



Institut des Sciences
Vétérinaires - Blida

Université Saad
Dahlab - Blida - 1



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

**Application du Système HACCP au niveau d'une Unité de production
du lait et d'une boisson aromatisée non gazeuse
située dans la Wilaya de Djelfa**

Présenté par
ZENIZENE Hadj Ali

Devant le jury :

Président :	BENZERGA A.	Inspecteur Vétérinaire	DSA de Blida
Examineur :	KALEM A.	M.A.A.	Université de Blida- 1
Promoteur :	GHOURI I.	M.A.A.	Université de Blida- 1

Année Universitaire : 2015 - 2016

Remerciements

Je remercie Dieu de m'avoir aidé à réaliser ce travail.

Il serait ingrat de renier le fait qu'un mémoire, reste malgré tout, une œuvre collective. La mienne est l'aboutissement d'une année de travail, de patience et persévérance. Durant toute cette année, j'ai été assisté et conseillé par plusieurs personnes à qui je dois adresser mes plus sincères remerciements.

C'est à **Mm. GHOURI IMANE**, mon encadreur, Maître-assistante A à l'université de Blida-1, que je tiens à exprimer ma profonde gratitude de m'avoir dirigée le long de ce travail, et qui par ses enseignements et ses conseils a été un guide précieux dans l'élaboration de ce mémoire.

Merci de m'avoir fait confiance et m'avoir permis de réaliser ce travail dans de meilleures conditions tout en me laissant une grande liberté. Merci pour votre aide et pour les discussions enrichissantes et fructueuses entretenues. Soyez assuré de ma profonde gratitude.

Vous m'avez offert d'excellentes idées et perspectives sur le travail tout au long de son évolution et n'avez jamais cessé de me conseiller en me permettant de concrétiser mes idées librement. Que vous trouviez ici l'expression de mes vifs remerciements.

"Je veux sincèrement remercier mon directeur de mémoire, **Mm. GHOURIIMANE**, d'être patiente avec moi au cours de ce travail et pour le temps qu'elle m'a consacré. Merci beaucoup pour votre excellente direction. Je suis très reconnaissant d'avoir reçu une formation supérieure de première qualité. Suite à ce travail, je me sens entièrement préparée à poursuivre mes études au niveau du Magister".

"Je vous remercie Madame, d'y avoir consacré tant de temps et de patience pour faire, en moi, une personne beaucoup plus confiante et sûre d'elle-même. Vous avez su garder mon intérêt en Médecine Vétérinaire en me faisant toujours raisonner aux réponses à mes propres questions avant de les répondre. Vous m'avez démontré l'importance du travail sérieux et précis. Je me rappellerai toujours de votre soutien souvent lorsque tout allait mal en recherche. Votre enseignement est digne d'honneur. Vous êtes un professeur merveilleux.

Je témoigne également mes vifs remerciements, ma toute reconnaissance aux membres du jury **Mr. BENZERGA A**, Inspecteur vétérinaire au niveau de la DSA.

A **Mr. KALEM A**. Maitre-assistant A, d'avoir accepté de faire partie de mon jury.

Je remercie tous les enseignants d'**Université DE BLIDA-1'SAAD DAHLEB'**.

Et Aussi a **Mr. BENAÏSSA S**, et **Mr. BENSID A**, pour ces consignes et conseils dans le cadre de mon travail et aussi dans la vie, et de m'avoir guidé à choisir le thème.

Et aussi à **Mr. GHILLOUBI A**. Le chef d'unité de production 'SARL BBLD NAILAIT' pour avoir me laisser faire mon stage et faciliter mon travail.

Dédicaces

A toute ma famille :

- A Mes chers parents

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez pour tous les sacrifices que vous n'avez cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte.

Vous avez fait plus que des parents puissent faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.

- A ma grande sœur "Rekia" que je chérie énormément je lui dédie ce modeste travail.

Grand sœur je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour.

Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

-A tous mes frères et sœurs, ainsi qu'à leurs femmes, leurs maris et leurs enfants. Puisse Dieu me la garder.

A tous mes ami(e)s

En particulier, **KHODJA M R, ZAOUÏ C E, BOUSBAA C, RABHI C, ROMUALD H, ADIQUI M, SWAYEH H, REBHI M, BOUTOUCHENT L, HADJ ARAB A, YAMINI W, IFTINI T, FOUAD FZ, HAMICHE A, HAMEL M, BOUFERKAS Y, MENAH M, BOUROUROU F.**

Je n'oublierai jamais les bons moments passés ensemble et les beaux souvenirs partagés des années d'études et de travail.

Je vous souhaite plein de bonheur et que notre amitié dure toujours.

A **toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce travail**, veuillez accepter tous mes remerciements et gratitude.

RESUME

Le présent travail est une étude descriptive de la situation hygiénique et des conditions de travail au sein des différentes zones de l'unité de production de la « SARL BBLD NAILAIT », située dans la Wilaya de Djelfa et spécialisée dans la production du lait reconstitué ou recombinaison pasteurisé, du lait caillé, du lait fermenté et d'une boisson aromatisée non gazeuse pasteurisée. Afin d'établir un programme de mesures à entreprendre au sein de cette unité en vue de l'application du système HACCP, un questionnaire est élaboré sur la base des points jugés importants pour l'assurance de l'hygiène alimentaire qui est en relation directe avec la qualité des produits finis.

Il ressort de notre travail que la mauvaise maîtrise de la qualité des matières premières peut conduire à des problèmes lors de la fabrication, que l'opération de nettoyage des équipements est globalement correcte, que la rupture de la chaîne de froid reste un problème pertinent et nécessite une intervention rapide, qu'un suivi rigoureux des véhicules distributeurs est à entreprendre et que la propreté du quai de commercialisation doit être revue. Des efforts portant sur le suivi de la main d'œuvre, de sa qualification et de sa mise à niveau, ainsi que sur l'élaboration d'un programme de prévention et d'entretien des locaux de production seraient indispensables en vue de maîtriser la question d'hygiène au niveau de cette unité de production.

Mots clés : *Unité, Production, lait, HACCP, Bonnes Pratiques d'Hygiène.*

ABSTRACT

The present work is a descriptive study of the sanitary situation and working conditions in the various areas of the production unit of "BBLD NAILAIT SARL", located in the Wilaya of Djelfa and specializes in the production of reconstituted milk or recombined pasteurized, curd, fermented milk and a non-carbonated flavored drink pasteurized. To establish a program of measures to be undertaken within this unit for the application of HACCP, a questionnaire was developed on the basis of matters deemed relevant for food hygiene insurance that is directly related with the quality of finished products.

It is clear from our work that poor quality control of raw materials can lead to problems during manufacture, the equipment cleaning process is essentially correct, that breaking the cold chain remains a relevant issue and requiring fast intervention, a close monitoring of distributors vehicles is to be undertaken and the cleanliness of the marketing platform must be reviewed. Efforts for the monitoring of the workforce, its qualification and its upgrade, as well as the development of a prevention and maintenance program production premises would be necessary in order to control the issue of hygiene at the production unit.

Keywords: Unit Production, milk, HACCP, Good Hygiene Practice.

ملخص

العمل الحالي هو دراسة وصفية للوضع الصحي وظروف العمل في مناطق مختلفة من وحدة إنتاج " BBLD NAILAIT SARL"، التي تقع في ولاية الجلفة وتتخصص في إنتاج الحليب المعاد أو المعاد تكوينه مبستر واللبن الرائب والحليب المخمر ومشروبات غير الغازية المنكهة المبسترة. لوضع برنامج من التدابير التي يتعين اتخاذها في إطار لتطبيق نظام تحليل المخاطر لهذه الوحدة، وقد وضعت استبياناً على أساس من المسائل الأساسية التي تعتبر ذات الصلة لتأمين صحة الغذاء التي هي ذات صلة مباشرة مع جودة المنتجات النهائية.

ويتضح من عملنا أن سوء مراقبة جودة المواد الخام يمكن أن يؤدي إلى مشاكل أثناء عملية التصنيع، وان عملية تنظيف المعدات صحيحة في الأساس، وان كسر سلسلة التبريد ما زالت قضية ذات صلة وتحتاج إلى التدخل السريع، ويجب اتخاذ رصد الدقيق لمركبات الموزعين، ويجب أن يعاد النظر في نظافة منصة التسويق. وجهود كبيرة لتتبع اليد العاملة، من شأنه تأهيلها وترقيتها، فضلاً عن تطوير الوقاية وبرنامج صيانة مباني الإنتاج يكون ضرورة لا بد منها من أجل السيطرة على قضية النظافة في وحدة الإنتاج.

الكلمات الرئيسية: إنتاج وحدة والحليب، HACCP، جيد النظافة الممارسة.

SOMMAIRE

RESUME

REMERCIEMENTS

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES ABREVIATIONS

INTRODUCTION01

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Lait et production laitière

1. Le cheptel bovin en Algérie.....	02
2. Systèmes d'élevages bovins.....	02
3. Santé animale.....	02
4. Habitat et environnement	03
5. Abreuvement	03
6. Alimentation	03
7. La traite	04
8. Le Lait	04
8.1. Définition.....	04
8.2. Composition du lait	04
8.3. Propriétés physico-chimique du lait	05
8.4. Caractéristiques microbiologiques du lait	06
8.4.1. Flore originelle.....	06

8.4.2. Flore de contamination	06
9. Lait Commercialisé	07
9.1. Lait pasteurisé	07
9.2. Lait stérilisé	07
9.3. Lait concentré sucré	08
9.4. Lait aromatisé	08
9.5. Lait fermenté	08
9.6. Lait en poudre	09
9.7. Lait reconstitué	09
10. Pasteurisation	09
10.1. Définition	09
10.2. Objectifs	10
10.3. Les Types de pasteurisation	10

Chapitre II : Bonnes Pratiques d'Hygiène & Système HACCP

1. Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH)	13
2. Diagramme des causes et effets (principes des 5M).....	14
3. Système HACCP	15
3.1. Définition.....	15
3.2. Historique de l'HACCP.....	15
3.3. Objectifs.....	15
3.4. Les 7 principes de la méthode HACCP.....	16
3.5. Etapes de réalisation d'un système HACCP	17
3.5.1 Etape1 : Construire l'équipe HACCP	18
3.5.2. Etape2 : Décrire le produit fini	18
3.5.3. Etape3 : Identifier l'utilisation du produit fini	18
3.5.4. Etape4 : Etablir le diagramme de fabrication.....	18
3.5.5. Etape5 : Confirmer le diagramme de fabrication	19

3.5.6. Etape6 : Analyse des dangers	19
3.5.7. Etape7 : Détermination des points critiques pour la maitriser	19
3.5.8. Etape8 : Etablir les limites critiques pour chaque CCP.....	20
3.5.9. Etape9 : Etablir un système de surveillance de CCP	20
3.5.10. Etape10 : Etablir des actions correctives	20
3.5.11. Etape11 : Vérifier le système HACCP	20
3.5.12. Etape12 : Etablir un système documentaire	21
4. Principaux dangers d'origine alimentaire	21
4.1. Danger biologique	22
4.2. Danger chimique	22
4.2.1. Les contaminants	22
4.2.2. Les résidus	23
4.3. Danger physique	23

PARTIE EXPERIMENTALE

<i>Objectifs</i>	24
<i>Matériel & Méthodes</i>	25
1. Cadre d'étude	25
2. Matériel et méthodes	25
2.1. Matière	26
2.1.1. Matière première	26
2.1.1.1. Poudre de lait	26
2.1.1.2. Ferments lactiques	26
2.1.1.3. Eau	26
2.1.2. Produit fini	27
2.2. Main d'œuvre	27
2.3. Milieu	27
2.4. Matériel	27
2.5. Méthode	27
2.5.1. Nettoyage et désinfection	28

2.5.2. Compulsion des documents	28
<i>Résultats & Discussion</i>	29
1. Matière	29
1.1. Matière première	29
1.1.1 Lait cru	29
1.1.1.1. Origine, Transport et Analyses physico-chimiques	29
1.1.1.2. Conditionnement.....	31
1.1.2. Poudre de lait	32
1.1.3. Produit fini	33
1.1.4. Ferments lactiques	34
1.1.5. Eau	35
2. Main D'œuvre	36
3. Milieu	38
4. Matériel	40
4.1. Chain de production	40
5. Méthode	42
5.1. Nettoyage et désinfection	42
5.2. Lutte contre les nuisibles	42
CONCLUSION	44
RECOMMANDATIONS	45
ANNEXES	
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Caractéristiques physico-chimiques du lait de vache	p5
Tableau II : Les principaux groupes bactériens du lait	p7
Tableau III : Les 12 étapes de réalisation d'un système HACCP	p21
Tableau IV : Composition des laits en poudre	p32

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Diagramme de la procédure de la pasteurisation	p12
Figure 2 : Diagramme cause effet	p14
Figure 3 : Schéma descriptif des objectifs de l'application d'un système HACCP	p16
Figure 4 : Les principes de la méthodologie HACCP.....	p17
Figure 5 : Localisation géographique du lieu d'étude (Google Maps)	p25
Figure 6 : Appareils de mesures (a : pH mètre, b : Densimètre)	p30
Figure 7 : Pasteurisateur et cuve d'incubation	p30
Figure 8 : Film alimentaire de type sachet d'un litre	P31
Figure 9 : Différents types de la poudre des laits utilisés par la laiterie	p32
Figure 10 : Tri-Blender servant au mélange des poudres de lait et de l'eau	p33
Figure 11 : Conditionnement (à gauche) et commercialisation (à droite) des sachets de lait	p34
Figure 12 : Ferments lactiques conservés dans un congélateur à température de -18°C	p35
Figure 13 : Ouvrier portant une tenue de couleur claire	p37
Figure 14 : Lave-mains à pédale au niveau de l'unité de fabrication	p38
Figure 15 : Stockage du produit fini dans la chambre froide	p39
Figure 16 : Diagramme de fabrication des différents types de lait, du L'ben et du Raïb au niveau de la SARL BBLD NAILAIT	p41

LISTE DES ABREVIATIONS

% : Pourcentage

°C : Degrés Celsius

°D : Degrés Dornic

Aw : Activity of Water / Activité Eau

BPH : Bonnes Pratiques d'Hygiènes

CCP : Critical Crises Point

CE : Communauté Européenne

DLUO : Date Limite d'Utilisation Optimale

E. coli : *Escherichia coli*

EST : Extrait Sec Total

g : Gramme

H : Heure

HACCP : Hazard Analyses Critical Crises Points

JORA : Journal Officiel de la république Algérienne

JOUE : Journal Officiel de l'Union Européenne

Kg : Kilogramme

l : Litre

MG : Matière Grasse

mg : Milligramme

ml : millilitre

N° : Numéro

ONIL : Office National Interprofessionnel du Lait et Produits Laitiers

pH : potentiel Hydrogène

PVC : Polychlorure de Vinyle

UHT : Ultra Haute Température

UI : Unité Internationale

INTRODUCTION

Les produits alimentaires doivent répondre aux exigences croissantes qui permettent de garantir la sécurité du consommateur. La mise en œuvre des mesures classiques d'hygiène générale à chaque étape de la chaîne alimentaire demeure un prérequis indispensable, mais ces mesures ne peuvent suffire à prévenir de façon spécifique, l'apparition de tel ou tel problème de santé publique lié à l'alimentation.

