteurisation et estensemencé avec des micro-organismes caractéristiques de chaque produit. La coagulation des laits fermentés ne doit pas être obtenue par d'autres moyens que ceux qui résultent de l'activité des micro-organismes qui sont pour la plupart du pro biotique c'est-à-dire bénéfique pour la santé.

Pour BRULE (2004), le lait fermenté le plus consommé dans les pays occidentaux est le yaourt. De nombreux autres produits sont arrivés sur le marché : laits fermentés pro

biotiques, laits fermentés de longue conservation (pasteurisés, UHT, lyophilisés) et produits « plaisirs » (à boire, à sucer, pétillants ou glacés).

La dénomination “yaourt” ou “yoghourt” est strictement réservée aux laits dont la fermentation est obtenue par des bactéries lactiques *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*. Ces bactéries doivent êtreensemencées simultanément et se trouver vivantes dans le produit fini à raison d’au moins 10 millions de bactéries par gramme et ceci jusqu’à la date limite de consommation (GERVOSON, 2007).

#### II-7-6-Lait en poudre :

PIFFNER (2009) évoque que la production de lait condensé avait débuté dans les années 1860, celle de lait en poudre commença plus tardivement (Industrie laitière).

Les essais de dessiccation de lait entier, demi-écrémé ou écrémé entrepris dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> s. avaient donné des produits insatisfaisants à la réhydratation. C'est au début du XX<sup>e</sup> s. que l'on mit au point des procédés aptes à un usage industriel, dont les plus importants restent aujourd'hui encore l'atomisation et le séchage sur cylindres chauffants, qui réduisent la teneur en eau du lait de 88% à 2-4% (Tableau 8).

Selon la loi sur les aliments et drogues du Canada, les poudres de lait sont des produits résultants de l'enlèvement partiel de l'eau du lait. On répartit les poudres en trois groupes :

La poudre de lait entier, la poudre de lait partiellement écrémé et la poudre de lait écrémé (CLAUDE MICHEL et al. ,2002).

Tableau n°08: Composition des laits en poudre (% m/m) (FAO, 2010)

Composants	Lait entier	Lait partiellement écrémé	Lait écrémé
<b>Matière grasse laitière</b>			
<b>Minimum</b>	26	>1,5	
<b>Maximum</b>	<40	<26	1,5
<b>Eau maximum</b>	5	5	5

# Partie expérimentale

## **Chapitre III: Etat des lieux diagnostic, évaluation.**

### **III.LAITERIE ENNADJAH –MAGHNIA- :**

#### **III.1.Présentation de la laiterie :**

ENNADJAH est une laiterie privée, située dans la commune de MAGHNIA à 60km de TLEMCEN .Elle a vu le jour en octobre 2002.Cette laiterie fabrique :

- ❖ Le lait de vache pasteurisé,
- ❖ Le lait de vache uht,
- ❖ Le lait fermenté ou Leben pasteurisé,
- ❖ La crème fraîche et beurre pasteurisé.
- ❖ Le yaourt

Le capital social de cette entreprise est estimé à 68 000 000DA.

ENNADJAH est constituée d'un bloc administratif, d'un laboratoire d'analyse physico-chimiques et des ateliers de fabrication .Ces dernier sont :

- atelier de fabrication du lait de vache pasteurisé et de la crème fraîche et du beurre pasteurisé,
- Atelier de production de lait de vache uht
- Atelier de production de yaourt
- trois chambres froides,
- Une chambre chaude,
- Magasin de stockage des produits de nettoyage et d'emballage.

#### **III.2.Le personnel :**

L'effectif de cette entreprise est de 60 personnes. Il ya deux équipes pour le lait pasteurisé chaque équipe est constituée de 8 personnes.Le régime de travail pour les structures de productions est de 2×7 heures de travail, une équipe le matin de 4h à 11h et la deuxième de 11h à 18h, et il y a une équipe pour le lait uht, et une équipe pour le yaourt qui travail de 8h à 16h.

#### **III.3.Matière 1<sup>er</sup> (Le lait de vache) :**

Le lait de vache constitue la principale matière première d'ENADJAH. La laiterie ENNADJAH a implanté 05 centre de collecte (MERAZGA, BEKHATA, AIN - TEMOUCHENT, REMICH, TLEMCEN) ; Il arrive à l'usine en vrac dans des camions citernes iso thermique.

Dès sa réception à la laiterie , un échantillon de lait est prélevé pour effectuer les tests rapides : acidité, densité , matière grasse et stabilité . Dans le cas de résultat positif la vidange est effectuée.

### III.4.La production :

La capacité de transformation de l'unité se répartit par jour comme suite :

- ❖ Lait de vache pasteurisé : 45000 l - 60000 l
- ❖ la crème fraîche et du beurre : 150 – 300 kg
- ❖ Le lait fermenté ou Leben : 10000 l – 15000 l
- ❖ Lait de vache uht : 4000 l – 6000 l.

### III .5. Etat des lieux :

#### M1. Milieu :

##### 1.Locaux :

##### ➤ Conception, construction et entretien :

L'intérieur et les structures des locaux doivent être conçus, construits et entretenus de manière à éviter toute condition pouvant mener à la contamination des aliments.