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

En Algérie, la méthode HACCP (Analyse des dangers et contrôle des points critiques pour leur maîtrise) est devenue un élément clé de la maîtrise des dangers et une obligation forte des textes réglementaires. La mise en place de cette méthode, accompagnée du respect des bonnes pratiques d'hygiène et d'une traçabilité des produits reste indispensable pour une bonne maîtrise sanitaire.

La partie bibliographique traite dans le lait et la production laitière en Algérie dans son premier chapitre et les Bonnes Pratiques d'Hygiène ainsi que le Système HACCP dans son deuxième chapitre.

Notre travail consiste en une étude descriptive de la situation hygiénique et des conditions de travail au sein des différentes zones de l'unité de production de la SARL BBLD NAILAIT, située dans la Wilaya de Djelfa et spécialisée dans la production du lait reconstitué ou recombinaison pasteurisé, du lait caillé, du lait fermenté et d'une boisson aromatisée non gazeuse pasteurisée. L'objectif étant d'établir un programme de mesures à entreprendre au sein de cette unité en vue de l'application du système HACCP.

Chapitre I

Lait & Production laitière

1. Le cheptel bovin

Le cheptel bovin algérien estimé à environ 1,5 million de têtes, est essentiellement localisé au nord du pays. La race bovine locale représentée par *la Brune d'Atlas* est subdivisée en quatre rameaux qui se différencient nettement du point de vue phénotypique (*la Guelmoise, la Cheurfa, la Chelfienne* et *la Djerba*). Les races bovines améliorées sont représentées par : *la Frisonne Hollandaise Pie Noire* (très bonne laitière, très répandue dans les régions littorales, elle constitue 66% de l'effectif des races améliorées), *la Frisonne Françaises Pie Noire* (également très répandue et bonne laitière). *La Pie Rouge de l'est* et *la Pie Rouge Montbéliarde* ont un effectif plus réduit. La répartition des élevages de l'est et de l'ouest est en grande relation avec la richesse des pâturages, environ 80% de l'élevage bovin se trouve dans les régions nord du pays, 59% à l'est qui est la zone la plus arrosée du pays, contre 14% à l'ouest, où les ovins et les caprins sont privilégiés, et 22% au centre (KIRAT, 2007).

2. Systèmes d'élevages bovins

En Algérie, le *Système intensif* détient les meilleures terres des zones littorales et telliennes du nord. L'intensif privé est constitué principalement de races modernes et améliorées, et est orienté vers la production laitière avec une production de viande non négligeable. Il représente 30% de l'élevage bovin et assure près de 20% de la production bovine nationale. Le *Système extensif* concerne les races locales et améliorées et est orienté vers la production de viande (78% de la production nationale). Il assure 40% de la production laitière nationale (KIRAT, 2007).

3. Santé animale

Les animaux à production laitière doivent être en bonne santé. Un programme efficace de suivi sanitaire doit être mis en place. Les bonnes pratiques conseillées pour la santé des animaux sont les suivantes :

- Empêcher l'entrée de la maladie dans la ferme : introduire uniquement des animaux dont le statut sanitaire est connu et prendre les mesures nécessaires à leur introduction dans l'élevage et lors de leur transport hors de la ferme.
- Mettre en place un programme efficace de gestion de la santé du troupeau : système d'identification individuelle de tous les animaux, s'assurer régulièrement de l'état de santé des animaux, traiter rapidement les malades, et mettre à l'écart le lait provenant d'animaux malades ou sous traitement.
- Employer les substances et médicaments vétérinaires conformément aux prescriptions avec respect strict des délais d'attente spécifiques pour les médicaments utilisés, appliquer les traitements chimiques conformément aux instructions.
- Avoir des formations adaptées pour détecter et soigner les animaux malades ainsi que pour utiliser les médicaments vétérinaires et s'assurer que toutes les personnes qui travaillent dans l'élevage laitier ont reçu une formation suffisante pour s'acquitter de leurs tâches (FAO, 2004).

4. Habitat et environnement

La vache doit disposer d'un environnement propre, sec et confortable (LEVESQUE, 2004). En dégradant les conditions d'ambiance, le bâtiment offre aux germes des possibilités de développement (humidité relative et température élevées, stagnation des excréments) favorisant l'apparition des maladies (DUREL *et al.*, 2011).

5. Abreuvement

Les vaches consomment en moyenne 3 litres d'eau par kilogramme de lait produit : une vache produisant 40 kg de lait peut consommer 110 litres d'eau en hiver et 135 litres en été. L'ingestion d'aliments secs (foin ou ensilage de maïs) augmentent également la consommation d'eau et inversement, plus l'aliment est humide (herbe jeune), moins la vache boit (ENNUYER et LAUMONNIER, 2013).

6. Alimentation

Amener la vache à consommer de grandes quantités d'aliments est la clé d'une production de lait abondante et efficace. La maîtrise du déficit énergétique inévitable pendant le début de

lactation permet d'assurer la restauration des réserves corporelles en fin de lactation (ENNUYER et LAUMONNIER, 2013).

7. La traite

La traite représente 50% du travail de l'éleveur (CHARON, 1988). Deux traites journalières espacées de 12 heures sont recommandées (AYADI et CAJAG, 2003). En attendant leur tour, les vaches se nourrissent, le fermier lave la mamelle et installe les gobelets de la machine à traire sur les tétines qui vont aspirer le lait comme si le veau tétait, cette technique permet d'augmenter la productivité de l'éleveur (CRAPLET et THIBIER, 1973).

« *Un lait de qualité est un produit récolté proprement* » : Définition légale d'un lait de qualité telle qu'elle a été publiée en 1911. L'hygiène s'applique non seulement aux ustensiles de traite (seaux, pots ou bidons), mais aussi au trayeur, à ses mains et vêtements et enfin aux animaux. De la fourche à la fourchette, la filière agro-alimentaire laitière commence sur le quai de traite et ses normes hygiéniques s'appliquent dès que la vache arrive dans le parc d'attente (DUREL *et al.*, 2011).

8. Le lait

8.1. Définition

Le lait est produit par les cellules sécrétrices des glandes mammaires des mammifères femelles. Sa fonction première pour chaque espèce de mammifères est de nourrir les nouveau-nés, en leur apportant une excellente source de nutriments. De ce fait, la composition et les caractéristiques physico-chimiques du lait varient sensiblement selon l'espèce. Au cours de la période de lactation, ses caractéristiques évoluent pour s'adapter aux besoins du nourrisson au cours de sa croissance et ceci jusqu'à son sevrage. Le colostrum est le lait sécrété dans les premiers jours après la parturition (VILAIN, 2010). Il est très riche en immunoglobulines, oligo-éléments et es facteurs de croissance (ALAIS *et al.*, 2003).

De nos jours, de nombreux produits sont fabriqués de manière industrielle à partir du lait. Cependant, l'industrialisation concerne principalement le lait de vache, et à plus petite échelle, le lait de brebis et de chèvre (VILAIN, 2010). Ces deux derniers étant surtout utilisés dans la fabrication de fromages (ALAIS *et al.*, 2003).

8.2. Composition du lait

Les principaux constituants du lait par ordre croissant (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.

8.3. Propriétés physico-chimiques du lait

Les propriétés physico-chimiques du lait sont plus au moins stables, elles dépendants soit de l'ensemble des constitutions comme la densité, soit des substances ou solutions comme le point de congélation, ou encore des concentrations en ions comme le pH. Les principales propriétés physico-chimiques utilisées dans l'industrie laitière (Tableau I) sont la masse volumique ou la densité, le point de congélation, le point d'ébullition et l'acidité (VINGOLA, 2002). Le point de congélation permet de soupçonner une addition d'eau au lait (la vérification se fait à l'aide d'un cryoscope). L'acidité permet de juger l'état de conservation du lait. Elle est mesurées en Degré Dornic (°D), 1 °D correspond à 1 mg d'acide lactique dans 10 ml de lait, (YENNEK, 2010).

Tableau 1: Caractéristiques physico-chimiques du lait de vache (CAROLE, 2002 ; YENNEK, 2010).

Caractère	Valeur moyenne
Densité à 15°C	1,032
Chaleur Spécifique	0,93
Point de congélation	-0,55°C
Point d'ébullition	100.5 °C.
pH (20°C)	6,7
Acidité (Degré Dornic)	15-18
Indice de réfraction (20°C)	1,35

8.4. Caractéristiques microbiologiques du lait

Du fait de sa composition physico-chimique, le lait est un excellent substrat pour la croissance microbienne (Tableau 2) (AKLI, 2011).

8.4.1. Flore originelle

Le lait contient peu de microorganismes lorsqu'il est prélevé dans de bonnes conditions, à partir d'un animal sain (moins de 10^3 germes /ml). Il s'agit essentiellement de germes saprophytes du pis et des canaux galactophores : microcoques, streptocoques lactiques et lactobacilles. Des germes pathogènes peuvent être présents lorsque le lait est issu d'un animal malade et provoquer des mammites (Streptocoque pyogène, corynebacterium pyogènes et Staphylocoques). Il peut s'agir aussi de germes d'infection générale *Salmonella*, *Brucella* et exceptionnellement *Listeria monocytogenes*, *Mycobacterium*, *Bacillus anthracis* et quelques virus (AKLI, 2011).

8.4.2. Flore de contamination

Le lait peut se contaminer par des apports microbiens divers à partir des fèces et des téguments de l'animal (Coliformes, Entérocoques *Clostridium* ou *Salmonella*), du sol (*Streptomyces*, *Listeria*, bactéries sporulées ou spores fongiques) et de l'air et de l'eau (Flores diverses, bactéries sporulées) (AKLI, 2011).

Tableau 2 : Les principaux groupes bactériens du lait (Alais, 2003).

	Groupes	Caractères
Bactéries Gram +	Bactéries lactiques	Activité biologique : fermentation du lactose
	Microcoques	* Flore banale de contamination du lait *Activité enzymatique réduite
	Staphylocoques	*Anaérobies facultatifs, fermentent le lactose exemple : <i>Staphylococcus aureus</i> *Développement à 15°C pendant plusieurs heures
	<i>Bacillaceæ</i>	*Mésophiles, inhibées à 45°C, * Absentes dans le lait cru et les produits laitiers qui n'ont pas été chauffés. *Responsables des altérations des laits insuffisamment stérilisés.
Bactéries Gram-	Entérobactéries	* Leur présence est liée à une contamination fécale *Moins abondantes dans le lait par rapport à d'autres Gram (-),
	Achromo Bactériaceæ	*Ces microorganismes forment l'essentiel de la flore psychrotrophe. * Ne fermentent pas les sucres.
	Bactéries diverses	*Les plus importantes Pseudomonas véhiculées par les eaux non potables et brucella pathogènes.

9. 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).

9.1. Lait pasteurisé

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 qui a détruit plus de 90 % de la flore contenue dans le lait, notamment les germes pathogènes non sporulés tels que les agents de la tuberculose et de la brucellose (HARDING, 1995).

9.2. Lait stérilisé

Selon le procédé de stérilisation, on distingue le lait stérilisé et le lait stérilisé UHT (Ultra haute température). Ces laits doivent être stables jusqu'à la date limite de consommation (LUQUET, 1990).

- ✓ **Lait stérilisé** : C'est un lait conditionné stérilisé après conditionnement dans un récipient hermétiquement clos, étanche aux liquides et aux microorganismes. La stérilisation est réalisée à une température de 100 à 120°C pendant une vingtaine de minutes. Elle permet de détruire les enzymes et les microorganismes pathogènes (LUQUET, 1990).
- ✓ **Lait stérilisé UHT** : C'est un lait traité par la chaleur à une température de 135 à 150°C pendant 2.5 secondes environ qui doit détruire les enzymes, les microorganismes pathogènes. Il est ensuite conditionné 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 (LUQUET, 1990).

9.3. Lait concentré sucré

Le lait concentré est le produit provenant de la concentration du lait propre à la consommation. La concentration peut se faire avec ou sans addition de sucre (JORA, 2001). 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 (JEANTET *et al.*, 2008).

9.4. Lait aromatisé

Cette dénomination est réservée aux boissons stérilisées préparées à l'avance, constituées exclusivement de lait écrémé ou non, sucré ou non, additionné de colorants et de substances aromatiques naturelles qui peuvent être renforcées artificiellement. Les laits aromatisés peuvent avoir subi l'addition d'agar-agar, alginates, carraghénanes ou pectines comme stabilisants. Ils sont généralement obtenus par stérilisation en récipients ou par stérilisation UHT (VIERLING, 1999).

9.5. Lait fermenté

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, concentrée ou en poudre. Ils peuvent être enrichis ou 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 microorganismes 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 microorganismes qui sont pour la plupart du pro biotique c'est-à-dire bénéfique pour la santé (FREDOT, 2006).

9.6. Lait en poudre

Les essais de dessiccation de lait entier, demi-écrémé ou écrémé entrepris dans la seconde moitié du XIXe siècle. Avaient donné des produits insatisfaisants à la réhydratation. Ce n'est qu'au début du XXe s. que l'on mit au point des procédés aptes à l'usage industriel, tels que l'atomisation et le séchage sur cylindres chauffants, qui réduisent la teneur en eau du lait de 88% à 2-4% (GHAOUES, 2011).

9.7. Le lait reconstitué

L'opération de *recombinaison* consiste à mélanger dans une eau convenable les différents composants du lait pour réaliser un produit le plus voisin possible du lait initial. Les trois composants essentiels sont l'eau, la poudre de lait écrémé spray et la matière grasse laitière anhydre. Dans certains cas quelques adjuvants complémentaires sont utilisés. *La reconstitution* quant à elle consiste à diluer dans une eau convenable une poudre spray grasse, elle peut aussi correspondre à reconstituer un lait écrémé (AVEZARD et LABLEE, 1990).

Le Journal Officiel de La République Algérienne Démocratique et Populaire (1993) a défini les laits reconstitués et recombinaison comme suit :

Le lait reconstitué est dit :

- ✓ écrémé, en cas d'utilisation de lait en poudre écrémé extra grade c'est à dire tirant moins de 1,25 % de matières grasses.
- ✓ entier, en cas d'utilisation de lait en poudre tirant au moins 26% de matières grasses.