Critères d'évaluation	Etat des lieux	Mesures prises
Planchers, murs et plafonds :		
-Les planchers, les murs et les plafonds doivent être construits en matériau durable, imperméable, lisse, facile à nettoyer et convenant bien aux conditions de production de cette aire.	-les planchers en carrelage blanc facile à nettoyer anti glissement. - les murs lisses, clairs, lavables, imputrescibles.	Aucune.
-Les planchers doivent avoir une pente suffisante pour permettre l'écoulement de liquides vers des renvois munis de siphons.	-Les planchers à une pente suffisante vers les siphons.	-mise en place des siphons pour éliminer le retour d'odeur désagréable.
Fenêtres et portes :		
-Les fenêtres doivent être	-la présence des mouches et	- installation de

scellées ou munies de moustiquaires parfaitement adaptés.	des moustiques.	moustiquaires bien adaptées.
-Les portes doivent avoir des surfaces lisses et non absorbantes, être bien ajustées et se refermer automatiquement au besoin.	-les portes et les fenêtres en michelin avec des surfaces lisses facile à nettoyer. -Fenêtres et portes non jointives et pénétration possible de rongeurs.	-Les portes doivent être bien ajustées et jointé et se refermer automatiquement au besoin.
Séparation des différentes étapes du procédé :		
-Les bâtiments et les installations doivent être conçus de manière à favoriser des conditions hygiéniques d'opérations, en assurant le déroulement ordonné des étapes du procédé à partir de l'arrivée des matières premières à l'établissement jusqu'au produit fini.	- les ateliers de production sont séparé l'une à l'autre (yaourt, lait pasteurisé, lait UHT).	Aucune.

➤ **Éclairage :**

L'éclairage doit convenir à l'activité en cours. Au besoin, les ampoules et les installations d'éclairage doivent être protégées pour éviter la contamination des aliments.

Critères d'évaluation	Etat des lieux	Mesures prises
-L'éclairage doit convenir à l'activité de production ou d'inspection prévue. -L'éclairage ne doit pas altérer la couleur des aliments.	-Intensité d'éclairage insuffisante, quelques ampoules sont défectueuses.	- changer les ampoules qui sont défectueuses.
-L'éclairage ne modifie pas la couleur des aliments et	non	Aucune.

satisfait.		
------------	--	--

➤ **Ventilation :**

Une ventilation adéquate doit être assurée pour éviter l'accumulation excessive de chaleur, de vapeur, de condensation et de poussière et pour évacuer l'air contaminé.

Critères d'évaluation	Etat des lieux	Mesures prises
-La ventilation doit assurer un échange d'air suffisant pour éviter l'accumulation excessive de chaleur, de vapeur, de condensation, de poussières ou d'air contaminé.	-absence des extracteurs dans les différents ateliers qui favorise l'accumulation de chaleur et de vapeur et d'air contaminé.	- installation des extracteurs pour éliminer la chaleur et l'air contaminé.

➤ **Élimination des déchets :**

Les systèmes d'égouts, d'effluents et d'entreposage et d'élimination des déchets doivent être conçus, construits et entretenus de manière à éviter la contamination.

Critères d'évaluation	Etat des lieux	Mesures prises
-Les systèmes de drainage et d'égouts doivent être munis de siphons et événements (prises d'air) appropriés. Les drains sont conçus pour en faciliter le nettoyage dans les zones de transformation.	- les siphons favorisent le retour d'odeur.	Un système de drains stoppé le retour des odeurs désagréables.
-Les établissements doivent être conçus et construits de manière à éviter tout raccordement en croisé entre les systèmes d'égouts et tout autre système d'alimentation en eau utilisé dans la production ou le	-Séparation parfait.	Aucune.

nettoyage.		
------------	--	--

## **2. Installations sanitaires :**

### ➤ **Installations pour les employés :**

Les installations pour les employés doivent être conçues, construites et entretenues de manière à permettre le maintien de l'hygiène des employés et à éviter toute contamination.

Critères d'évaluation	Etat des lieux	Mesures prises
-Les aires de transformation doivent être munies d'un nombre suffisant de lavabos placés aux bons endroits et munis de tuyaux de vidange avec siphon	Absence de lavabos pour le nettoyage des mains.	Installer des lavabos avec les distributeurs de liquide de lavage.
-Des avis doivent être affichés à des endroits bien en vue dans l'établissement afin de rappeler aux employés préposés à la préparation des produits alimentaires de se nettoyer les mains immédiatement après chaque usage des cabinets de toilette.	-Aucun avis de lavage de mains affiché.	-affichés les avis de lavage des mains.

### ➤ **Installations de nettoyage et d'assainissement de l'équipement :**

Les installations de nettoyage et d'assainissement de l'équipement doivent être conçues, construites et entretenues convenablement de manière à éviter toute contamination.

Critères d'évaluation	Etat des lieux	Mesures prises
-Les installations doivent être construites à partir de matériaux résistant à la corrosion et faciles à nettoyer.	le mobilier lisse, lavable, imputrescible, inoxydable.	aucune

## **M2. Matière première :**

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.

### **1.Matières premières : le lait**

Critères d'évaluation	Etat des lieux	Mesures prises
-Procédures de contrôle à la réception des matières premières et des ingrédients. Seuls les matières premières et ingrédients sains, propres à la consommation devraient être utilisés	-Absence d'analyse des antibiotiques au niveau de la réception de lait crut.	Mise en place un analyse des antibiotiques pour le lait crut.
-Les stocks de matières premières et ingrédients devraient être soumis à une rotation efficace.	L'utilisation de la règle FIFO( first in - first out)	Aucune.