Le lait recombinaison est obtenu par mélange d'eau, de matière grasse et de lait en poudre écrémé extra grade titrant moins de 1,25% de matière grasse.

10. La pasteurisation

10.1. Définition

La pasteurisation est un traitement thermique dont le but est de ramener le nombre des microorganismes dangereux dans le lait et la crème à un niveau tel qu'il ne présente plus de

danger pour la santé. Elle est censée prolonger la durée de conservation du lait et de la crème, tout en n'apportant que des modifications minimales sur les plans chimique, physique et organoleptique. Les conditions fixées pour la pasteurisation visent à détruire complètement le *Mycobacterium tuberculosis*. La pasteurisation du lait et de la crème entraîne une réaction de phosphatase négative (FAO/OMS, 2000).

10.2. Objectifs

La pasteurisation est une technique utilisée très fréquemment en agroalimentaire. L'objectif est d'allonger de façon significative la durée de conservation des aliments. Elle permet de réduire au maximum les activités biologiques d'un produit tout en évitant de modifier ses caractéristiques organoleptiques et nutritionnelles. Les activités biologiques détruites ou inactivées par la pasteurisation sont :

- les flores non pathogènes d'altération des aliments,
- les flores pathogènes et toxigènes (*Salmonella*, *Brucella* et *Listeria* principalement),
- les enzymes endogènes comme la lipoxigénase du soja (oxygénase qui catalyse l'oxygénation des acides gras polyinsaturés) ou la plasmine présente dans le lait (protéase dont le spectre d'action est assez large,
- les enzymes intracellulaires nuisibles.

La pasteurisation, comme tout traitement thermique, doit permettre :

- de préserver l'aspect nutritionnel du produit tel que la non-destruction des vitamines ; de ne pas modifier ses qualités organoleptiques telles que l'absence de brunissement, de décoloration, de goûts de cuit, de rupture de l'émulsion ou de coagulation des protéines. La pasteurisation présente donc un inconvénient majeur : elle ne détruit pas les flores sporulées (CHILLET, 2011).

10.3. Types de pasteurisation

On distingue trois types de traitements (JEANTET *et al.*, 2008) :

- **Pasteurisation basse (62 à 65°C pendant 30 Minutes)** : elle n'est réalisable qu'en batch traitement par lots et est abandonnée en laiterie.
- **Pasteurisation haute ou HTST (High Temperature Short Time) (71 à 72°C pendant 15 à 40 Secondes)** : elle est réservée aux laits de bonne qualité hygiénique. Sur le plan

organoleptique et nutritionnel, la pasteurisation haute n'a que peu d'effets. Du point de vue 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 de 7 jours après conditionnement (bouteille en verre ou en carton, polyéthylène ou aluminium).

- **Flash pasteurisation (85 à 90°C pendant 1 à 2 Secondes)** : elle est pratiquée sur les laits crus de qualité moyenne ; la phosphatase et la peroxydase sont détruites (Fig. 1).

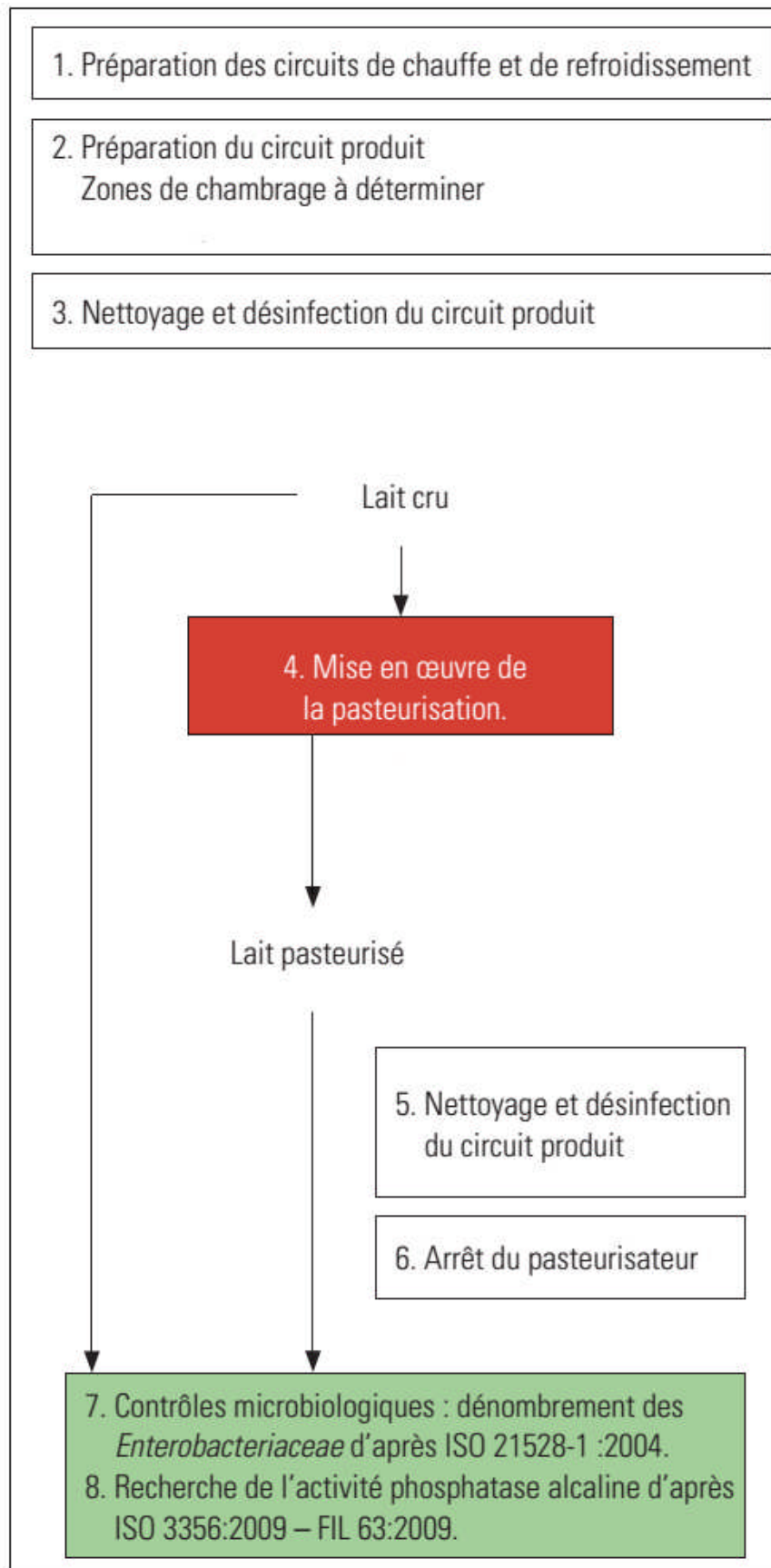


Figure 1 : Diagramme de la procédure de la pasteurisation (CHILLET, 2011).

Chapitre II

Bonnes Pratiques d'Hygiène & Système HACCP

1. Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH)

Les Bonnes Pratiques d'Hygiène (ou prérequis) représentent l'ensemble des conditions et des règles nécessaires à la mise en place d'une chaîne de fabrication d'un aliment dans le but de garantir la sécurité et la salubrité des produits fabriqués. L'objectif est d'établir les principes de base d'hygiène sur toute la chaîne de fabrication. Les BPH constituent également un socle pour la mise en place du plan HACCP. Enfin, il existe, dès l'application des BPH, des directives propres à certains secteurs, produits ou procédés de fabrication. Les Guides de Bonnes Pratiques d'Hygiène ou GBPH de chaque filière peuvent constituer de bonnes sources d'information pour mettre en place les bonnes pratiques d'hygiène. Les points à prendre en compte sont :

- Le personnel : plan de formation et hygiène personnelle.
- L'organisation de la maintenance des locaux, des équipements et du matériel.
- Les mesures d'hygiène préconisées avant, pendant et après la production : plan de nettoyage et désinfection, plan de contrôle de son efficacité et instructions de travail par rapport à l'hygiène.
- Plan de lutte contre les nuisibles.
- Approvisionnement en eau, circuits d'arrivée d'eau potable / eau de mer et d'évacuation des eaux résiduaires.
- Maîtrise des températures.
- Contrôle à la réception et à l'expédition.

Concernant les mesures d'hygiène préconisées avant, pendant et après la production, pour mener à bien la vérification du plan de nettoyage-désinfection, un plan de contrôle microbiologique peut être mis en place. Des analyses bactériologiques sont aussi conseillées pour vérifier la salubrité de l'eau entrant en contact avec les denrées alimentaires (sans oublier la glace) (CHAMORET, 2013).

2. Diagramme de causes à effets (Principe des 5 M)

Ce diagramme représente de façon graphique les causes aboutissant à un effet. Il peut être utilisé comme outil de modération d'un remue-méninge et comme outil de visualisation synthétique et de communication des causes identifiées. Ce diagramme se structure habituellement autour du concept des 5 M. *Kaoru Ishikawa* recommande de regarder l'événement sous cinq aspects différents, résumés par le sigle et moyen mnémotechnique "5M" :

- **Matière** : matières et matériaux utilisés et entrant en jeu, et plus généralement les entrées du processus.
- **Matériel** : équipement, machines, matériel informatique, logiciels et technologies.
- **Méthode** : mode opératoire, logique du processus et recherche et développement.
- **Main-d'œuvre** : interventions humaines.
- **Milieu** : environnement, positionnement, contexte.

Chaque branche reçoit d'autres causes ou catégories hiérarchisées selon leur niveau de détail. Le positionnement des causes met en évidence les causes les plus directes en les plaçant les plus proches de l'arête centrale (MATTHEW, 2015).

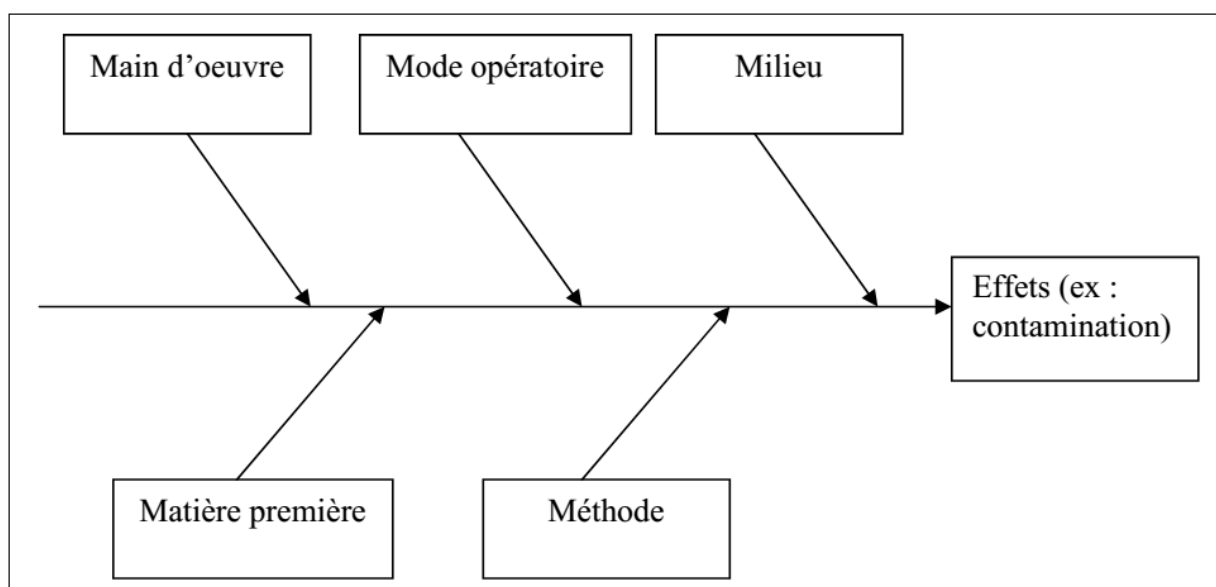


Figure 2 : Diagramme cause effet (ISHIKAWA, 1968).

3. Système HACCP

3.1. Définition

HACCP, de l'anglais « Hazard Analysis Critical Control point » signifiant en français « Analyse des dangers et contrôle des points critiques pour leur maîtrise » est une méthode d'assurance qualité permettant la maîtrise de la qualité des produits alimentaires (FLORENCE *et al.*, 2007). Elle permet d'identifier et d'évaluer les dangers associés aux différents stades du processus de production d'une denrée alimentaire et de définir les moyens nécessaires à leur maîtrise (SYLVENE, 2000).

3.2. Historique de l'HACCP

La méthode HACCP a pris naissance aux Etats-Unis. Elle a permis de garantir la sécurité des aliments embarqués à bord des navettes spatiales. Façonnée par de multiples expériences, elle a fait l'objet dans ce pays d'une réglementation assez floue dans les textes et précise dans l'esprit. L'HACCP est une sorte de recueil des habitudes et des réflexes à adopter dans l'industrie agro-alimentaire pour approcher la qualité parfaite. La méthode HACCP a fait irruption en Europe à la fin des années 80. Aujourd'hui elle fait figure de référence en matière de sécurité des aliments. Le *Codex alimentarius* recommande de recourir à cette approche afin d'accroître la sécurité des aliments, lorsque leur salubrité est déjà assurée par l'application des principes généraux d'hygiène alimentaire. La communauté européenne, par le biais de la directive 93/43/CEE la rend obligatoire dans l'industrie agro-alimentaire (CHAMPEL, 2003).

3.3. Objectifs

L'objectif principal de l'instauration d'un plan HACCP dans une entreprise est de garantir la salubrité de ses produits, prévenant ainsi les intoxications d'origine alimentaire. De ce fait, la réputation de l'entreprise est protégée. Le système HACCP permet également de réduire les produits retirés en raison de leurs non-conformités aux facteurs de salubrité et de minimiser le coût des contrôles (fig. 2) (MESBAH, 2004).

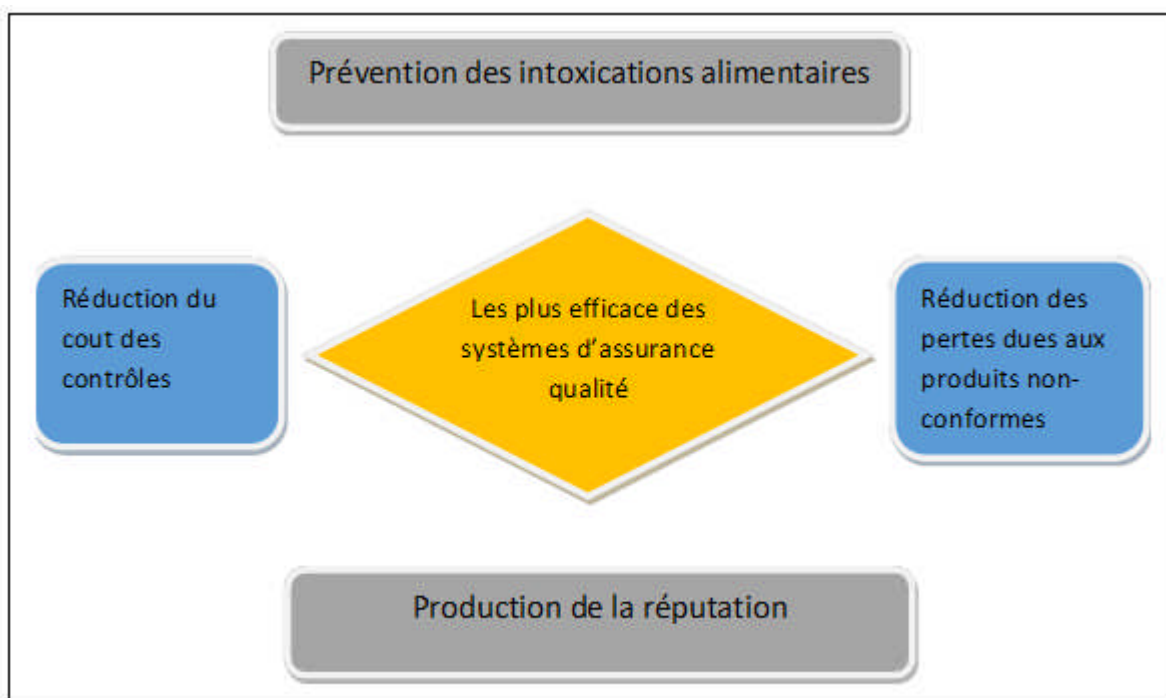


Figure 3 : Schéma descriptif des objectifs de l'application d'un système HACCP (MOTARJEMI et VAN SCHOTHORST, 1999).

3.4. Les 7 principes de la méthode HACCP

- **Principe 1** : procéder à l'analyse des dangers, c'est-à-dire identifier les dangers associés à la production des denrées, évaluer leur probabilité d'apparition et identifier les mesures nécessaires à leur maîtrise.
- **Principe 2** : déterminer les points critiques (ou CCP : Critical Control Point) pour la maîtrise de ces dangers, un point critique pouvant être défini comme une étape où la maîtrise est possible et essentielle pour prévenir, éliminer ou réduire à un niveau acceptable un danger pour la salubrité des aliments.
- **Principe 3** : établir, au niveau des points critiques, des limites critiques permettant de décider de la non apparition du danger lors de leur respect, ou de son possible survenu lors de leur transgression.
- **Principe 4** : établir des systèmes de surveillance, en précisant leurs fréquences, permettant de s'assurer de la maîtrise des points critiques.

- **Principe 5** : établir les actions correctives à mettre en œuvre lorsque les limites critiques sont franchies et révèlent qu'un CCP n'est pas maîtrisé.
- **Principe 6** : établir des procédures de vérification destinées à confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement.
- **Principe 7** : établir un système documentaire regroupant l'application des six principes précédents et les enregistrements des systèmes de surveillance (ELODIE, 2005).

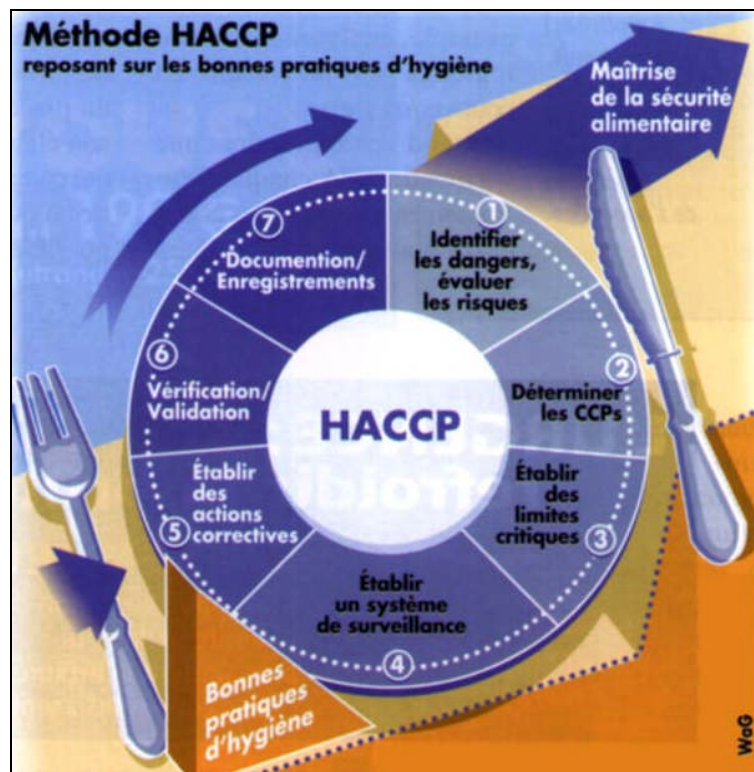


Figure 4 : Les principes de la méthodologie HACCP (BOUDAA, 2005).

3.5. Etapes de réalisation d'un système HACCP

Pour réaliser une étude HACCP respectant ces sept principes, on peut décomposer la démarche en douze étapes successives. Qui peut être regroupées en quatre phases (Tableau3) Une étape d'actualisation régulière du plan défini à la suite de l'étude HACCP doit être ajoutée à cette liste. Toute modification dans les paramètres de production doit systématiquement entraîner une actualisation du plan HACCP. (CAVALLI, 2003 ; FOSSE et MAGRAS, 2004 ; UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2004).

3.5.1. Etape 1 : Construire l'équipe HACCP

Il s'agit de réunir un groupe de participants 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 (BARILLER, 1997).

3.5.2. Etape 2 : Décrire le produit fini

Il faut définir tous les paramètres pour l'obtention du produit fini :

- **Matières premières et ingrédients** : il faut préciser leur définition, le pourcentage dans le produit fini, les caractéristiques physico-chimiques (pH, Aw, température et 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** : 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).

3.5.3. Etape 3 : Identifier l'utilisation attendue du produit fini

L'utilisation attendue du produit se réfère à son usage normal par le consommateur. L'équipe HACCP doit spécifier à quel endroit le produit sera vendu, le groupe de consommateurs ciblés, surtout lorsqu'il s'agit de personnes sensibles (nourrissons, femmes enceintes, personnes âgées ou immunodéprimées). Elle 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 (HARAMI, 2009).

3.5.4. Etape 4 : Etablir le diagramme de fabrication

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

- Représenter de façon séquentielle les principes des opérations techniques 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).
- 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 NELIS, 1999).

3.5.5. Etape 5 : confirmer le diagramme de fabrication

L'équipe HACCP confronte les informations dont elle dispose à la réalité du terrain. Les vérifications qui concernent la totalité des étapes de la fabrication, depuis la réception des matières premières jusqu'à la 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. Lors de la vérification, les erreurs ou oublis doivent être mentionnées afin de pouvoir corriger les documents incorrects ou incomplets (QUITTET et, 1999).

3.5.6. Etape 6 : Analyse des dangers

La conduite de l'analyse des dangers se décompose en trois phases importantes : l'identification des dangers et des causes associées, l'évaluation du risque et l'établissement des mesures préventives (JEANTET et *al.*, 2006).

3.5.7. Etape 7 : Détermination des points critiques pour la maîtrise

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

3.5.8. Etape 8 : Etablir les limites critiques pour chaque CCP

Les limites critiques correspondent aux valeurs extrêmes acceptables au regard de la sécurité du produit. Elles séparent l'acceptabilité de la non acceptabilité. Elles sont exprimées pour des paramètres observables ou mesurables qui peuvent facilement démontrer la maîtrise du produit critique, température, temps, pH, Aw, teneur en additifs, en conservateurs, en sel, limites maximales autorisées de résidus, valeurs stérilisatrices, valeurs pasteurisatrices, critères microbiologiques, des paramètres sensoriels tel que l'aspect, la texture peuvent également être pris en compte (JOUVE, 1996).

3.5.9. Etape 9 : Etablir un système de surveillance des CCP

L'idéal est une surveillance en continu permettant d'avoir des informations en temps réel mais c'est souvent impossible. Il peut s'agir d'observations visuelles (nettoyage), de mesures physico-chimiques ou d'analyses microbiologiques. Les résultats doivent être enregistrés et interprétés (JEANTET *et al.*, 2006).

3.5.10. Etape 10 : Etablir des actions correctives

Les actions correctives sont les procédures à suivre en cas de dépassement des limites critiques, elles visent à rétablir la maîtrise pour CCP et à définir le devenir des produits non conformes. La description des actions correctives doit comprendre : la nature et la cause de la déviation, les méthodes et les techniques pour établir l'action corrective, les modes opératoires, le traitement des produits défectueux, la responsabilité d'exécution et de décision et l'enregistrement des résultats. Pour prévenir son renouvellement (QUITTET *et NELIS*, 1999).

3.5.11. Etape 11 : Vérifier le système HACCP

Les activités de vérification sont habituellement moins fréquentes que les procédures de surveillance et sont confiées à un personnel autre que celui qui exerce les activités de surveillance. Pouvant avoir une vue d'ensemble du système HACCP de l'usine peut exécuter ces procédures de vérification, portant ainsi un jugement plus global sur l'efficacité (DUPUIS *et al.*, 2002).

3.5.12 Etape 12 : Etablir un système documentaire

Le système documentaire a pour objectif d'une part de décrire les dispositions mise en place dans le cadre de la démarche HACCP, d'autre part d'apporter la preuve que leur application est à la fois effective et efficace. Elle comporte la documentation sur le système mis en place : procédures, modes opératoires, instructions de travail se référant aux points 1 à 11 (ces documents constituent le "Plan HACCP" regroupés dans un "Manuel HACCP"), ainsi que les enregistrements (résultats, observations, rapports, relevés de décisions...) se référant aux points 1 à 11 du plan de travail (JOUVE, 1996).

Tableau 3 : Les 12 étapes de réalisation d'un système HACCP (ELODIE, 2005).

Première phase : description des paramètres de la production	1. Constituer une équipe HACCP
	2. Décrire le produit
	3. Identifier l'utilisation attendue
	4. Construire un diagramme de fabrication
	5. Vérifier sur place le diagramme de fabrication
Deuxième phase : analyse des dangers et identification des points critiques	6. Lister tous les dangers potentiels Effectuer une analyse des risques et des causes Déterminer les mesures préventives
	7. Déterminer les CCP
Troisième phase : surveillance des points critiques et actions correctives	8. Etablir les limites critiques pour chaque CCP
	9. Etablir un système de surveillance pour chaque CCP
	10. Etablir des actions correctives pour les déviations qui peuvent survenir
Quatrième phase : vérification du système HACCP	11. Etablir des procédures de vérification
	12. Etablir un système d'enregistrement et de documentation

4. Principaux dangers d'origine alimentaires

Le terme « danger » est défini dans le règlement communautaire CE 178/2002 du 28 janvier 2002 : il s'agit d'un agent biologique, chimique ou physique présent dans les denrées alimentaires ou un état de ces denrées alimentaires, pouvant avoir un effet néfaste sur la santé. Au terme danger est associée la notion de risque qui est la probabilité qu'un danger se réalise (CAVALLI, 2003).

4.1. Dangers biologiques

On entend par dangers biologiques des bactéries, des virus, des parasites, des moisissures, des agents biologiques tel que le prion responsable de l'Encéphalopathie Spongiforme Bovine ou les amines biogènes, pouvant induire chez un individu initialement en bonne santé des troubles de nature très diverse (FEDERIGH *et al.*, 1998 ; FOSSE et MAGRAS, 2004).

4.2. Dangers chimiques

Les substances chimiques indésirables peuvent être divisées en deux catégories : les « contaminants » introduits accidentellement, et les « résidus » de substances distribuées volontairement à l'animal vivant (WOLTER, 1996).

4.2.1. Les contaminants

Parmi les contaminants, les métaux lourds présentent, même à faible dose, une toxicité à long terme pour l'homme. C'est le cas du cadmium, du mercure, du plomb et de l'arsenic, toxiques par accumulation, dont les effets délétères sont observés après un temps de latence de plusieurs mois, voire plusieurs années pour le cadmium. On dispose de peu de données concernant les effets à long terme d'autres métaux lourds pouvant se retrouver à l'état de trace dans l'alimentation comme le chrome, l'étain, le nickel et l'aluminium. Certaines formes chimiques de l'arsenic, du cadmium, du chrome et du nickel ont toutefois des propriétés génotoxiques avérées ou probables et pourraient donc être à l'origine de mutations voire de cancers (BOISSET, 2002).

4.2.2. Les résidus

Selon la directive européenne 96/23/CE, on entend par résidu : « un résidu de substances ayant une action pharmacologique, de leurs produits de transformation, ainsi que d'autres substances se transmettant aux produits animaux et susceptibles de nuire à la santé humaine ». (MAGHUIN-ROGISTER, 2002).

Concernant les produits carnés, les résidus peuvent provenir de l'emploi de facteurs de croissance ou de médicaments vétérinaires, notamment des antibactériens. (WOLTER, 1996).

4.3. Dangers physiques

La principale conséquence de la présence de corps étrangers est, en général, un dégoût du consommateur. C'est pour lui la preuve d'un manque d'hygiène lors des différentes étapes de production des viandes avant qu'elles arrivent dans son assiette. Ces épisodes restent rares et n'ont, en général, qu'un très faible impact sur la santé du consommateur (ELODIE, 2005).

Ce travail est une étude descriptive des conditions de travail au sein de la SARL BBLD NAILAIT, située dans la Wilaya de Djelfa. Elle porte principalement sur la détermination de la situation hygiénique des différentes zones de l'unité de production.

Nous avons effectué des visites au niveau des différents services de l'atelier de production et nous avons assisté à la réception des produits et matières premières ainsi qu'aux différentes étapes et procédures de fabrication et de distribution ; l'objectif de ce travail étant d'établir un programme de mesures à entreprendre au sein de cette unité en vue de l'application du système HACCP.

1. Cadre d'étude

Notre lieu d'étude est une SARL privée : « SARL BABA Production Lait et Dérivés » (BBLD NAILAIT), localisée à environ 5 Km au sud de la ville de Djelfa. Elle est située à droite de la route nationale N° 121. Elle a été construite en 2011.