### **2.Qualité de l'eau, de la glace et de la vapeur :**

Critères d'évaluation	Etat des lieux	Mesures prises
Eau et glace		
-La qualité de l'eau potable chaude et froide doit être contrôlée pour éviter toute contamination.	- absence d'analyse de l'eau.	-Un plane d'analyse de l'eau qu'il faut installé.
-Dans les cas où il est nécessaire de stocker de l'eau, les installations de stockage doivent être conçues, construites et	-l'utilisation des bache d'eau bien nettoyer et couvre.	-Aucun.

entretenu convenablement de manière à éviter toute contamination, p. ex. les installations doivent être couvertes		
-Les produits chimiques pour le traitement de l'eau, s'ils sont utilisés, doivent être non toxiques	-utilisation des produits avec leur fiche d'analyse prouve la non toxicité de ces produits.	- aucune.
Vapeur et eau chaude		
-La vapeur et l'eau qui entre en contact avec les aliments ou avec les surfaces en contact avec les aliments doit être produite à partir d'eau potable	- l'utilisation de l'eau de ville.	-aucune.

### 3. Entreposage :

#### ➤ Entreposage des ingrédients et des matériaux d'emballage reçus de l'extérieur :

Les ingrédients et les produits emballés reçus doivent être entreposés et manipulés de manière à éviter la contamination et la détérioration.

Critères d'évaluation	Etat des lieux	Mesures prises
-Les ingrédients exigeant une réfrigération doivent être entreposés à une température égale ou inférieure à 4°C et doivent être vérifiés adéquatement. Les ingrédients congelés doivent être entreposés à des températures inférieure à -18°C et doivent être surveillés adéquatement.	- les levures lactiques sont stockées dans un congélateur.	- aucune.

➤ **Réception et entreposage des produits chimiques non**

**Alimentaires :**

Les produits chimiques non alimentaires doivent être reçus et entreposés de manière à éviter la contamination des aliments, des produits emballés et des surfaces en contact avec les aliments.

Critères d'évaluation	Etat des lieux	Mesures prises
-Les produits chimiques doivent être reçus et entreposés dans un lieu sec et bien aéré.	- une salle de stockage spécialement pour les produits chimique.	-aucune.
-Les produits chimiques non alimentaires doivent être entreposés dans des zones désignées de manière à éviter tout risque de contamination croisée avec les aliments ou les surfaces en contact avec les aliments.		

➤ **Entreposage des produits finis :**

Les produits finis doivent être entreposés et manipulés de manière à éviter la détérioration et la contamination.

Critères d'évaluation	Etat des lieux	Mesures prises
-Le produit fini doit être entreposé et manipulé de manière à minimiser toute détérioration, p. ex. la croissance de thermophiles, développement de rouille ou de corrosion	Deux chambres froides à 4°C sont utilisées pour le stockage de produit fini.	Aucune.
-La rotation des stocks doit être contrôlée pour	- utilisation de la règle de FIFO (first in - first out) ;	Aucune.

minimiser toute détérioration pouvant représenter un danger à la santé.		
---	--	--

### **M3 : Matériel / Équipement :**

#### **1. Conception et installation :**

Tout l'équipement et tous les ustensiles doivent être conçus, construits et installés de façon à pouvoir fonctionner comme prévu, à permettre un nettoyage et assainissement efficaces et à éviter la contamination.

Critères d'évaluation	Etat des lieux	Mesures prises
-Si nécessaire, l'équipement doit être muni d'un système d'échappement vers l'extérieur de la vapeur pour éviter une condensation excessive.	-un système d'évacuation de vapeur au niveau de siphon.	- un système d'échappement vers l'extérieur de la vapeur pour éviter le retour des odeurs désagréables.
-L'équipement doit être conçu pouvoir fonctionner conformément aux exigences établies pour le procédé.	-Équipement particulier, ne fonctionnant pas comme prévu et affectant le procédé et l'innocuité du produit (conditionneuse aseptique).	- une surveillance complète pour la machine.

#### **2. Programme d'entretien de l'équipement :**

Un programme d'entretien efficace doit être établi pour s'assurer que l'équipement fonctionne toujours comme prévu et éviter la contamination du produit.

Critères d'évaluation	Etat des lieux	Mesures prises
-L'équipement doit être entretenu pour éviter tout risque de nature physique ou chimique	L'entretien de l'équipement effectué par un personnel ayant reçu la formation nécessaire.	-aucune.

## **M4 : Main d'œuvre : Personnel :**

### **1. Formation générale en hygiène alimentaire :**

Chaque personne manipulant des aliments doit bénéficier d'une formation sur les règles d'hygiène personnelle et la manipulation hygiénique des aliments, afin de comprendre les précautions à prendre pour éviter la contamination des aliments.

Critères d'évaluation	Etat des lieux	Mesures prises
-Chaque personne manipulant des aliments doit bénéficier d'une formation sur les règles d'hygiène personnelle et la manipulation hygiénique des aliments, afin de comprendre les précautions à prendre pour éviter la contamination des aliments.	Les employés sont formés mais il n'y a pas de programme de formation écrit.	Un programme de formation pour les employés chaque un a sont spécialité.

### **2. Formation technique :**

Les employés doivent bénéficier d'une formation continue de manière à leurs permettre d'acquérir les connaissances techniques nécessaires pour comprendre les opérations ou procédés dont ils sont responsables pour assurer l'innocuité des aliments.

Critères d'évaluation	Etat des lieux	Mesures prises
-Le personnel et les superviseurs responsables du programme d'hygiène doivent avoir reçus une formation adéquate pour être en mesure de comprendre les principes et les méthodes à respecter pour un nettoyage et un assainissement efficaces.	-un contrôleur de qualité sont suivre le programme d'hygiène.	-Aucune.

### 3. Propreté et comportement des employés :

Toutes les personnes qui pénètrent à l'intérieur des zones de manutention des aliments doivent maintenir un degré adéquat de propreté personnelle et prendre les précautions appropriées pour éviter toute contamination des aliments.

Critères d'évaluation	Etat des lieux	Mesures prises
-Les employés doivent porter des vêtements de protection.	-utilisation des gants et des masques de la linette pendant l'étape de nettoyage par les produits chimique.	-aucune.
-Les effets personnels et les vêtements portés à l'extérieur doivent être laissés hors des zones de manipulation d'aliments et doivent être entreposés de manière à éviter toute contamination.	-un vestiaire sont minu a l'utilisation des employeurs.	-aucune.

### 4. Blessures et maladies transmissibles :

Il est interdit à toute personne que l'on sait atteinte d'une maladie susceptible d'être transmise par les aliments ou présentant des plaies ouvertes ou des coupures de travailler dans les aires de manipulation des aliments, si cette personne risque de contaminer directement ou indirectement les aliments.

Critères d'évaluation	Etat des lieux	Mesures prises
-Les employés présentant des plaies ouvertes ou des coupures ne doivent pas manipuler les aliments ou des surfaces de contact avec les aliments.	- toute les employeurs en bonne santé.	-aucune.

## M5 : Méthodes :

### 1. Nettoyage et assainissement :

Un programme de nettoyage et assainissement efficace pour l'équipement et les locaux doit être élaboré pour éviter la contamination des aliments.

Critères d'évaluation	Etat des lieux	Mesures prises
-Le programme de nettoyage et assainissement doit être exécuté de manière à éviter toute contamination des aliments ou des matériaux d'emballage pendant ou après le nettoyage et l'assainissement.	-l'application d'une étape de nettoyage chaque fin production.	-aucune.
-L'efficacité du programme de nettoyage et assainissement doit être contrôlée et vérifiée.	- aucun analyse n'a fait pour assurer l'efficacité du programme e nettoyage.	-établir un contrôle d'efficacité de programme de nettoyage.

### 2. Programme de lutte contre les vecteurs de maladies :

Un programme de lutte contre les vecteurs de maladies efficace doit être mis en place pour empêcher l'introduction de ravageurs, pour déceler et éliminer les rongeurs présents et pour éviter la contamination des aliments.

Critères d'évaluation	Etat des lieux	Mesures prises
-La liste des produits chimiques utilisés, leur concentration ainsi que les lieux où ils sont appliqués, de même que la méthode et la fréquence d'application.	.Absence d'un programme écrit de lutte contre les vecteurs de maladies reste efficace pour les locaux -Absence de programme écrit de lutte contre la	- des programmes sont installé pour lutte contre : *vecteurs des maladies. *la vermine.

	vermine. -Aucun dossier sur la lutte contre les vecteurs de maladies	
--	---	--

## IV. Résultat d'étude pour la mise en place de la démarche qualité :

### Etape n°1 : Constituer l'équipe qualité :

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

### Etape n° 2 : Décrire le produit :

L'équipe de la démarche qualité doit préparer une description et la composition complètes de chaque produit alimentaire afin d'aider à définir les dangers inhérents que pourraient poser les ingrédients ou les matériaux d'emballage utilisés pour le produit. Il est important que l'équipe connaisse les propriétés du produit, sa destination et l'emploi qu'on lui réserve. Il importe, par exemple, de considéré si certains segments sensible de la population peuvent consommer le produit tel qu'il sort de l'usine. Le lait entier stérilisé est pris comme exemple.

#### a)- Caractéristiques générales :

Dénomination	Lait de vache entier stérilisé (UHT).
Composition	Lait de vache entier.
Volume	1 litre.
Structure	Liquide.
emballage	sachet en proly propylène alimentaire.
stockage et durée de vie	A la température ambiante pendant 75 jours.
distribution	Marché local et le point de vente de la laiterie.