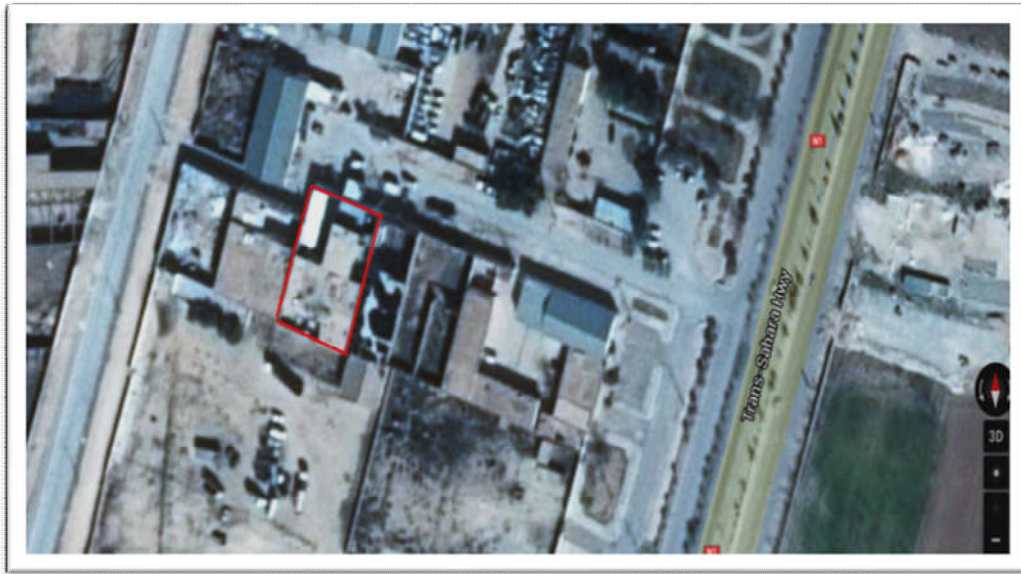


Figure 5 : Localisation géographique du lieu d'étude (Google Maps).

La SARL BBLD NAILAIT est constituée d'un bloc administratif, d'un laboratoire d'analyses physico-chimiques (au 1^{er} étage) et d'un atelier de fabrication situé (au rez-de-chaussée).

Ce dernier est reparti en :

- Service de collecte ;
- Chaîne de fabrication du lait reconstitué ou recombinaison pasteurisé ;
- Chambre froide ;
- Station de traitement des eaux ;
- Espace de stockage de matières premières ;
- Espace de distribution ou de commercialisation.

L'unité de production assure la fabrication des produits suivants :

- Le lait reconstitué ou recombinaison pasteurisé ;
- Le lait caillé ou « Raïb » ;
- Le lait fermenté ou « L'ben » ;
- De la boisson aromatisée non gazeuse pasteurisée ou « Cherbet ».

2. Matériel & Méthodes

Notre stage a porté sur des visites quotidiennes de la période du 18/03/2016 au 18/04/2016, au niveau des différents services de l'atelier de production de La SARL BBLD NAILAIT.

Nous avons assisté à la réception des produits et matières premières ainsi qu'aux différentes étapes et procédures de fabrication et de distribution. Nous avons prêté une attention particulière au « *Principe des cinq M* » : Matière première, Main d'œuvre, Matériel, Méthode et Milieu. Pour chaque « M », nous avons établi préalablement des questions. Nos visites avaient pour but de trouver les réponses à chacune d'elles par simple observation, afin de repérer les erreurs et d'appliquer au mieux le système HACCP au sein de cette unité de production.

2.1. Matière

2.1.1. Matière première

2.1.1.1. Poudre de lait

- Qu'elle est son origine ?
- Dans quelles conditions est-elle stockée ?
- Comment est-elle utilisée ?
- Les DLUO sont-elles valides ?

2.1.1.2. Ferments lactiques

- Qu'elle est leur origine ?
- Les DLUO sont-elles valides ?
- Comment sont-ils conservés ?
- Comment sont-ils utilisés ?

2.1.1.3. Eau

- D'où provient-elle ?
- Comment se fait sa distribution ?
- Cette eau est-elle traitée ? Avec quel(s) produit(s) ?

2.1.2. Produit fini

- Les conditions d'obtention du produit fini sont-elles respectées ?
- La chaîne de froid est-elle respectée ?
- La température et le temps de stockage du produit fini avant commercialisation sont-elles respectées ?
- Les produits finis sont-ils correctement étiquetés ?
- Sur quelle base les DLUO sont-elles élaborées ?
- Dans quelles conditions les produits sont-t-ils commercialisés et transportés ?
- Les camions et véhicules de transport du produit fini sont-ils réfrigérés ? Sont-ils inspectés ?

2.2. Main d'œuvre

- Qu'en est-il de l'hygiène des personnels (vestimentaire et corporelle) ?
- Le personnel adopte-t-il un comportement hygiénique adéquat ?
- Le personnel possède-t-il une tenue de travail ? Comment est-elle lavée ?
- Le personnel a-t-il bénéficié d'une formation ou de stages pratiques lui permettant d'assurer une production saine ?
- Le personnel fait-il objet de visites médicales ? A quelle fréquence ?

2.3. Milieu

- Le personnel possède-t-il un vestiaire ? Dans quel état ?
- Le personnel possède-t-il un lavabo pour se laver les mains ?
- L'unité de production est-t-elle située dans une zone sûre ?
- Cette zone est-t-elle protégée contre les contaminants externes ?
- Dans quel état se trouve l'intérieur de l'atelier de production ?
- Les murs et plafonds sont-ils facilement nettoyables ?
- L'éclairage est-il adéquat ?
- La ventilation est-elle adéquate ?
- Des mesures sont-elles appliquées pour la lutte contre les insectes et les nuisibles ?

2.4. Matériel

- Dans quel état se trouve le matériel utilisé ?
- Comment est-il nettoyé et entretenu ?

2.5. Méthode

2.5.1. Nettoyage & Désinfection

- Comment se fait le nettoyage des locaux et à quel intervalle ?
- Combien de personnes s'occupent du nettoyage ?
- Le personnel chargé du nettoyage a-t-il reçu une formation relative à cette tâche ?
- Qui contrôle l'opération de nettoyage ?
- Quels sont les produits utilisés pour le nettoyage et la désinfection du matériel ?
- Les doses et températures des produits détergents utilisés sont-elles respectées ?

2.5.2. Compulsion des documents

- Quelles sont les analyses faites sur la poudre de lait ?
- Quelles sont les analyses faites sur les ferments lactiques ?
- Quelles sont les analyses faites sur l'eau eau ?
- Les certificats de bonne santé pour le personnel sont-ils exigés ? A quel intervalle ?

1. Matière

1.1 Matière première

1.1.1. Lait cru

1.1.1.1. Origine, Transport et Analyses physico-chimiques

Le lait provient des fermes privées situées au niveau de la Wilaya de Djelfa et d'autres Wilayas voisines (Médéa, M'sila et Laghouat). Il est transporté vers la BBDL NAILAIT dans des citernes isothermes où la température est maintenue entre 4 et 6 °C. Avant le transport, le lait subit un *test d'ébullition* qui consiste à prélever un échantillon d'environ un demi litre de lait du tank, de le verser dans une casserole et de le chauffer jusqu'à l'ébullition. Si le lait caille, le test est considéré comme positif et le lait est refusé, dans le cas contraire, le lait est accepté.

Selon le Journal Officiel de l'Union Européenne (2004), le lait de collecte ne doit pas présenter de signes de détérioration et sa température, facteur de maîtrise des microorganismes, doit être conforme aux normes réglementaires. La responsabilité du respect de ces exigences incombe en premier lieu au producteur qui doit vérifier le lait qu'il destine à la collecte et prévenir son acheteur en cas de doute. Le Règlement CE n°853/2004 fixe les normes de températures suivantes au cours du stockage au niveau d'une exploitation laitière :

- La température de stockage du lait doit être inférieure ou égale à +8°C lorsque la collecte est effectuée quotidiennement ;
- La température de stockage du lait doit être inférieure ou égale à + 6°C lorsque la collecte n'est pas effectuée quotidiennement.

Ces normes ne s'appliquent pas si le lait est traité dans les deux heures suivant la traite. Par dérogation de l'administration, d'autres normes peuvent s'appliquer lorsqu'une température plus élevée est nécessaire pour des raisons technologiques liées à la fabrication de certains produits laitiers.

Dès l'arrivée du lait à la salle de réception et avant d'être déchargé, quelques mesures sont prises :

- Mesure de la température à l'aide d'un thermomètre ;
- Mesure du pH à l'aide d'un pH mètre (Fig. 6a) ;
- Mesure de la matière grasse qui ne doit pas dépasser 34% à l'aide d'un Lactoscan® (Analyseur rapide à ultrasons).

Le lait est ensuite pompé vers une cuve menue d'un filtre et d'un compteur, puis pompé à nouveau vers la cuve de stockage puis vers le Pasteurisateur (Fig. 7). Ce dernier a pour but de créer la pasteurisation de manière industrielle. Il permet de faire circuler aliments et liquides entre des plaques chauffées. Pour le lait, par exemple, les premières plaques chauffantes du pasteurisateur chauffe à 72°C pendant une quinzaine de secondes. Puis, très rapidement, le lait arrive sur d'autre plaque, qui sont des plaques réfrigérantes faisant toujours partit du pasteurisateur, qui ont pour but de refroidir le liquide à 4°C.

Avant s'être conditionné dans des sachets en plastique d'un litre, le lait subit d'autres tests : Mesure de la densité à l'aide d'un densimètre (Fig. 7a), du taux de protéines, de la Matière Sèche Totale et du pH.



(a)



(b)

Figure 6 : Appareils de mesures (a : pH mètre, b : Densimètre).



Figure 7 : Pasteurisateur et cuve d'incubation.

1.1.1.2. Conditionnement

Le film alimentaire utilisé est de type sachet P.E.P. ou Plastique en Polyéthylène (Fig. 8) acheté à partir d'une société privée (Société FILLALI). Il est stocké à l'intérieur de l'unité de fabrication, à l'air ambiant, dans un endroit sec et protégé contre la poussière et l'humidité. Ce film subit un traitement de désinfection à l'aide de rayons Ultra-Violetts avant son contact avec le produit fini au niveau d'une conditionneuse.



Figure 8 : Film alimentaire de type sachet d'un litre.

Tous les matériaux et objets destinés à entrer en contact, directement ou indirectement avec des denrées alimentaires doivent être suffisamment inertes pour ne pas céder à ces denrées des constituants en une quantité susceptible de présenter un danger pour la santé humaine, d'entraîner une modification inacceptable de la composition des aliments ou d'altérer leurs caractères organoleptiques (Règlement (CE) n°1935/2004 du Parlement européen et du Conseil, du 27 octobre 2004).

Selon (HANNE et RAGAIRAZ, 2007). Les critères d'inertie applicables varient en fonction de la nature chimique des matériaux. En règle générale, les exigences concernent :

- la composition des matériaux ;
- les seuils de migration dans les aliments des substances utilisées pour fabriquer les matériaux ;
- l'absence d'altération, par les matériaux, des propriétés organoleptiques des aliments.

1.1.2. Poudre du lait

Deux types de poudres de lait (à 0% et à 26% de MG) en provenance d'Ukraine, de Pologne, de Nouvelle Zélande et d'Italie sont utilisés. La poudre de lait est conditionnée dans des sacs de 25 kg en polyéthylène recouvert de trois couches de papier cellulosique (Fig. 9). La poudre est stockée à l'air ambiant, à l'abri du soleil et de la pluie sur des palettes en bois. Elle ne subit aucun traitement ou analyses. La préparation du lait à partir de la poudre se fait selon la norme de l'ONIL (Office Interprofessionnel du Lait et produits laitiers).

Tableau 4 : Composition des laits en poudre (% m/m) (FAO, 2010).

		Lait entier	Lait partiellement écrémé	Lait écrémé
MG laitière	Minimum	26	> 1,5	0
	Maximum	< 40	< 26	1,5
Eau	Maximum	5	5	5

La formule utilisée pour la préparation d'un litre de lait est la suivante :

Poudre de lait à 26% de MG (58 g) + Poudre de lait à 0% MG (45 g) + Eau (jusqu'à l'obtention d'un litre de lait à 15 g/l de MG et 103 g/l d'EST (Extrait Sec Total) ;

La formule utilisée pour la préparation de 1 000 litres de lait est la suivante :

Poudre de lait à 0% de MG (1 sac de 20 kg) + Poudre de lait à 26% de MG (2 sac de 8 kg) + Eau jusqu'à l'obtention de 1 000 litres de lait.

Le mélange des poudres se fait dans un Tri-Blender. Le lait produit passe ensuite vers la chaîne de production (Fig. 10)



Figure 9 : Différents types de la poudre des laits utilisés par la laiterie.



Figure 10 : Tri-Blender servant au mélange des poudres de lait et de l'eau.

1.1.3. Produit fini

Le produit fini subit deux traitements :

- Avant pasteurisation : Contrôle du pH, de la densité, de l'EST et de la MG à l'aide d'un Lactoscan® pour le lait cru.
- Après conditionnement :
 - Mesure de la température (norme : 6 à 7°C) ;
 - Mesure du pH (norme : 6.65 à 6.7) ;
 - Mesure de la densité (norme : 1020 et 1031) ;
 - Mesure de l'EST (norme : 103 g/l).

Le sachet de lait est vérifié : contrôle du volume, de l'aspect extérieur (sachet percé ou abimé), et contrôle de l'étiquette (DLUO et N° de Lot) puis transporté vers la chambre froide en clayette et stocké à une température comprise entre 6 à 7°C sur des palettes en plastique.

Nous avons noté l'absence d'un groupe électrogène, la rupture de la chaîne de froid est problème pertinent et nécessite une intervention rapide ;

Le lait pasteurisé subit des :

- analyses organoleptiques : analyse de l'odeur et la couleur
- analyses physico-chimiques : détermination du pH, de l'EST, de la teneur en eau et MG, de l'acidité et de la densité (Annexe A).
- analyses bactériologiques : basées sur la recherche des germes à 30°C, des coliformes totaux, des coliformes fécaux et de *Staphylococcus aureus* (Annexe B).

Le lait est transporté dans des clayettes de 15 sachets (Fig. 11) puis transporté dans des camions frigorifiques. Ces derniers ayant subi un nettoyage préalable à l'eau additionnée d'un détergent devant le quai de commercialisation.



Figure 11 : Conditionnement (à gauche) et commercialisation (à droite) des sachets de lait.

Le Règlement CE n°178/2002 du 28 janvier 2002 établit les principes généraux de la législation alimentaire, c'est le règlement socle de la sécurité sanitaire des aliments. Il pose notamment un principe de responsabilité première des professionnels et fixe :

- une obligation générale de traçabilité ;
- une obligation de retrait du marché de produits susceptibles de présenter un risque pour la sante publique ;
- une obligation d'information des services de contrôle ;
- une obligation générale de conformité à la réglementation (SCALABRINO, 2006).

1.1.4. Ferments lactiques

L'usine utilise des ferments lactiques de marque DI-PROX® MTTX1 (Fig. 12). Il s'agit d'un mélange de souches lyophilisées de *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Lactococcus lactis spp., lactis biovar diacetylactis* et de *Streptococcus thermophilus* pour l'ensemencement direct des laits de fabrication. Le **DI-PROX® MTTX1** a été mis au point pour la fabrication des fromages où l'on recherche un fort pouvoir texturant, des laits fermentés et du l'ben. Ce produit est conservé dans un congélateur à -18°C pendant 24 mois. Il est livré en sachets de 20 et 50 UI. Son mode d'utilisation est de le saupoudrer dès que le fond de la cuve est recouvert de lait avec une bonne agitation pour favoriser la dissolution. La

dose d'emploi est de : 1 sachet de 50 UI pour 2 500 litres du lait. La personne chargée de verser les ferments lactiques désinfecte les ciseaux et les sachets avec de l'alcool puis monte sur la cuve, coupe le bout du sachet et disperse le contenu à l'intérieur de la cuve.



Figure 12 : Ferments lactiques conservés dans un congélateur à température de -18°C .

Les ferments sont des ingrédients alimentaires. Comme tous les ingrédients utilisés en alimentation humaine, ils doivent respecter la réglementation européenne dont le premier principe est d'assurer un niveau élevé de sécurité aux consommateurs. Ils doivent donc répondre aux exigences générales de la législation alimentaire (Règlement 178/2002) : être sûrs, être fabriqués dans le respect des règles de traçabilité, de qualité microbiologique et d'hygiène (Règlements 852/2004 et 853/2004). Si une entreprise souhaite communiquer sur les bénéfices santé spécifiques d'un ferment, elle doit d'abord obtenir l'autorisation pour l'allégation de santé, conformément au règlement 1924/2006.

1.1.5. Eau

L'eau utilisée pour la fabrication a deux origines (Fig. 16) : l'eau de la ville et l'eau stockée dans des citernes privées. L'eau de forage est une autre source d'eau moins utilisée. L'eau de citerne passe directement vers la bache à eau, alors que l'eau de ville est d'abord testée. Dans la bache à eau, un anneau de chlore est ajouté dans 30 000 litres d'eau. Cette chloration correspond à la première désinfection. Le taux de chlore varie entre 0.3 mg/l et 0.8 mg/l.

L'eau passe ensuite par le charbon actif qui assure la deuxième désinfection. L'élimination des ions, des cations et du chlore existant dans l'eau est presque totale. Elle est assurée par passage par deux adoucisseurs différents. A la fin de cette étape, l'eau passe vers l'unité de fabrication dans des tuyaux en inox.

Les analyses physico-chimiques et bactériologiques de l'eau sont effectuées par l'ADE (Algérienne Des Eaux) :

- Les analyses physico-chimiques portent sur la mesure du pH, de la salinité, la couleur, l'odeur, la température, le taux de cations et d'anions ainsi que la recherche de résidus secs (Annexe C).
- Les analyses bactériologiques, portent sur la recherche des germes totaux, des coliformes totaux et du coliforme thermo-tolérant, *Escherichia coli*, Streptocoques fécaux, du *Clostridium* Sulfite Reducteur (Annexe D).

Une eau potable au sens du Règlement (CE) n° 852/2004 du Parlement Européen et du Conseil du 29 avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires est une eau conforme à la réglementation :

Cette définition s'applique à toutes les eaux qui, soit en l'état, soit après traitement, sont destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autres usages domestiques, qu'elles soient fournies par un réseau de distribution, à partir d'une citerne, d'un camion-citerne ou d'un bateau-citerne, en bouteilles ou en conteneurs, y compris les eaux de source. Toutes les eaux utilisées dans les entreprises alimentaires pour la fabrication, la transformation, la conservation ou la commercialisation de produits ou de substances destinés à la consommation humaine, qui peuvent affecter la salubrité de la denrée alimentaire finale, y compris la glace alimentaire d'origine hydrique. L'eau ne doit pas contenir un nombre ou une concentration en micro-organismes, en parasites ou de toutes autres substances constituant un danger potentiel pour la santé des personnes.

2. Main d'œuvre

L'hygiène doit être un état d'esprit constant et partagé par l'ensemble du personnel. La direction doit s'engager de façon visible à l'application des bonnes pratiques d'hygiène du personnel. Le personnel doit avoir conscience de son incidence sur l'hygiène des produits. C'est pourquoi, l'entreprise doit lui donner les moyens de comprendre, de connaître et d'appliquer les bonnes pratiques d'hygiène par le biais d'une formation appropriée. Les vêtements de travail doivent être portés afin de prévenir toute contamination du produit par le personnel. Ils contribuent également à la protection des utilisateurs. Par son comportement, le personnel ne doit pas être un vecteur de contamination biologique, chimique et d'introduction de corps étrangers pour les produits. Il est donc nécessaire de définir les règles de comportements qui

s'adressent au personnel comme aux visiteurs et intervenants extérieurs (Guide de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP, 2012).

Chaque ouvrier de l'unité possède trois différentes tenues propres à lui. Elles sont de couleur claire (Fig. 13) et sont lavées tous les deux jours avec une machine à laver). Les ouvriers possèdent aussi des masques, des calottes, des bottes antidérapantes et des gants pour le travail à risque.



Figure 13 : Ouvrier portant une tenue de couleur claire.

Il existe des vestiaires pour les femmes et des vestiaires pour les hommes. Les portes sont en P.V.C., murs en faïence et le sol en carrelage. Les sanitaires des femmes sont de type anglais, et celles des hommes de type Turc. Chaque vestiaire est menu d'une douche, d'un lave-mains à pédale (Fig. 14) et du savon liquide. Chaque ouvrier possède une armoire personnelle en acier. Les ouvriers se lavent les mains avant et après chaque manipulation avec du savon liquide antiseptique.



Figure 14 : Lave-mains à pédale au niveau de l'unité de fabrication.

3. Milieu

Dans l'agroalimentaire, les revêtements des sols doivent avoir des propriétés antidérapantes, tout en étant aptes au nettoyage et à la désinfection. Il convient en outre, de tenir compte de l'agressivité des produits utilisés sur la nature des matériaux pour choisir ces derniers. Les parois et plafonds doivent être lisses et imperméables, y compris les joints et les dispositifs de fixation et d'assemblage, les angles doivent être arrondis afin d'empêcher l'incrustation des salissures et des microorganismes. Les déchets ne doivent pas être source de contamination directe ou indirecte des produits, de même qu'ils doivent respecter les exigences environnementales définies au niveau de l'entreprise (BEAUCLAIR et *al.*, 2011).

La SARL BBLD NAILAIT est située en zone industrielle, loin des autres usines et protégée contre les contaminants externes.

A l'intérieur, les murs sont facilement nettoyables (en faïence jointée par du ciment blanc). Le nettoyage des murs se fait chaque semaine, parfois une fois par mois.

Le sol est en carrelage nettoyable jointé par du ciment blanc et non pas par de la résine, le nettoyage se fait quotidiennement par de l'eau additionné d'un détergent (OBA FOAM STERYL A® ou OBA SUPER DETARTRE®).

Les conduites des eaux usées sont couvertes par une grille en acier inoxydable. A l'intérieur, la canalisation est en P.V.C., nettoyé une fois par jour. Le flux des eaux usées des sanitaires et de la chaîne de production sont séparés.

Les déchets de production (cartons et sachets essentiellement) sont mis dans des sacs poubelles puis évacués dans des paniers poubelles situés à l'entrée de l'unité avant d'être ramassés.

L'éclairage se fait par des lampes à Néon, protégé par un couvercle : en cas d'un accident le verre ne se disperse pas. Les câbles d'électricité sont protégés par une gaine.

Il n'existe pas de système de ventilation. En période chaude, les fenêtres sont ouvertes. Ces dernières ne sont dotées ni de moustiquaires ni de grillage sur les prises d'air.

Dans la chambre froide, les murs sont dotés de plaques en sandwich mais pas sur leur totalité, le sol est en béton. La température de réfrigération est réglée à 6°C ce qui n'est pas conforme à la réglementation. Le nettoyage de la chambre froide se fait quotidiennement avec de l'eau et du détergent. Le stockage se fait par séparation des différents produits (L'ben, lait et Cherbet) de façon à assurer une diffusion homogène de la température (Fig. 15).



Figure 15 : Stockage du produit fini dans la chambre froide.

Le quai de commercialisation est doté de séparations de type plaques en sandwich, le sol est en carrelage et un rideau en plastique servant à minimiser l'entrée de l'air est posé au niveau de la porte d'entrée. Le nettoyage de l'entrée se fait à chaque distribution par de l'eau et du détergent.

4. Matériel

Les équipements (pasteurisateur par exemple) et le matériel de production (moules à fromage par exemple) ne doivent pas être source :

- de contaminations biologiques par accumulation de matières organiques ou minérales qui favorisent la survie et la multiplication des microorganismes ;
- de corps étrangers *via* la perte d'un élément dans le produit (Visserie, joint, collier d'attache de câble, pièces d'éléments mobiles) ;
- de contaminations chimiques directes par exemple, emploi de matériaux non aptes au contact alimentaire, et indirectes (fuite d'un fluide ou de graisse par exemple) (Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène et d'Application des Principes HACCP, 2012).

4.1. Chaîne de production

Les équipements doivent être conçus de manière à réduire au maximum la probabilité de contamination et être facilement nettoyables et désinfectables. Les équipements doivent pouvoir être facilement utilisés, inspectés, entretenus et nettoyés. Ils ne doivent pas favoriser l'accumulation des déchets et l'installation de nuisibles. Le matériel ne doit pas constituer un vecteur de contamination (Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène et d'Application des Principes HACCP, 2012).

Excepté la conditionneuse qui a été remplacé en 2013, l'équipement a été mis en place en 2011. L'équipement est fabriqué en acier inoxydable, il est en bonne état mis à part quelques imperfections en ce qui concerne la tuyauterie. Le nettoyage interne de l'équipement se fait après chaque préparation selon le protocole de CIP (Cleaning In Place) ou NEP (Nettoyage En Place). Le nettoyage externe est quotidien et est réalisé à l'eau et au détergent en utilisant des brosses et des lavettes. Au moment du nettoyage, l'ouvrière vérifie l'état du matériel et la tuyauterie. Le responsable du nettoyage est formé par des sociétés privées (NOSOCLEAN et HCI).

Les citernes de collecte du lait, sont nettoyées et désinfectées après chaque utilisation. Les camions de livraison sont nettoyés avant chaque chargement des produits au niveau du quai de commercialisation par le conducteur ou par un ouvrier de l'unité, on utilisant de l'eau et du détergent. Nous avons noté une stagnation d'une quantité de l'eau utilisée lors du nettoyage.

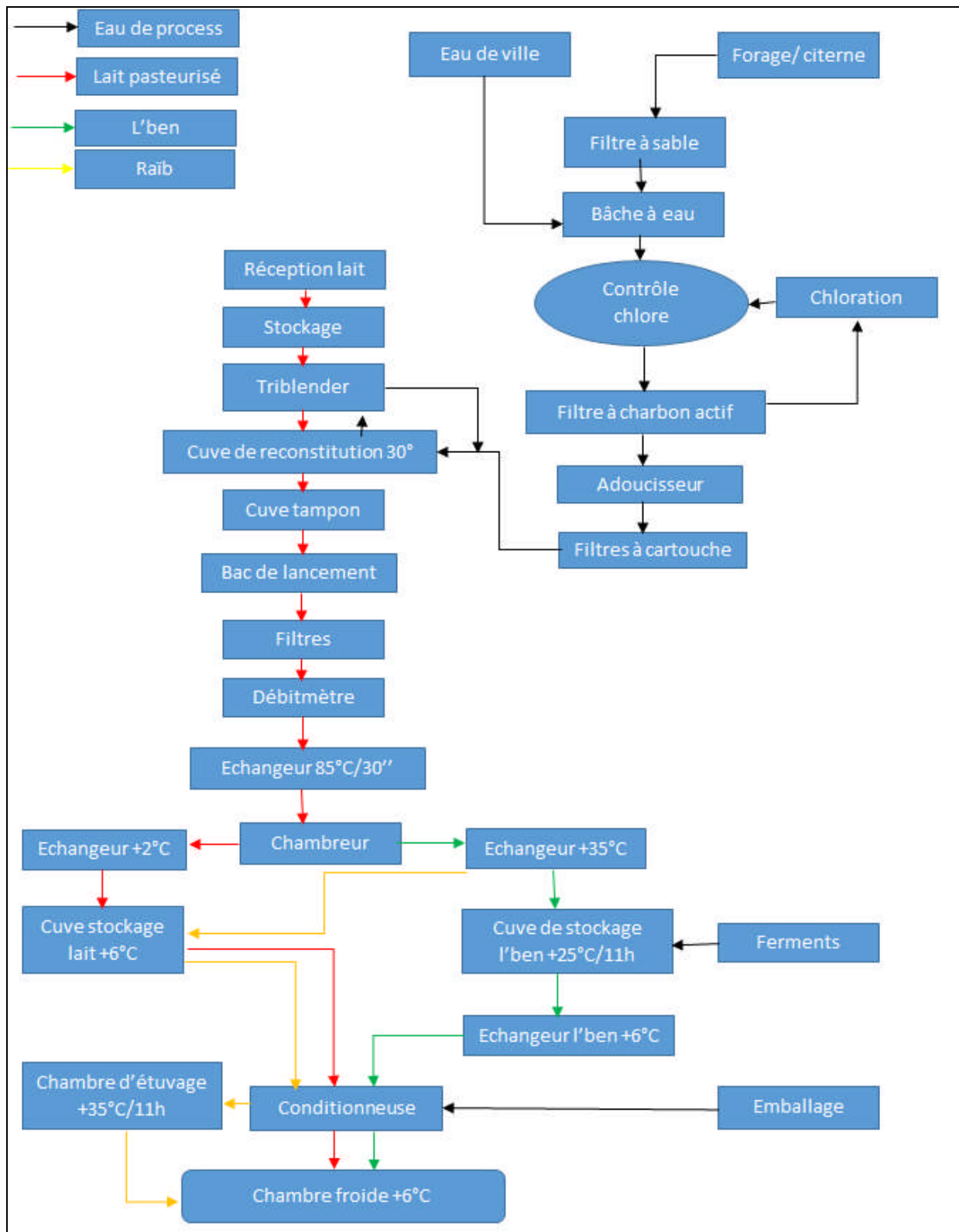


Figure 16 : Diagramme de fabrication des différents types de lait, du L'ben et du Raïb au niveau de la SARL BBLD NAILAIT

5. Méthode

5.1. Nettoyage et Désinfection

Dans cette unité, le nettoyage du sol se fait chaque jour et celle des murs chaque semaine à un mois, à l'aide du détergent OBA FLOW STERILE A[®]. Le détergent est placé dans un canon à mousse puis dispersé sur toute la surface. Après quelques minutes, il est éliminé à l'aide d'une brosse et d'un frottoir. Le rinçage se fait avec l'eau. Le plafond n'est pas nettoyé mais repeint régulièrement.