#### b)- Physico-chimiques :

pH	6.7
densité	1030
matière grasse	29 g /l
Teste d'alcool	négatif

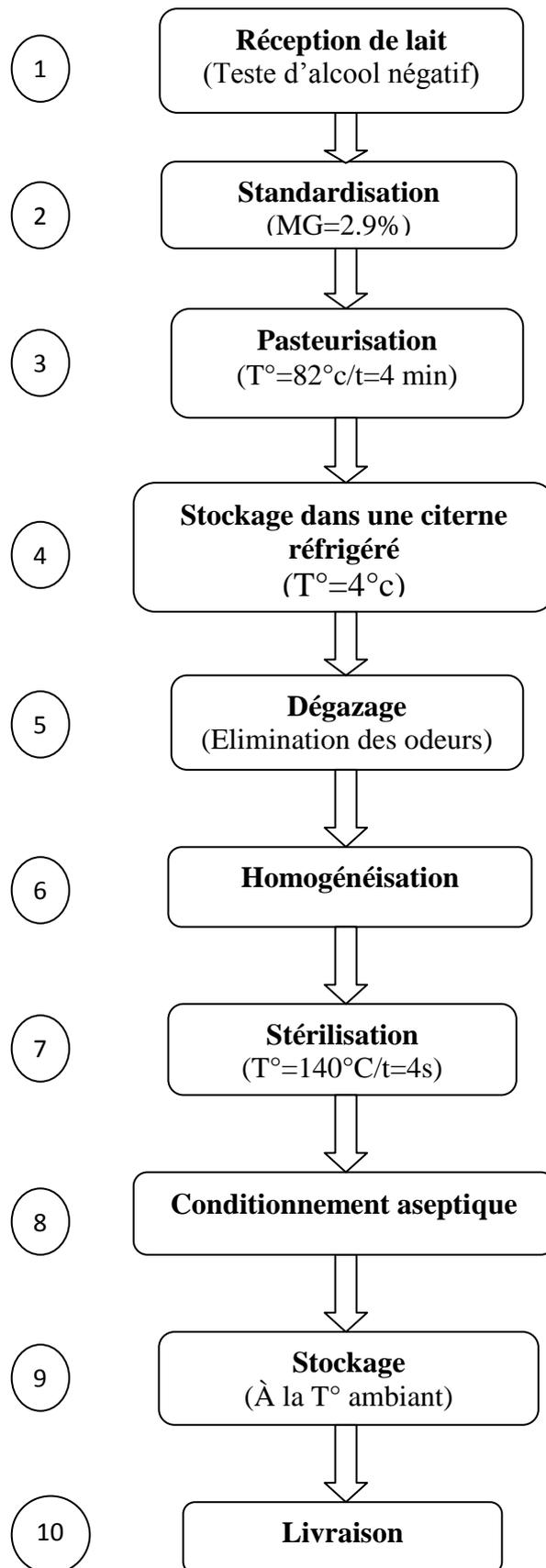
**Etape n° 3 : Déterminer son utilisation prévue :**

Chaque aliment est un complexe de substances : protéine, lipide, glucides, vitamines, sel minéraux et calcium, que la digestion transforme pour répondre à nos besoins.

Le lait est destiné à large gamme de consommation on outre-il assuré la réponse protéique et calcium.

Profil du consommateur final	Toutes les personnes.
Instructions d'utilisation	Prêt à consommation. Conserver à froid (6°C) après l'ouverture. Consommer avant 3 jours après l'ouverture.

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



**Figure n°3 :** Diagramme de fabrication de lait UHT.

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

La ligne de fabrication de lait de vache entier stérilisé (UHT) est assurée par un circuit fermé de la réception jusqu'au conditionnement aseptique.

**Etape n° 6 : Analyse des dangers**

Etape	Danger	Nature du danger	Effet
Réception du lait cru	Présence des antibiotiques	chimique	Allergie ou consommateur
	Corps étrangers nocifs	physique	Influence sur la qualité du produit et peut endommager les machines
	Bactéries pathogènes et bactéries d'altérations	biologique	Altération bactérienne du produit
standardisation	Corps étrangers	physique	peut endommager la machine
pasteurisation	Chute de température de pasteurisation	physique	Le produit non pasteurisé
Stockage dans une citerne réfrigérée	Bactéries pathogènes et bactéries d'altérations	biologique	Altération bactérienne du produit
	Résidu des produits de nettoyage	chimique	Danger pour le consommateur
stérilisation	Chute de température de stérilisation à moins de 140°C	physique	Produit non stérilisé
	La température dépassé la T° de stérilisation	physique	Caramélisation de produit
Conditionnement	Contamination bactérienne	biologique	Altération bactérienne du produit
stockage	Destruction par les rongeurs	biologique	Destruction du produit fini

**Etape n°7 : Déterminer les CCP**

Etape	Danger	Déterminer les CCP			
		G	F	D	C
Réception du lait cru	Présence des antibiotiques	5	5	5	125 CCP1
	Corps étrangers nocifs	4	3	2	24 CCP2
	Bactéries pathogènes et bactéries d'altérations	3	3	3	27 CCP3
standardisation	Corps étrangers	4	2	2	16 CCP4
pasteurisation	Chute de température de pasteurisation	5	1	1	5
Stockage dans une citerne réfrigéré	Bactéries pathogènes et bactéries d'altérations	5	1	3	15
	Résidu des produits de nettoyage	5	1	2	10
stérilisation	Chute de température de stérilisation à moins de 140°C	5	1	1	5
	La température dépassé la T° de stérilisation	5	1	1	5
Conditionnement	Contamination bactérienne	5	4	1	20 CCP5
stockage	Destruction de produit fini par les rongeurs	5	4	1	20 CCP6

**Points critiques relevés :**Après l'étatisation de l'arbre de décision nous avons trouvé

- ❖ Les CCP1 et CCP2 et CCP3 et CCP4 concernent l'état de la matière première.
- ❖ Le CCP5 en relation avec l'état du matériel.
- ❖ Le CCP6 concerne l'état des lieux.

**Application de l'arbre de décision sur les CCP 1,2,3,4, 5, 6 :**

- ❖ **CCP1 : Q1 : non, Q2 : oui** donc c'est un point critique qu'il faut maîtriser.
- ❖ **CCP2 : Q1 : oui, Q2 : oui** donc c'est un point critique qu'il faut maîtriser.
- ❖ **CCP3 : Q1 : oui, Q2 : oui** donc c'est un point critique qu'il faut maîtriser.
- ❖ **CCP4 : Q1 : oui, Q2 : oui** donc c'est un point critique qu'il faut maîtriser.
- ❖ **CCP5 : Q1 : oui, Q2 : oui** donc c'est un point critique qu'il faut maîtriser.
- ❖ **CCP6 : Q1 : oui, Q2 : oui** donc c'est un point critique qu'il faut maîtriser.

**Mesures correctives et mesures préventives :**

- ✓ Analyse de lait cru pour la recherche des antibiotiques.

- ✓ Filtration de lait réceptionné.
- ✓ Citernes de transport nettoyées.
- ✓ La surveillance de l'afficheur de température.
- ✓ L'utilisation des produits désinfectants.
- ✓ Le bon rinçage des produits de nettoyage.
- ✓ Eviter l'ouverture des conditionneuse aseptique.
- ✓ Un programme de lutte contre les rongeurs sont mise en place.

# **Conclusion générale**

Au cours de ce travail que nous avons réalisé dans la laiterie ENNAJAH-MAGHNIA-nous avons fait une étude préliminaire décrivant l'état des lieux et suivi un diagramme de fabrication de lait UHT.

Cette étude a fait ressortir 6 points critiques au niveau de la matière<sup>1<sup>er</sup>, 1<sup>e</sup></sup> matériel, et le lieu.

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

- Les fenêtres doivent être scellées ou munies de moustiquaires parfaitement adaptés.
- Une ventilation adéquate doit être assurée pour éviter l'accumulation excessive de chaleur, de vapeur, de condensation et de poussière et pour évacuer l'air contaminé
- Procédures de contrôle à la réception des matières premières et des ingrédients. Seuls les matières premières et ingrédients sains, propres à la consommation devraient être utilisés
- La qualité de l'eau potable chaude et froide doit être contrôlée pour éviter toute contamination.
- L'efficacité du programme de nettoyage et assainissement doit être contrôlée et vérifiée (p. ex. par des inspections de routine des locaux et de l'équipement et/ou par des analyses microbiologiques) et au besoin, des mesures correctives adéquates doivent être apportées.
- Un programme de lutte contre les vecteurs de maladies efficace doit être mis en place pour empêcher l'introduction de rongeurs, pour déceler et éliminer les rongeurs présents et pour éviter la contamination des aliments.

La certification HACCP témoigne de la mise en œuvre de bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication ainsi que du respect d'une partie des prescriptions réglementaires. Elle atteste également l'engagement de la direction dans la mise en œuvre de la démarche qualité.

L'obtention d'une reconnaissance sous la forme d'une "certification" délivrée par un organisme tiers indépendant, à la suite d'un audit réalisé par un expert, est souvent présentée comme un des objectifs de la mise en œuvre de la méthode HACCP dans une entreprise.

Le HACCP nécessaire d'utilisé dans d'autre industrie agro-alimentaire afin amélioré la qualité hygiénique du produit à distribuer au consommateur.

# Références bibliographique

- **ABOUTAYEB R.,(2009)** Technologie du lait et dérivés laitiers <http://www.azaquar.com>.
- **ADRIAN J., POTUS J. et FRANGNE R., (2004)** La science alimentaire de A à Z ,2ème édition, Tec et Doc, Lavoisier : 79 (477 pages).
- **Alais et Linden, (1987)** : Abrégé de biochimie alimentaire ED Masson, Paris. Alais, 1984 : Science du lait : principe des techniques laitières. Éd. Sep. Paris
- **AMGAR A., (1992)** : Le système : composante de la sécurité alimentaire, PP 9-14, dans « Microbiologie prédictive et HACCP », Coordinateur : AMGAR A., Ed. ASEPET, Laval, France, 239 pages.
- **AMGAR A., (1996)** : Autodiagnostic de l'hygiène des entreprises agro-alimentaires et entreprises associées, Ed. ASEPET, Laval, France, 158 pages.
- **AMIOT J., FOURNER S., LEBEUF Y., PAQUIN P., SIMPSON R et TURGEON H.,(2002)** Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et techniques d'analyse du lait In VIGNOLA C.L, Science et technologie du lait –Transformation du lait, École polytechnique de Montréal, ISBN:3-25-29 (600 pages).
- **Asia/2003/069-236** ; Lignes directrices sur le HACCP, les BPF et BPH pour les PME de l'ASEAN, 98pages.
- **BARILLER J., (1997)** : Sécurité alimentaire et HACCP, Dans « Microbiologie alimentaire : Techniques de laboratoire », LARPENT J. P., Ed. TEC et DOC, Paris, Pp 37-58.
- **Beijing Administration of Industry and Commerce and approved by CNCA**, Triumph is one of the earliest certification and consultation agencies in China with industrial elitists and senior experts.
- **BONNEFOY C., GUILLET F., LEYRAL G., (2002)** : Microbiologie et qualité dans les industries agroalimentaires, Ed. doin, 225 pages.
- **BRULE G., (2004)** Progrès technologiques au sein des industries alimentaires impact sur la qualité des produits –La filière laitière, Rapport commun de l'Académie des technologies et de l'Académie d'Agriculture de France : 8 (24 pages).
- **BRUNNER J.,( 1981)**Cow milk proteins: twenty five years of progress. J dairy Sci, 1981,64 : 1038-1054. InPOUGHEON S., Contribution à l'étude des variations de la composition du lait et ses conséquences en technologie laitière thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse, France: 31(102 pages).
- **CASALIS.j. (1979).**Les industrie agroalimentaires « Industrie laiterie ».