Le nettoyage des palettes et des clayettes se fait au sein de l'unité à l'eau et au détergent. Une machine nettoiyante est déjà mise en place et sera bientôt fonctionnelle. Les produits utilisés sont ceux de de la Société HCL (OBA NEUTRAL AC[®], OBA FOAM AL[®], OBAFOAM STERYL A[®], OBA STERYL Plus[®]) (Annexe E)

La détergence est le processus selon lequel des salissures (souillures) sont enlevées et mises en solution ou en dispersion. Cette opération consiste à éliminer d'une surface donnée toute souillure visible ou invisible pouvant s'y trouver. La surface ainsi nettoyée est alors qualifiée de physiquement propre. Dans le cas d'une surface alimentaire, le nettoyage a pour but de la rendre apte à être facilement désinfectée (BELLOIN, 1993).

La désinfection est une opération, au résultat momentané, permettant d'éliminer ou de tuer les micro-organismes et/ou d'inactiver les virus indésirables, supportés par des milieux inertes contaminés, en fonction des objectifs fixés (BELLOIN, 1993).

5.2. Lutte contre les nuisibles

La SARL BBLD NAILAIT ne présente pas de programme de lutte contre les insectes rampants et les rats mais présente un programme de lutte contre les insectes volants, par l'installation des tues-insectes, lampes anti-insectes ou électrocuteurs.

Selon le JOUO (2004), les locaux utilisés pour les denrées alimentaires, par leur agencement, leur conception, leur construction, leur emplacement et leurs dimensions, doivent permettre la mise en œuvre de bonnes pratiques d'hygiène, notamment prévenir la contamination et lutter contre les organismes nuisibles. Des méthodes adéquates doivent être mises au point pour lutter contre les organismes nuisibles (Règlement (CE) n° 852/2004/CE).

Pour que le plan de mesures préventives soit efficace, il doit comporter trois objectifs clés :

- Éliminer ce qui peut servir de refuge aux insectes et animaux nuisibles autour de l'usine ;
- Empêcher les insectes et animaux nuisibles de pénétrer dans l'usine ;
- Faire en sorte que les insectes et animaux nuisibles qui pénètrent dans l'usine ne causent pas de dégâts (TANDEAU, 2013).

Les moyens de lutte contre les nuisibles ne doivent pas être vecteurs de dangers chimiques ou de corps étrangers. Les personnes en charge du plan de lutte contre les nuisibles doivent être informées sur les risques associés à la manipulation des moyens de lutte afin d'assurer leur sécurité et empêcher la contamination du produit (Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène et d'Application des Principes HACCP, 2012).

CONCLUSION

Notre travail a consisté en une étude descriptive de la situation hygiénique et des conditions de travail au sein des différentes zones de l'unité de production de la « SARL BBLD NAILAIT », spécialisée dans la production du lait reconstitué ou recombinaison pasteurisé, du lait caillé ou « Raïb », du lait fermenté ou « L'ben » et d'une boisson aromatisée non gazeuse pasteurisée ou « Cherbet ». L'objectif étant d'établir un programme de mesures à entreprendre au sein de cette unité en vue de l'application du système HACCP.

Cette étude a fait ressortir les points essentiels suivants :

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

RECOMMANDATIONS

Nos recommandations concernent essentiellement les 5 M qui permettent d'acquérir les bonnes pratiques d'hygiène nécessaires à une application efficace du système HACCP :

Pour la Matière première :

- ✓ Veiller au respect de la qualité des matières premières afin d'assurer la qualité du produit fini ;
- ✓ Sensibiliser les éleveurs, les trayeurs et les transporteurs au respect strict des conditions d'hygiène ;
- ✓ Conserver la poudre de lait à l'abri des contaminants ;
- ✓ Penser à effectuer des tests microbiologiques sur la qualité des ferments utilisés ;
- ✓ Utiliser des camions réfrigérés pour le transport et contrôler leur nettoyage.

Pour la Main d'œuvre :

- ✓ Interdire aux personnes malades la manipulation des aliments ;
- ✓ Sensibiliser le personnel de la nécessité d'informer la direction de toute maladie ou affection ;
- ✓ Obliger le port adéquat d'une tenue de travail, de chaussures, de calottes et le lavage et la désinfection des mains avant et après toute manipulation ;
- ✓ Interdire la prise de nourriture ou de boissons, de fumer ou mâcher du tabac dans les zones de manutention ou d'entreposage des aliments ;
- ✓ Réguler l'accès à l'établissement et la circulation intérieure ;
- ✓ Assurer à tout le personnel une formation en continue sur les notions relatives à l'hygiène et les comportements assurant la salubrité des aliments.

Pour le Milieu :

- ✓ Le sol doit être facile à nettoyer ;
- ✓ Recouvrir les murs avec un matériau lisse et facilement nettoyable, éliminer les moisissures dans les endroits où elles s'y trouvent, utiliser une peinture qui résiste aux à l'humidité ;

- ✓ Abaisser les lampes d'éclairage et les couvrir avec des couvercles propres ;
- ✓ Installer des systèmes de ventilation qui permettent un échange d'air suffisant pour assurer l'apport d'air propre et l'évacuation de l'air contaminé mais qui ne permettent pas la circulation d'air provenant des zones contaminées vers les zones propres.
- ✓ Assurer un état de propreté et d'hygiène avec un calendrier précis d'entretien pour les endroits propres au personnel (douches, toilettes) ;
- ✓ Installer un nombre adéquat de postes de lavage des mains situés à des endroits pratiques ;
- ✓ éliminer les moisissures dans les chambres froides ;
- ✓ Lutter contre la stagnation de l'eau et la mauvaise odeur au niveau du quai de commercialisation en assurant un bon drainage à cet endroit ;
- ✓ Prendre des mesures pour minimiser l'accès des insectes et animaux nuisibles et des contaminants (ne pas laisser de trous ou d'ouvertures non protégées, les portes d'entrée doivent être fermées) ;

Pour le Matériel :

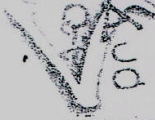
- ✓ Veiller à ce que les adoucisseurs soient toujours en marche pour éviter l'élévation de la dureté de l'eau ce qui met le matériel en danger ;
- ✓ Vérifier les thermomètres au niveau des échangeurs à plaques (pasteurisateurs) pour s'assurer de la température des liquides circulant et éventuellement celle de la pasteurisation ;
- ✓ Faire appel à des experts en froid pour résoudre le problème majeur de rupture de la chaîne de froid ou installer un groupe électrogène ;
- ✓ Dresser un programme écrit d'entretien et d'étalonnage des différents équipements.

Pour les Méthodes :

- ✓ Respecter la température et le temps de pasteurisation ;
- ✓ Respecter les formules de mélange notamment pour le lait reconstitué ;
- ✓ Assurer aux agents chargés de l'assainissement des formations leur permettant de protéger la salubrité des aliments ;
- ✓ Veiller à ce que ces agents portent une tenue adéquate assurant leur sécurité ;
- ✓ Respecter les concentrations et les températures des différents produits chimiques destinés au nettoyage.

Annexe A

Bulletin d'analyses physico-chimiques du lait pasteurisé.



AVCQ-LAB

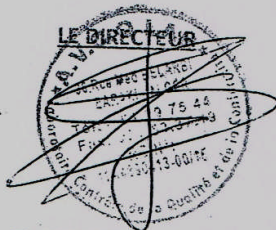
LABORATOIRE D'ANALYSE VETERINAIRE, CONTROLE DE LA QUALITE, LA CONFORMITE ET DE LA RECHERCHE APPLIQUEE
DECISION DU MINISTERE DE COMMERCE N° 002 DU 16 JANVIER 2012
DECISION DU MINISTERE D'AGRICULTURE DSVN°/1-14/497 DE 14 AOUT 2011.

BULLETIN D'ANALYSE PHYSIO-CHIMIQUE

N° d'inscription au laboratoire : [REDACTED]

- Nom du client : SARL BB LAIT ET DERIVES
- Adresse : ZONE INDUSTRIELLE - DJELFA (ALGERIE)
- Dénomination du produit : LAIT PASTEURISE
- Date de fabrication : [REDACTED] Date de péremption : [REDACTED]
- Prélevé le [REDACTED] Date d'analyse : [REDACTED]
- Prélèvement effectué par : LE CLIENT
- Poids / contenance : 1 L N° lot : /

Analyses	Résultats	Méthodes
Examen organoleptique :		
• Odeur	Caractéristique	
• Couleur	Blanche	
Examen physico-chimique :		
• pH	6.8	/
• Extrait sec	10 %	/
• Teneur en eau	90 %	/
• Matière grasse	1.5 %	/
• Acidité	20°D	/
• Densité	1.034	/

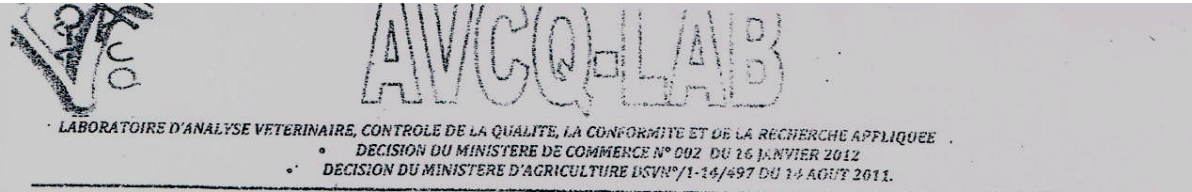


NB : LES RESULTATS SONT ABTENUS DANS LE CADRE DU LOT CONCERNE ET DANS LES LIMITES QU'AUTORISE UNE ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE ISOLEE

AVCQ-LAB, N°36 rue MOHAMED BELAREI .BARAKI .ALGER.BNA AGENCE 619 N°300.000.266/04 , N° FISCAL:
N° ARTICLE : 16142737611 RCN°: 11/A/4890413
TEL : 0661 29 75 44/0661 76 12 80
Fax : 021533719

ANNEXE B

Bulletin d'analyses bactériologiques du lait pasteurisé.



BULLETIN D'ANALYSE MICROBIOLOGIQUE

N° d'inscription au laboratoire : [REDACTED]

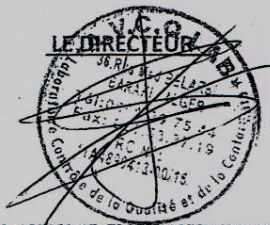
- Nom du client : SARL BB LAIT ET DERIVES
- Adresse : ZONE INDUSTRIELLE -DJELFA (ALGERIE)
- Dénomination du produit : LAIT PASTEURISE
- Date de fabrication : [REDACTED] Date de péremption : [REDACTED]
- Prélevé le : [REDACTED] Date d'analyse : [REDACTED]
- Prélèvement effectué par : LE CLIENT
- Poids / contenance : 1 L N° lot : /

RESULTATS MICROBIOLOGIQUE

ECHANTILLON	RESULTATS	NORMES ALGERIENNES
Détermination	1° unité	
Germes à 30°C	Absence	3.10 ⁴
Coliformes totaux	Absence	10
Coliformes fécaux	Absence	Absence
<i>Staphylococcus aureus</i>	Absence	1

CONCLUSION :

Produits de qualité **SATISFAISANTE** selon l'arrêt du 24 janvier 1998
BONNE QUALITE MICROBIOLOGIQUE



Alger le : [REDACTED]

NB : LES RESULTATS SONT ABTENUS DANS LE CADRE DU LOT CONCERNE ET DANS LES LIMITES QU'AUTORISE UNE ANALYSE BACTERIOLOGIQUE ISOLEE

ANNEXE C

Bulletin d'analyses physico-chimiques de l'eau.

République Algérienne Démocratiques Et Populaire ADE unité Laghouat



48 Route de Djelfa BP 299 Laghouat

Tel : [REDACTED]

Demandeur : SARL Bahbah Lait et dérivées

Origine : forage

Lieu : Djelfa

Date de Prélèvement : [REDACTED]

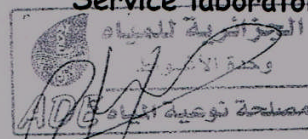
Date d'envoi : [REDACTED]

N° ECH :55

Analyse physico-chimique Complète

Paramètres		Unité	Normes OMS
Conductivité à 25 °C	1150	µS/Cm	2000
Minéralisation	872	mg/l	1500
Total des solides dissous TDS	575	mg/l	1000
Salinité	0.5	‰	/
Turbidité	0.6	NTU	5
Couleur	/	m-1	/
pH	6.51		6.5-8.5
Température	27	°C	25
Cations	még/l	mg/l	
Calcium Ca ⁺²	8	160.32	200
Magnésium Mg ⁺²	1.8	21.88	150
Anions	még/l	mg/l	
Chlorures Cl ⁻	3.5	124.25	500
Sulfates So ₄ ⁻²	0.838	40.224	400
Bicarbonates HCo ₃ ⁻	3.24	197.64	/
Nitrates No ₃ ⁻	0.02	1.4	50
Résidu Sec en mg/l	865		2000
Dureté totale	még/l	mg/l	500
	9.8	490	

Service laboratoire



[Signature]

ANNEXE D

Bulletin d'analyses bactériologiques de l'eau.

République Algérienne Démocratiques Et Populaire

ADE unité Laghouat



48 Route de Djelfa BP 299 Laghouat

Tel : [REDACTED]

Demandeur : Sarl BB Production Lait et Dérivés

Origine : Eau utilisée pour la production du Lait

Lieu : [REDACTED] Wilaya de Djelfa

Date de Prélèvement : [REDACTED]

Date d'envoi : [REDACTED]

N° ECH : 25

Analyse Bactériologique

Germes	Nbrs des germes/volumes de l'eau à analysée	Taux de Chlore en mg/l (Traitement)
Germes totaux	à 22 c° ABS/100 ml à 37 c° ABS /100 ml	Traces
Coliformes	ABS /100 ml	
Coliformes thermo tolérants	ABS /100 ml	
E.Coli	ABS /100 ml	
St.fécaux	ABS /100 ml	
Cl.S.R	ABS /20 ml	

Conclusion : Eau de bonne qualité bactériologique.

رئيس مختبر
إمضاء : حاج عيسى

Service qualité de l'eau

مختبر مراقبة جودة المياه
مختبر مراقبة جودة المياه

سماوي بن عبد الله

ANNEXE E

Protocole de nettoyage appliqué par la laiterie NAILAIT.