- **CHIARDIA-BOUSQUET J.-P., (1994)** : Régime juridique du contrôle et de la certification des denrées alimentaires : puissance publique et producteurs, Ed. FAO, Rome, 132 pages.
- **CLAUDE MICHEL J., POULIOT M., RICHARD J. et VALLERAND C., (2002)** Lait de consommation In VIGNOLA C. L., Science et technologie du lait-transformation du lait, Ecole polytechnique de Montréal, ISBN:298 (600 pages).
- **CNERNA., (1981)** Centre National de Coordinations des Etudes et Recherches sur la Nutrition et l'Alimentation, Lait de consommation-Conférence de presse du 5 novembre 1981, Paris.
- **codex alimentaire (1997)**.disposition générales (hygiene alimentaire).codex alimentaire .organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture organisation mondiale de la santé Rome.
- **DEBRY G., (2001)** Lait, nutrition et santé, Tec et Doc, Paris : 21 (566 pages).
- **FAO., (2010)** Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine- Lait de consommation <http://www.horizon.documentation.ird.fr>
- **FAVIER J.C., (1985)** Composition du lait de vache-Lait de consommation, <http://www.horizon.documentation.fr>
- **FLACONNET F., BONBLED P., (1994)** : La certification des systèmes d'assurance qualité dans l'agro-alimentaire français, dans « La qualité des produits alimentaires : politique, incitations, gestion et contrôle » MULTON J.L., TEC et DOC, Ed. LAVOISIER (2<sup>e</sup> édition), Paris, Pp : (529-552).
- **FRANWORTH E. et MAINVILLE I., (2010)** Les produits laitiers fermentés et leur potentiel thérapeutique, Centre de recherche et de développement sur les aliments, Saint-Hyacinthe. <http://www.dos.transf.edwa.pdf>.
- **FREDOT E., (2006)** Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique, Tec et Doc, Lavoisier: 25 (397 pages).
- **GAUCHERON F., (2004)** Minéraux et produits laitiers, Tec et Doc, Lavoisier:783 (922 pages).
- **GERVOSON P.,(2007)** Les laits fermentés-vos aillés pour une meilleure santé, Esco news, pileje-37 quai de Grenelle-75015,Paris:3 (7pages).
- **GILLIS J. C., (2006)** : Définitions : Qualité – Assurance - Certification, PP 853-858, dans « Le fromage de la science à l'assurance qualité », coordinateurs : ANDREECK K., GILLIS J. C., Ed. TEC et DOC, Paris, 891 pages.

- **Guiraud,(2003)** : Méthode d'analyse en microbiologie alimentaire. In : Microbiologie alimentaire. Paris
- **HARDING F., (1995)**Milk quality, Blackie academic et professional : 113(166 pages).
- **HODEN P., et COULON H., (1991)** Composition chimique du lait, <http://www.2.vet.lyon.fr>.
- **JEAN C., et DIJON C., (1993)** Au fil du lait, ISBN 2-86621-172-3.
- **JEAN CHRISTIAN M., (2001)**Le lait pasteurisé, Groupe de recherche et d'échanges technologiques, Paris <http://www.gret.org>.
- **JEANTET R., CROGUENNEC T., MAHAUT M., SCHUCK P. et BRULE G., (2008)**Les produits laitiers ,2ème édition, Tec et Doc, Lavoisier: 1-3-13-14-17 (185 pages).
- **JEANTET R., CROGUENNEC T., SCHUCK P. et BRULE G., (2007)**Science des aliments-technologie des produits alimentaires tec et doc, Lavoisier : 17 (456pages).
- **JEANTET R., CROGUENNEC T., SCHUCK P., BRULE G., (2006)** : Science des aliments : biochimie - microbiologie - procédé – produits, (volume 1) : stabilisation biologique et physico-chimique, Ed. TEC et DOC, Paris, 383 pages.
- **JOUVE J. L., (1994)** : La maîtrise de la sécurité et de la qualité des aliments par le système HACCP, PP 503-528, dans « La qualité des produits alimentaires : politique, incitations, gestion et contrôle » (2<sup>e</sup> édition), coordinateur : MULTON J. L., Ed. TEC et DOC LAVOISIER, Paris, 754 pages.
- **JOUVE J. L., (1996) b** : Le HACCP : un outil pour l'assurance de la sécurité des aliments, PP 495-509, dans « Microbiologie alimentaire » coordinateurs : BOURGEOIS C. M., MESCLE J. F., ZUCCA J.,Ed. TEC et DOC, Paris, 672 pages.
- **LESEUR R., et MELIK N., (1999)**Lait de consommation In LUQUEE F.M, Laites et produits laitiers vache brebis chèvre, Tec et Doc, Lavoisier, Paris : 5 (637 pages).
- **LETEURTROIS J.P., (1992)** : PME-PMI : la démarche qualité, Ed. AFNOR, Paris, 327 pages.
- **LEVREY P., (2002)** : Démarche HACCP et management de la qualité : application en industrie des surgelés. Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de médecine de Créteil, 117 pages.
- **L'ISO 2009:** réseau d'organismes nationaux de normalisation
- **MATHIEU J.,(1999)**Initiation à la physicochimie du lait, Tec et Doc, Lavoisier, Paris: 3-190 (220 pages).
- **MITTAINE J., (1980)**Les laits autres que le lait de vache, [http://whqlibdoc.who.int/monograph/ who mono](http://whqlibdoc.who.int/monograph/who_mono).

- **NEVILLE M.C et JENSEN R.G., (1995)** The physical properties of human and bovine milks In JENSEN R., Handbook of milk composition-General description of milks, Academic Press, Inc: 82 (919 pages) .
- **PFIFFNER A., (2009)** Lait en poudre, <http://www.hls-dhs-dss.ch/textes>
- **POINTURIER H., (2003)** La gestion matière dans l'industrie laitière, Tec et Doc, Lavoisier, France: 64 (388 pages).
- **POUGHEON S .et GOURSAUD J., (2001)** Le lait caractéristiques physicochimiques In DEBRY G., Lait, nutrition et santé, Tec et Doc, Paris : 6(566 pages).
- **QUITTET C., NELIS H., (1999)** : HACCP pour PME et artisans : Secteur produits laitiers, tome 1, Ed. KULEUVEN et Gembloux, Bruxelles, 495 pages.
- **REUMONT P., (2009)** Licencié Kinésithérapie, <http://www.medisport.be>.
- **RHEOTEST M., (2010)** Rhéomètre RHEOTEST® RN et viscosimètre à capillaire RHEOTEST® LK – Produits
- **RIGE F., CARDON F., DOUSSIN J.-P., (2004)** : Gestion et prévention des risques alimentaires, Ed. WEKA, Suisse, 421 pages.
- **Séminaire national sur le système "HACCP" dans le domaine de l'hygiène alimentaire Rabat - du 8 au 10 mai 2002**
- **STOLL W., (2003)** Vaches laitières -L'alimentation influence la composition du lait , vol 9 , [http:// www.db-alp-admin.ch/ fr/ publication en / docs/ 2612.pdf](http://www.db-alp-admin.ch/fr/publication/en/docs/2612.pdf).
- **THAPON J.L., (2005)** Science et technologie du lait, Agrocampus-Rennes, France: 14(77 pages).
- **THIEULIN G. et VUILLAUME R., (1967)** Eléments pratiques d'analyse et d'inspection du lait de produits laitiers et des œufs-revue générale des questions laitières 48 avenue, Président Wilson, Paris : 71-73(388 pages).
- **VIERLING E., (1999)** Aliment et boisson-science des aliments, doin éditeurs, centre régional de la documentation pédagogique d'Aquitaine, France:11(270 pages).
- **VIERLING E., (2003)** Aliment et boisson-Filière et produit, 2ème édition, doin éditeurs, centre régional de la documentation pédagogique d'Aquitaine:11(270 pages).
- **VIERLING E., (1998)** : Aliments et boissons : Technologies et aspects réglementaires, Ed. doin, 188 pages.
- **VIGNOLA C.L., (2002)** Science et technologie du lait –Transformation du lait, École polytechnique de Montréal, ISBN: 29-34 (600 pages).

## **Résumé :**

Le Système de l'Analyse des dangers et points critiques pour leur maîtrise est une approche logique, scientifique et systématique visant à identifier et maîtriser tout problème de sécurité sanitaire. Il est beaucoup plus que l'inspection des produits alimentaires finis. Il permet de cerner, de corriger et de prévenir les dangers tout au long du processus de production, y compris les dangers physiques, chimiques et biologiques.

Notre travail est le résultat d'un stage effectué au niveau de la laiterie ENNAJAH-MAGHNIA-, on a évalué et diagnostiqué l'état des lieux par l'application de règle du 5M et déterminé les points critiques. Cette analyse a pu mettre en évidence 6points critiques, suite à cette évaluation des mesures de prévention ont été mises en place pour chacun d'eux.

**Mots clefs :** démarche qualité, lait, analyse, dangers, mesures correctives.

## **Abstract:**

System of Hazard Analysis and critical control points is an approach logic, scientific and systematic to identify and control any safety concern. There is much that inspection finished food products, it helps to identify to correct and prevent hazards throughout the production process including physical, chemical and biological

Our work is the result of a traineeship at the dairy ENNAJAH-MAGHNIA-, was evaluated and diagnosed the state of play by applying rule 5M, This analysis was able to in evidence 6points critics, Following this evaluation preventive measures were introduced for each

**Keywords:** management quality, Milk, Analysis, hazards , Corrective actions.

## **المخلص:**

نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة لاتقائهم هو نهج منطقي علمي ومنهجي لتحديد المشاكل والسيطرة عليها، هو أكثر بكثير من ان يكون وسيلة لمراقبة المنتوجات النهائية. يسمح بتحديد و تصحيح والتحذير من المخاطر على طول السلسلة الانتاجية. بما فيه المخاطر الفيزيائية و الكيميائية و البيولوجية.

هذا العمل نتيجة لتدريب قمنا به على مستوى شركة انتاج الحليب و مشتقاته النجاج-مغنية-، قمنا بتقييم وتشخيص حالة الورشات الانتاجية بتطبيق قاعدة 5م و تحديد النقاط الحرجة. هذا التحليل مكن من تسليط الضوء على 6 نقاط حرجة، و بعد هذا التقييم تم وضع إجراءات وقائية لكل نقطة منها.

**الكلمات المفتاحية:** ادارة النوعية، الحليب، تحليل المخاط، حلول وقائية.