SARL BAHBAH PRODUCTION
LAIT ET DERIVEES

Protocole de nettoyage

CIP

Circuits et cuves		Méthode
Fréquence	Chaque nouvelle production Min : une fois Max : trois fois	1. Rincer au jet d'eau 10mn 2. Ajouter la soude(a)+Additif(c) 3. Laisser circuler 15mn à T°=75°c
Produit	a) La soude caustique. b) L'acide nitrique c) Additif (dispersant, séquestrant) d) désinfectant	4. Rincer à l'eau chaude 10mn 5. Ajouter l'acide(b)
Dilution	a) 1% b) 1% c) 40% du poids de la soude d) 0.3%	6. Laisser circuler 15mn à T°=75°c 7. Rincer à l'eau chaude 10mn 8. Ajouter un désinfectant (d) à 75°c
Quantité	a) 1.2kg SOUDE+additif b) 1.2L Acide c) 480ml OBA Flow AD (Additif) d) 360ml OBA STERIL BC (désinfectant)	9. Laisser circuler 10mn 10. Rincer à l'eau 10mn

1. **AKIL B. 2011.** « Analyse physico-chimique et microbiologique du lait UHT demi-écrémé ». Thèse pour l'obtention du Diplôme de Brevet de Technicien Supérieure en Contrôle de Qualité dans les Industries Agro-alimentaires. Institut National Spécialisé de la Formation Professionnelle Haddadi Cherif El-Hidhab, Sétif. p 4-6.
2. **ALAIS C., LINDEN G., MICLO L. 2003.** « *Biochimie alimentaire* ». 5^{ème} édition. Paris : Dunod . P-250.
3. **ALAIS C. 1984.** « sciences du lait, principes des techniques laitières ». 4^{ème} Edition, *SEPAIC PARIS*. p121.
4. **AVEZARD C.L., LABLEE J. 1990.** « Laits et produits laitiers recombines, In : « Laits et produits laitiers vache brebis chèvre », LUQUEE F.M. *Tec et Doc, Lavoisier, Paris, Pp637.*
5. **AYADI M., CAJAG S. 2003.** « Effects of omitting one milking weekly on lactational performances and morphological udder changes in dairy cows». ED J. Dairy. SCI, **(86)**, 2352-2358.
6. **BARILLER J. 1997.** « Sécurité alimentaire et HACCP », Dans «Microbiologie alimentaire Techniques de laboratoire », LARPENT J. P., Ed. *TEC et DOC, Paris, p37-58 .*
7. **BEAUCLAIR J. 2011.** «Fiche pratique de sécurité ED 106 ». 2^{ème} Edition, *Septembre 2011. Edition Groupe Carlet S.A.* p5.
8. **BOISSET M. 2002.** «Contamination des denrées alimentaires par les métaux toxiques : sécurité alimentaire du consommateur ». 2^{ème} Edition, paris ; Lavoisier. p332-351.
9. **BOUDAA S. 2005.** « Accompagnement de la sucrière LESAFFRE FRERES SA à la certification ISO 22000 Management de la sécurité des aliments ». Rapport de stage ISAA France. p 41.
10. **CAROLE V. 2002.** « Science et technologie du lait, Transformation du lait. Fondation de technologie laitière ». *St Laurent Montréal, p 600.*
11. **CAVALLI S. 2003.** « Application de la méthode HACCP en établissement d'abatage : modèles théoriques et essai de mise en place ». *Thèse : Med Vêt. Lyon E.N.V.L ; Thèse n°14.* p132.

- 12. CHAMORET C. 2013.** « Appréciation de la pertinence de plans d'autocontrôle microbiologique ». Thèse pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire, Université CLAUDE-BERNARD - LYON I. p25.
- 13. CHAMPEL D.C. 2003.** « Élaboration d'un guide de bonne pratique d'hygiène en fabrication de fromage AOC salers ». Thèse École national vétérinaire d'Alfort. p15.
- 14. CHARON G. 1988.** « Les productions laitières : Conduite technique et économique du troupeau ». *Ed .Tec et Doc. Lavoisier, Vol. 2, p292.*
- 15. CHILLET P. 2011.** « Opérations unitaires en génie biologique la pasteurisation 2 ». p10.
- 16. 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.
- 17. CRAPLET C., THIBIER M. 1973.** « La Vache Laitière. Reproduction, Génétique, Alimentation, Habitat, Grandes Maladies ». *Vol. 5, 2nd Edition. Vigot Frères, Paris.*
- 18. DUPUIS C., TARDIF R., VERGE J., 2002.** «Hygiène et sécurité dans l'industrie laitière, dans ' Science et technologie du lait' ». Ed. Polytechnique, Québec, Canada P 526-573.
- 19. DUREL L., GUYOT H., THERON L. 2011.** « Vade-mecum des mammites bovines ». *Ed. MED'COM. Paris. P83-151.*
- 20. ELODIE M.M. 2005.** « Application de la méthode HACCP en abattoir : Bilan de deux années de mise en œuvre ». THESE pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE, Université Paul-Sabatier de Toulouse. p33-34.
- 21. ENNUYER M., LAUMONNIER G. 2013.** « Vade-mecum de gestion de l'élevage bovin laitier ». *Ed. MED'COM Paris. p 57-72.*
- 22. FAO Food and Agriculture Organization. 2010** « lait et produit les laitiers dans la nutrition humaine ». *Collection FAO ; Aliment et nutrition n° 28 ISBN : 92-5-20534-6, p125*
- 23. FAO Food and Agriculture Organization. 2004.** « Guide de bonnes pratiques en élevage laitier ». Fédération Internationale de Laiterie et Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, Rome, juin 2004.

- 24. FAO / OMS. 2000.** « PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES COMITE DU CODEX SUR LE LAIT ET LES PRODUITS LAITIERS. Quatrième session Wellington (Nouvelle-Zélande), 28 février - 3 mars 2000 ». p 9-10.
- 25. FEDERIGH M., JOUVE J.L., SUIRA L. 1998.** « Manuel de bactériologie alimentaire ». Paris : *polytechnia*, p 308.
- 26. FLORENCE D., LINE F., MYRIEM G., DJAMEL M. 2007.** « Mise en place de l'HACCP : élaboration d'un plan de maitrise sanitaire ». p 4.
- 27. FOSSE J., MAGRAS C. 2004.** « Dangers biologiques et consommation des viandes ». Paris : *Lavoisier*, p 220.
- 28. FREDOT E. 2006** « Connaissance des aliments : Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique ». *Tec et Doc, Lavoisier* : 25 P 397.
- 29. GHAOUES S. 2011.** « Evaluation de la qualité physico-chimique et organoleptique de cinq marques de laits reconstitués partiellement écrémés commercialisés dans l'Est Algérien ». Mémoire pour l'obtention du Diplôme de Magister en Sciences Alimentaires. Université MENTOURI, Constantine. P 16-18.
- 30. GUINEBRETIERE M.H. et al. 2008.** « Ecological diversification in the Bacillus Cereus Group. *Environmental Microbiology*». **10**. p851–865.
- 31. GUIRAUD J P. 2003.** « Microbiologie Alimentaire ». *Edition Dunod, Paris*. p466.
- 32. Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiènes et d'Application des Principes HACCP. 2012.** « Guide de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP pour la collecte du lait cru et les fabrications de produits laitiers ». *Les éditions des Journaux officiels, N° 5957, ISBN : 978-2-11-076880-3*, p 35-56
- 33. HADJAB N. 2015.** « Influence de l'état physiologique sur certains paramètres de la biochimie sanguine chez la vache laitière, intérêt du profil biochimique ». These pour l'obtention de **Diplôme** de Magister, Université de Batna. p10.

- 34. HANNE S., RAGAIRAZ A. 2009.** « Impact de la législation sur les papiers et cartons destinés au contact alimentaire » Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur en Agronomie. Université de Grenoble. p38.
- 35. HARAMI A. 2009.** « Gestion de la Qualité des Aliments (GESQUAL) : Etude préliminaire pour la mise en place du système HACCP au sein de la laiterie 'NUMIDIA' ». Mémoire de stage Université MENTOURI, Constantine. p 7.
- 36. HARDING F. 1995.** « Milk qualité ». *ASPEN publication. ISBN 978-1-4613-5920-3 N°113, p166.*
- 37. Institut National de Santé Publique (INSP). 2009.** « Situation épidémiologique de l'année 2009 sur la base des cas déclarés à L' I .N.S.P, R.E.M ». *Vol XVIII, N° 5.*
- 38. ISHIKAWA K. 1968.** « Guide to quality control Industrial engineering and technology». Quality resources, 2^{ème} Edition. p32.
- 39. JEANTET R. CROGUENNEC T. MAHAUT M. SCHUCK P. BRULE G. 2008.** « Les produits laitiers ». 2^{ème} édition, Tec et Doc, Lavoisier : *p 13-17.*
- 40. JEANTET R., CROGUENNEC T., MAHAUT M., SCHUCK P., BRULE G. 2008 (a).** « Les produits laitiers ». 2^{ème} Edition, Tec et Doc, Lavoisier : *1-3-13-14-17, p 185.*
- 41. JEANTET R., CROGUENNEC T., SCHUCK P., BRULE G. 2006 (b).** « Science des aliments : biochimie - microbiologie - procédé - produits : stabilisation biologique et physico-chimique », *Ed. TEC et DOC, Paris, VOL I, p 383.*
- 42. JORA : JOURNALE OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE. 1993.** « Arrêté interministériel du 29 Safar 1414 correspondant au 18 août 1993 relatif aux spécifications et à la présentation de certains laits de consommation », N° JORA : 069 du 27-10-1993.
- 43. JORA : JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE. 2001.** « Bulletin officiel n° 4862 du 9 chaoual 1421 (4 janvier 2001), Décret n° 2-00-425 du 10 ramadan 1421 (7 décembre 2000) relatif au contrôle de la production et de la commercialisation du lait et produits laitiers ».
- 44. JOUVE J. L. 1996.** « Le HACCP : un outil pour l'assurance de la sécurité des aliments, dans Microbiologie alimentaire ». *Ed. TEC et DOC, Paris, p 495-509.*

- 45. JOUO : JOURNAL OFFICIAL DE L'UNION EUROPEEN. 13 NOVEMBER 2004** « Règlement n°1935/2004 du 27 octobre 2004, Règlement n°823/2004 du 29 avril 2004, Règlement n°852/2004 et 583/2004.
- 46. KIRAT S. 2007.** «Les conditions d'émergence d'un système d'élevage spécialisé en engraissement et ses conséquences sur la redynamisation de l'exploitation agricole et la filière des viandes rouges bovines. Cas de la Wilaya de Jijel ». *Série 'Master of Science' n° 88, Centre International des Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes. p 14-15.*
- 47. LEVESQUE P. 2004.** « Comment le bâtiment et l'équipement influencent-ils la qualité du lait ». Symposium sur les bovins laitiers. *Ed : CRAAQ 2004. Saint-Hyacinthe CANADA. P-35.*
- 48. LUQUET F M. 1990.** « Lait et produits laitiers ». *Vol 2, Transformation et technologie, 2^{ème} Edition, Lavoisier Paris.*
- 49. MAGHUIN-ROGISTER G. 2002.** « Hormones, substances anabolisants et résidus de traitements vétérinaires en relation avec la sécurité alimentaire : sécurité alimentaire du consommateur ». *2^{ème} edition. Paris: Lavoisier. p 65-91.*
- 50. MATHEW A B. 2015.** « Root Cause Analysis: a step-by-step guide to using the right tool of the right time ». *CRC Press, 09 Janvier 2015, p 17.*
- 51. MESBAH A. 2004.** « Le système de contrôle HACCP dans l'industrie agroalimentaire : Etude bibliographique) ». *Projet de Fin d'Etudes, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger, P 89.*
- 52. MOTARJEMI Y., VAN SCHOTHORST M. 1999.** « HACCP principles and practice teacher's handbook, Module 1: Introduction of the HACCP system: the need for the HACCP system». *Edition JONGENEEL S, P 25.*
- 53. POUGHEON., GOURSAUD J. 2001.** « Le lait caractéristiques physicochimiques *In : « Lait, nutrition et santé », DEBRY G., Tec et Doc, Paris : p 566.*
- 54. QUITTET C., NELIS H. 1999.** « HACCP pour PME et artisans : Secteur produits laitiers ». *Ed. KULEUVEN et Gembloux, Bruxelles, tome 1, p 495.*
- 55. RIGE F., CARDON F., DOUSSIN J-P. 2004.** « Gestion et prévention des risques alimentaires ». *Ed. WEKA, Suisse, p 421.*

- 56. SCALABRINO A. 2006.** « La méthode HACCP dans le plan de maîtrise sanitaire : mise en place et contrôle officiel ». Thèse pour l'obtention le docteur vétérinaire, Université de LYON 1. p 34.
- 57. SELVIENE E. 2007.** « Restauration collective : HACCP pratique ». *Edition BPIP 10.*
- 58. TANDEAU A. 2013.** « Hygiène ; lutter efficacement contre les nuisibles ». *La toque Magazine, n°123 Publié le 10 Juin 2013.*
- 59. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. 2004.** « Food safety and inspection service, (pages consultées le 6 Janvier 2004). Generic HACCP model for beef slaughter ». [En ligne]. Adresse URL : <http://www.fsis.usda.gov/index.htm> (consulté le 22/02/2016).
- 60. VIERLING E. 1999 :** « Aliment et boisson-science des aliments », *Doin Editeurs, Centre Régional de la Documentation Pédagogique d'Aquitaine France : 11, p 270.*
- 61. VILAIN A-C. 2010.** « Qu'est-ce que le lait ? *Revue française d'allergologie* ». Vol. 50, n° 3, p 124-127.
- 62. VINGOLA C-L. 2002.** « Science et technologie du lait ». Ed Ecole polytechnique de MONTREAL. (28-30). p600.
- 63. WOLTER R. 1996.** « Qualité des viandes et élimination animal. Annales du symposium : La qualité de la viande et la demande du consommateur ». Paris-France : commission international des industries agricoles et alimentaires 27-28 mars 1998. p 11-53.
- 64. WOLTER R. 1997.** « Alimentation de la vache laitière ». 3^{ème} Edition, France Agricole, p 263.
- 65. YENNEK N. 2010.** « Effet des facteurs d'élevage sur la production et la qualité de lait de vache en région montagneuse ». Thèse de Magister en Agronomie, Tizi-Ouzou, p 11-20.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

PARTIE EXPERIMENTALE

Objectifs

Matériel & Méthodes

Résultats & Discussion

CONCLUSION

RECOMMENDATIONS

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANNEXES