

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA BOUMERDES

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de master

Département : Génie Des Procédés

Filière : génie agroalimentaire et contrôle de qualité

Thème :

***APPLICATION DU SYSTEME HACCP
DANS LA FABRICATION D'UN YAOURT
ETUVE AROMATISE***

Présenté par :

- ASSABAT ANISSA
- BOURLI MANEL

Jury :

Président : Mme ANNOU S.

Examineur : Mme OUSLIMANI N.

Promotrice : M^{me} FERNANI .L

Promotion : 2022



Remerciements

Nous remercions notre créateur Allah, Grand et Miséricordieux, le tout puissant pour le courage qu'il nous a donné pour mener ce travail à terme.

*Un très grand merci à notre promotrice madame **FERNANI L.** pour les efforts fournis, sa gentillesse, ses précieux conseils, sa bienveillance et son soutien tout au long de la réalisation de ce mémoire.*

*Nos remerciements les plus vifs aux membres de jury **Mme ANNOU S.** et **Mme OUSLIMANI N.** qui ont accepté d'examiner et d'évaluer notre modeste travail.*

Nous remercions également les responsables de la société de Boudouaou et l'unité Rouïba pour nous avoir donné l'opportunité d'intégrer leur structure ainsi que tous les travailleurs de leurs laboratoires pour leurs aides et suggestions durant la durée du stage.

Enfin, nos remerciements les plus sincères aux nombreuses personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce projet.

MILLE MERCIS A TOUS...

Manel et Anissa



Dédicace

Je rends grâce à Allah, le Clément, le tout puissant et le Miséricordieux pour le courage qu'il m'a donné afin d'achever ce modeste travail.

Je dédie ce travail, en signe de gratitude, de reconnaissance et d'affection à :

*Mes très chers parents, **MAMA** et **PAPA** Parce que sans vous, je ne pourrais pas avoir ce que j'ai aujourd'hui, et aucune dédicace ne peut exprimer mon grand respect et ma gratitude pour les sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation. Que Dieu Tout Puissant vous protège et vous accorde santé, longue vie et bonheur.*

*Ma cher frère **Omar**, Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour vous.*

*Ma chères sœur **AMINA**, Mon éternelle modèle, qui s'est toujours sacrifiée pour me voir réussir à nouveau, qui m'a toujours motivée et motivée dans mes études. J'espère que ce travail reflète ma gratitude et mon affection.*

*Mes sœurs pour leur amour et leur soutien tout au long de mon parcours étudiant, **Zineb** et sa fille **Raouan Nourcine** et **Nadjat** et ses enfants **Anes** et **Bouchra**.*

*Mon oncle **Ibrahim**, que Dieu ait pitié de lui, et combien j'aimerais qu'il soit en vie et qu'il voie mon succès et Sa femme et ses enfants: **Ahlam** - **Mohamed** - **Zineddine** - **abdelmoumen** et **Ali**.*

*Mon cousin **Ahmed**, pour m'avoir aidé à préparer les travaux pratiques.*

Mes grands-pères que dieu les accueille tous dans son vaste paradis. Et mes grands-mères pour leurs prières pour moi, et que Dieu prolonge leur vie.

*Enfin pour tous mes amis et mes collègues surtout mon binôme **Manel**. Et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail et tous ceux où celle qui m'aimes et j'aime.*

ANISSA.A



Dédicace

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

A ma Chère mère, Faranez Seddoud

Parce que sans toi, je n'arriverai pas à avoir ce que j'ai aujourd'hui, Aucune dédicace ne saurait exprimer mon grand respect et ma reconnaissance pour les sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation. L'implore dieu le tout puissant de vous accorder bonne santé et longue vie.

A mon père, Sidali Bourli

L'homme de ma vie, mon exemple éternel, celui qui s'est toujours sacrifié pour me revoir réussir, qui m'a toujours poussé et motivé dans mes études. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

A mon cher frère Mohamed

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour vous.

A mon cher mari, Nassim Aneur

Qui ma était d'un aide très important et qui a eu la patience de me supporter et alléger ma pression. Une spéciale dédicace pour notre petit ange Omar Watin, qui est dans mon ventre, de la part de sa maman qui l'aime trop.

A mes chères cousine Mahdia, Roumaissa et Asma

Pour tous les moments inoubliables que nous avons passés ensemble.

Et enfin à mes chères amies Rania, Amira et Anissa qui m'ont toujours soutenue et à qui je souhaite plus de succès.

Manel.B

Résumé :

Le système HACCP a gagné l'acceptation internationale; fonctionnant sous les auspices du Codex Alimentaires et bénéficiant d'une reconnaissance internationale, il se concentre sur la prévention des dangers à chaque maillon de la chaîne de production, en assurant la sécurité et la qualité des aliments. L'objectif de ce projet était de contribuer à l'installation de systèmes HACCP pour la fabrication de yaourt étuvé aromatisé.

Pour faire notre étude nous avons choisi La laiterie fromagerie de BOUDOUAOU (LFB) L'antenne de ROUIBA, nous avons suivis tous les étapes d'installation du système HCCP en utilisant un yaourt étuvé aromatisé, pour avoir plus d'information et pour détecter les manques ou bien les défauts.

Mots clés: Fabrication, HCCP, Yaourt étuvé aromatisé, LFB

Abstract

The HACCP system has gained international acceptance; operating under the auspices of the Codex Alimentarius and benefiting from international recognition, it focuses on the prevention of hazards at every step of the production chain, ensuring food safety and quality. The objective of this project was to contribute to the introduction of HACCP systems for the manufacture of flavored steamed yogurt.

In order to carry out our study we have chosen the BOUDOUAOU Cheese Dairy (LFB) the ROUIBA, we have followed all the steps of installation of the HCCP system by using a flavored steamed yogurt, to have more information and to detect gaps or defects.

Key words: Manufacturing, HCCP, Flavored Steamed Yogurt, LFB

الملخص

لقد حظي نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة (HACCP) بقبول دولي. تعمل تحت رعاية Codex Alimentarius, وتتمتع بالاعتراف الدولي ، فهي تركز على منع المخاطر في كل حلقة في سلسلة الإنتاج ، مما يضمن سلامة الأغذية وجودتها. كان الهدف من هذا المشروع هو المساهمة في تركيب أنظمة تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة (HACCP) لإنتاج اللبن الرائب على البخار.

لإجراء دراستنا ، اخترنا مصنع ألبان الجبن بودواو (LFB) فرع رويبة ، واتبعنا جميع خطوات التثبيت لنظام HCCP باستخدام الزبادي المبخر بالنكهة ، للحصول على مزيد من المعلومات واكتشاف النقص أو الافتراضات.

الكلمات المفتاحية : التصنيع، نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة ، نكهة اللبن الزبادي، مصنع ألبان الجبن بودواو

Sommaire

INTRODUCTION

PARTIE THEORIQUE

CHAPITRE I : Le yaourt

1. Le lait	03
1.1. Définition.....	03
1.2. Composition générale du lait de vache	03
1.3. Les dérivés du lait	05
2. Le yaourt	06
2.1. Historique.....	06
2.2. Définition.....	07
2.2.1. Le yaourt	07
2.2.2. Spécialités laitières	07
2.3. Les différents types de yaourts	08
2.3.1. Selon la texture	08
2.3.2. Selon la teneur en matières grasses.	08
2.3.3. Selon le goût	08
2.4. Composition du yaourt	09
2.5. Les bactéries caractéristiques du yaourt :.....	10
2.5.1. Caractéristiques des bactéries du yaourt	11
2.5.1.1. Streptococcus thermophile.	11
2.5.1.2. Lactobacillus Bulgaricus.	11
2.5.2. Production d'acide lactique	11
2.5.2.1. Activité protéolytique	12
2.5.2.2. Activité aromatique	13
2.5.2.3. Activités texturant	13
2.6. Matières premières utilisées dans la production de yaourt :	13
2.7. Procédé de fabrication du yaourt	14
2.7.1. Standardisation	14
2.7.2. Homogénéisation du mélange.....	14
2.7.3. Traitement thermique	14
2.7.4. Fermentation.....	15
2.7.5. Refroidissement	14
2.7.6. Conditionnement et stockage	15
2.7.7. Commercialisation.....	16

CHAPITRE II : Les bonnes pratiques d'hygiène

1-Les Différents types de programmes préalables PRP	18
1.1-Les bonnes pratiques de fabrication (BPF)	18
1.2-Les bonnes pratiques d'hygiène (BPH)	18
1.3. Principe de la marche en avant	19
2. Description du champ	19
2.2Local	19
2.2 Personnel	20
2.3Matière première	20
2.4Matériels	20
2.5Méthodes	20

CHAPITRE III : Le HACCP et assurance qualité

La qualité	21
1.1. Définition de la qualité	21
1.2. Critère de qualité	22
1.3. Contrôle de qualité	24
2. L'assurance de qualite.....	24
3. HACCP	25
3.1. Historique	25
3.2. Définition	27
3.3. Objective	27
3.4. Avantage	28
3.5. Principes et étapes	29
3.5.1. Les principes	29
3.5.2. Les étapes	30
3.6. Programmes préalables	43
3.6.1. Production primaire	43
3.6.2. Etablissement : conception et installation	43
3.6.3. Maîtrise des opérations	44
3.6.4. Etablissement : Entretien et assainissement.....	44
3.6.5. Etablissement : Hygiène corporelle.....	44
3.6.6. Transport	45
3.6.7. Information sur les produits et vigilance des consommateurs.....	45
3.6.8. Formation	45

PARTIE PRATIQUE

Présentation de l'unité :	46
CHAPITRE I : Matériels et méthodes	
1- Méthode	47
1-1 Les programmes préalables	47
1-2 La mise en place du système HACCP	48
2- Moyens utilisés	50
CHAPITRE II : Résultats et discussions	
1- Programme préalables	51
1-1 Le contrôle des Bonnes Pratiques d'Hygiène	64
2- Les étapes préliminaires de la démarche HACCP.....	65
2-1 Etape 1 : Constitution de l'équipe HACCP	65
2.2 Etape 2 : Description de produit	66
2.3 Etape 3 : Détermination son utilisation	67
2.4 Etape 4 : Identification de l'utilisation prévue.....	73
2.5 Etape 5 : Etablir le diagramme de fabrication du yaourt étuvé.....	74
2.6 Etape 6 : Identification des dangers potentiels, évaluation des risques et détermination des mesures préventives	81
2.7 Etape 7 : Détermination des points critiques pour leur maîtrise (CCP).....	103
2.8 Etape 8 : Etablissement des limites critiques pour chaque CCP	110
2.9 Etape 9 : Etablissement d'un système de surveillance pour chaque CCP....	110
2.10 Etape 10 : Etablissement d'un plan d'actions correctives.....	110
2.11 Etape 11 : Vérification et revue du système (manuel) HACCP.....	125
2.12 Etape 12 : Système de documentation et d'enregistrement.....	126
CONCLUSION.....	130
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	
ANNEXES	

Liste des abréviations

LFB : laiterie fromagerie de BOUDOUAOU

HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point ou analyse des risques, points critiques pour leurs maîtrise

CCP : Critical Contrôle Point. Points critiques pour leur maîtrise

BPF : Bonnes Pratiques de Fabrication

BPH : Bonnes Pratiques d'hygiène

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ICMSF : Commission Internationale pour la définition des Caractéristiques Microbiologiques des Aliments

NEP : Nettoyage en Place

CIP : Cleaning in place (Nettoyage en place).

PH : potentiel hydrogéné

MG : Matière Grasse

Kg : kilogramme

5M : 1- matière première, 2- main d'œuvre, 3- méthode, 4- matériel, 5- milieu

°D : Degré dornic

°C : Degré celsius

J.O.R.A : Journal Officiel de République Algérienne

mg : milligramme

% : pourcentage

ISO : Organisation internationale de normalisation (International Organisation for Standardisations)

PRP : programmes prérequis

L : litre

G : gramme

Kcal : kilo calorie

AFNOR : association française de normalisation

PNNS : programme national nutrition santé

ICMSF : international commission on microbiological specifications for foods

CCE : comité central d'entreprise

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Composition du lait de vache

Tableau 2 : Composition nutritionnelle pour 100g de yaourt

Tableau 3: Pérennité de la qualité

Tableau 4 : Tableau des principes HACCP

Tableau 5: Grille des programmes préalables.

Tableau 6: Récapitulation du champ d'étude HACCP

Tableau 7: Fiche technique de la poudre de lait écrémé

Tableau 8: Fiche technique de la poudre de lait entier

Tableau 9: Fiche technique de l'eau de reconstitution

Tableau 10: Fiche technique des ferments

Tableau 11: Fiche technique des arômes

Tableau 12: Formulaire : Description des matériaux d'emballages

Tableau 13: Formulaire: Description de produit fini.

Tableau 14: Utilisation prévue du produit.

Tableau 15 : Plan de nettoyage et désinfection

Tableau 16 : Analyse des dangers

Tableau 17 : Identification des points critiques pour leur maîtrise (CCP).

Tableau 18 : Fiche de contrôle des CCP.

Liste des figures :

Figure 1 : Les produits laitiers (dérivé du lait)

Figure 2 : Fabrication des yaourts

Figure 3 : Diagramme de critère de qualité

Figure 4 : Séquence logique d'application du système HACCP

Figure 5 : Exemple d'arbre de décision permettant de déterminer les CCP (répondre aux questions dans l'ordre)

Figure 6 : Place de la vérification dans le système

Figure 7 : Mise en place de système HACCP

Figure 8 : Fabrication de yaourt

Introduction

Introduction :

Les produits issus de l'industrie laitière proposent une grande variété qui se distingue par leurs procédés de fabrication, leurs présentations et leurs qualités organoleptiques.

Ils sont fabriqués base de lait, auquel peuvent être ajoutés d'autres ingrédients. On distingue ainsi parmi cette panoplie de produits « le yaourt » qui tient une place de choix dans le régime alimentaire de nombreux pays dont la valeur nutritionnelle est largement bénéfique.

Les précautions d'hygiène générale traditionnelles doivent être mises en œuvre à chaque niveau de la chaîne alimentaire, mais elles sont insuffisantes pour éviter l'émergence d'un risque spécifique de santé publique associé aux aliments. Les fabricants de produits alimentaires spécialement les produits laitiers fermentés sont de plus en plus obligés de démontrer leur capacité à identifier, à éviter et à contrôler les risques pour la santé qui peuvent influencer sur la sécurité alimentaire dans le cadre d'une approche mondiale de la qualité de fabrication.

Tous les pays ont besoin de programme de contrôle alimentaire pour garantir la salubrité des aliments .Le contrôle alimentaire comporte toutes les activités entreprises pour assurer la qualité, la sécurité sanitaire et la loyauté des aliments à toutes les étapes depuis la production primaire, la transformation, le stockage, jusqu'à la commercialisation et la consommation suivant les principes généraux du codex alimentaire. Ainsi pour conquérir de nouveaux marchés, l'industrie laitière algérienne, pour assurer une meilleure maîtrise de la qualité de ses produits, la faire reconnaître et obtenir de ce fait la confiance de ses clients a recours à la mise en place d'un système HACCP.

Le système HACCP (Hazard Analysais Critical Control Point) est l'une des méthodes qui permet d'assurer la sécurité alimentaire. Cette idée est largement reconnue (Codex Alimentaire) comme un instrument rationnellement structuré pour le développement de la sécurité alimentaire fondée sur la science; l'accent est mis sur la prévention et un contrôle plus strict tout au long du processus de production, particulièrement aux moments importants appelés points critiques. Au lieu de s'appuyer sur les techniques traditionnelles d'inspection et d'analyse du produit final, certains défauts susceptibles de

INTRODUCTION

compromettre la sécurité alimentaire peuvent être détectés et corrigés rapidement aux étapes clés du processus de production.

A cet égard nous avons procédé au cours de notre stage pratique au sein de la laiterie fromagerie de BOUDOUAOU (LFB) unité de Rouiba, d'étudier la possibilité de mise en place du système HACCP sur le yaourt aromatisé. La technique HACCP a été utilisée tout au long du processus de fabrication, depuis la création de la recette jusqu'à la vente du produit fini, y compris la transformation, le traitement thermique, l'emballage et le stockage.

Notre travail est structuré comme suit:

- Partie théorique: Cette partie contient des descriptions, généralités et des définitions. Elle contient trois chapitres, le premier chapitre traite du yaourt, le deuxième sur les bonnes pratiques d'hygiène et le troisième chapitre concerne Le système HACCP et l'assurance qualité.
- Partie pratique : la mise en place du système HACCP au niveau de l'entreprise LFB Rouiba pour atteindre notre objectif.

PARTIE
THEORIQUE

CHAPITRE I

Le yaourt

1. Le lait :

1.1 Définition :

Le lait destiné à l'alimentation humaine a été défini en 1909 par le congrès international de la répression des fraudes :

« Le lait est le produit intégral de la traite total et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum ».

Le lait sans indication de l'espèce animale de provenance correspond au lait de vache (**Larpent, 1997**)

Selon **Aboutayeb (2009)**, le lait est un liquide aqueux, de couleur blanche, opaque, de saveur légèrement sucrée, de pH voisin de la neutralité. C'est un constituant complet et équilibré.

1.2. Composition générale du lait de vache :

Le lait de vache est contient des nutriments essentiels c'est une source importante d'énergie alimentaire, de protéines de haute qualité et de matières grasses. (Tableau 1)

Tableau 1 : Composition du lait de vache (**Carole. L Vignola, 2002**)

Constituants	Variation limites %	Moyenne
Eau	85.5-89.5	87.5
Matière grasse	2.4-5.5	3.7
Protéines	2.9-5.0	3.2
Glucides	3.6-5.5	4.6
Minéraux	0.7-0.9	0.8
Constituants mineurs : enzymes, vitamines, pigments, cellules diverse, gaz		

➤ Eau :

Il représente environ 81 à 87% du volume du lait selon la race. L'eau est le constituant le plus important du lait, en proportion.

➤ Matière grasse :

La matière grasse est présente dans le lait sous forme de globules gras et est essentiellement constitué de triglycérides (98 %).

La matière grasse du lait de vache représente à elle seule la moitié de l'apport énergétique du lait. Elle est constituée de 65 % d'acides gras saturés et de 35 % d'acides gras insaturés (**Jeantet et al.2008**)

➤ Protéines :

Elles constituent une part importante du lait et des produits laitiers et sont classées en deux catégories d'après leur solubilité dans l'eau et leur stabilité :

- Les caséines qui se regroupent sous formes de micelles et qui représentent 80%
- Les protéines du sérum qui précipitent sous l'action de la chaleur et qui représentent 20% des protéines totales du lait, se retrouvent sous forme de solution colloïdale. (**Oskar et al. 2003**)

➤ Glucide :

L'hydrate de carbone principal du lait est le lactose qui est synthétisé dans le pis à partir du glucose et du galactose. Il constitue environ 40% des solides totaux. (**Syndifrats 1997**)

➤ Minéraux :

Le lait contient des quantités importantes de différents minéraux. Les principaux sont : calcium, magnésium, sodium et potassium pour les cations et phosphate. (**Oskar et al. 2003**)

➤ Vitamines :

Elles sont classées en deux classes :

- liposolubles : A, D, E, K.
- hydrosolubles : la vitamine C et les vitamines de groupe B (B1, B2, B6, B12)

➤ **Enzymes :**

Ce sont des protéines globulaires spécifiques produites par les cellules vivantes. Les trois principaux sont : Déshydrogénases, Hydrolases, Oxygénases. (Carole. L Vignola, 2002)

1.3. Les dérivés du lait :

- Le lait se transforme en une multitude de produits laitiers qui sont au cœur de notre alimentation fromages, yaourts, beurres, crèmes, desserts lactés et autres dérivés font ainsi partie de notre quotidien et contribuent sous des formes variées et riches en goûts (Bourlioux et al., 2011)

-Les produits laitiers contiennent une quantité significative de nutriments et sont considérés comme des aliments de haute qualité nutritionnelle (Drewnowski, 2005).

Les produits laitiers sont généralement divisés en deux grands groupes (figure 1)

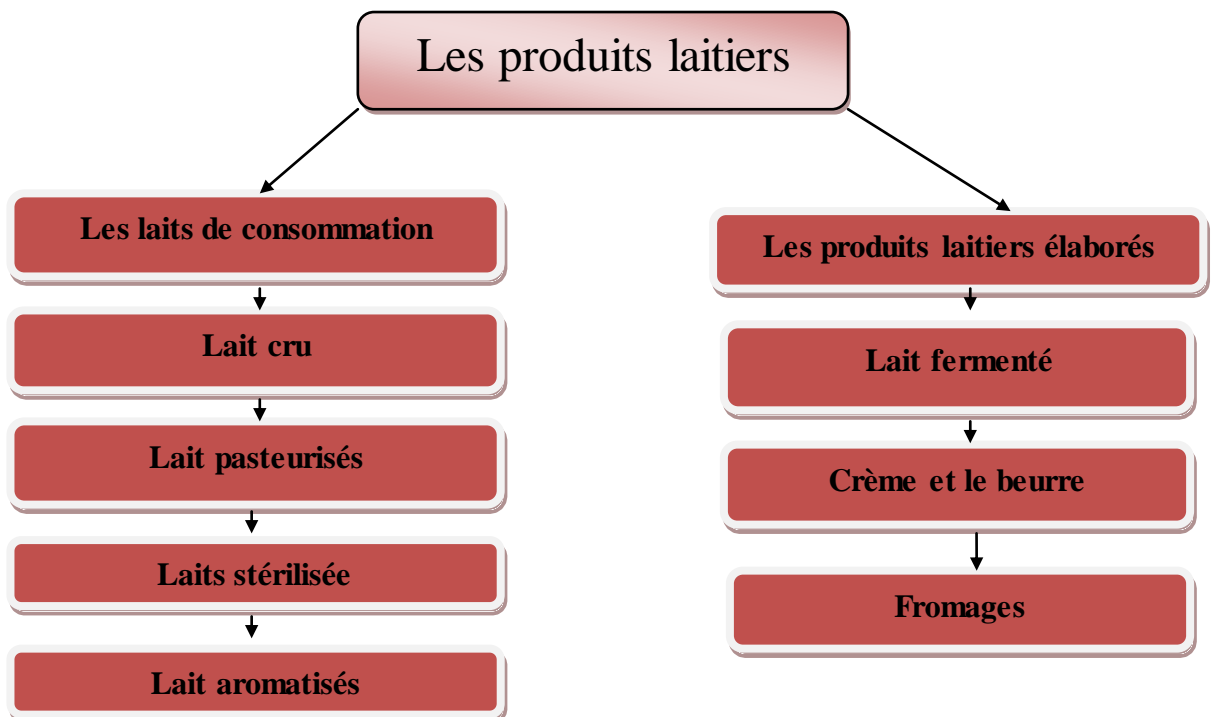


Figure 1 : les produits laitiers (dérivé du lait) (LFB)

2. Le yaourt :

2.1 Historique

Originaire d'Asie, le mot yaourt (yoghourt ou yogourt) vient de « **Yoghurmark** », mot turc signifiant « **épaissir** »(**Tamime et Deeth, 1980**).

Depuis la domestication de la chèvre (environ 13000 ans), puis de la vache (4000 ans plus tard), le lait devient un important produit alimentaire pour l'homme. Il est estimé que les premiers yogourts et produits laitiers fermentés datent d'environ 8000 ans, fabriqués totalement par hasard. En effet, les populations nomades transportaient le lait dans des sacs en peau de chèvre, une peau couverte de bactéries responsables de la fermentation du lait. Il a été constaté une différence de texture entre le lait cru et le même fermenté. Contrairement au lait cru qui périmait rapidement, ce nouveau produit était bien moins dangereux, du fait qu'il se conservait plus longtemps dans des conditions parfois difficiles. (**Yildiz, 2010**).

Dans le sillage des découvertes de Louis Pasteur sur la fermentation lactique, de nombreux chercheurs s'intéressent aux micro-organismes présents dans le lait. En 1902, Ris et Khoury, deux médecins français, isolent les bactéries présentes dans un lait fermenté égyptien. METCHNIKOFF (1845-1916) isole ensuite la bactérie spécifique du yaourt « le bacille bulgare », analyse l'action acidifiante du lait caillé et suggère une méthode de production sûre et régulière. (**Rousseau, 2005**).

Traditionnellement, c'est le yaourt nature et ferme qui constitue l'essentiel des productions du lait fermenté. Dans les années 1960-1970, sont apparus les produits sucrés puis aromatisés et aux fruits. Actuellement, ils sont majoritaires sur le marché. L'apparition du yaourt brassé a constitué une autre étape importante dans la commercialisation des laits fermentés. En outre, le

développement commercial des produits probiotiques est important et correspond à une demande du consommateur (**Brule, 2003**).

2.2 Définition :

2.2.1 Le yaourt :

Le yaourt est un produit laitier coagulé obtenu par fermentation lactique grâce à l'action de *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*.

Les bactéries lactiques thermophiles spécifiques doivent êtreensemencées simultanément et se trouver vivantes dans le produit fini à raison d'au moins 10 millions de bactéries par gramme rapportées à la partie lactée .Lors de sa mise à la consommation, la quantité d'acide lactique libre contenue dans le yaourt ne doit pas être inférieure à 0,8 gramme pour 100 grammes de produit. (**J.O.R.A. 2017**).

2.2.2 Spécialités laitières :

Si le terme « yaourt » n'apparaît pas sur l'étiquette et que la liste des ingrédients ne se limite pas au lait et aux ferments, alors il s'agit d'une « spécialité laitière », aussi appelée « dessert lacté ». Aux yeux de la loi, il n'y pas les mêmes restrictions que pour le yaourt et donc toutes sortes d'additifs peuvent rentrer dans la composition de ces produits.

La référence à une dénomination laitière peut toutefois être utilisée dans le cadre d'une description des matières premières de base du produit (ex : « mélange de ... », « préparation alimentaire à base de ... » ...) et dans la liste des ingrédients.

Cependant, les dénominations « spécialité laitière » ou « préparation laitière » peuvent être utilisées en cas d'emploi de matière première non laitière (amidon, gélatine...) à condition que cet ajout reste dans une proportion inférieure à la quantité maximale nécessaire pour obtenir l'effet technologique désiré dans le produit fini. (**Gem Rcn Juillet, 2009**)

2.3. Les différents types de yaourts :

Il existe différents types de yaourt :

2.3.1. Selon la texture :

Il existe trois types de yaourt :

- **Yaourt Ferme** : Ce sont les yaourts coagulés en pots, selon **VEISSEYRE** généralement des yaourts naturels ou aromatisés, dont la fermentation s'opère après la mise en pot à une température 42 et 44°C. Dans le cas des yaourts aromatisés des additifs avant ou après le remplissage des pots. (**Keddare et Koubich, 2009**)
- **Yaourt Brassé** : Ce sont les yaourts coagulés en cuve et brassés avant la mise en pot.
- **Yaourt Boisson** : leur texture est liquide

2.3.2. Selon la teneur en matières grasses :

On distingue trois types de yaourt

- **Yaourt Maigre** : les yaourts renferment des teneurs en matières grasses inférieures à 1%
- **Yaourt Ordinaire nature** : Contenant entre 1 à 3% de matière grasse.
- **Yaourt Entier** : Les yaourts renferment des teneurs en matières grasses (en pratique de 3 à 4.5%).

2.3.3. Selon le goût :

Selon le goût, nous avons remarqué les différents types de yaourts suivants

- **Yaourt Sucré** : ils sont additionnés de saccharose à un taux variable de pourcentage
- **Yaourt aux fruits, au miel et à la confiture** : ils subissent une addition inférieure à 30 % de ces différents produits.

- **Yaourt Aromatisé** : les produits contiennent des arômes naturels renforcés par un produit de synthèse autorisé par la législation (Hammadi, 2016).

2.4 Composition du yaourt :

La principale matière première pour la fabrication du yaourt est le lait, dont est le lait de vache (Tamime et Robinson, 1999), La plupart des yaourts et du lait fermenté vendus sont fabriqués à partir de lait riche en poudre de lait. En conséquence, ils sont plus riches en protéines, en calcium et en lactose (Tableau 2). Ces produits sont plus ou moins sucrés. Leur teneur en saccharose varie alors de 7 à 12% (Syndifrais, 1997).

Tableau 2 : Composition nutritionnelle pour 100g de yaourt

	Protides	Lipides	Glucides	Calcium	Apport calorique
Yaourt nature au lait entier	4.1 g	3.5 g	4.7 g	151 mg	70 kcal
Yaourt aromatisé au lait entier	3.2 g	3.2 g	14 g	130 mg	100 kcal
Yaourt aux fruits au lait entier	3.5 g	2.7 g	18 g	130 mg	113 kcal
Yaourt nature	4.3 g	1.1 g	4.8 g	173 mg	50 kcal
Yaourt	3.9 g	0.09 g	13.4 g	154 mg	80 kcal

sucré					
Yaourt nature 0% de MG	4.5 g	0	4.9 g	150 mg	44 kcal
Yaourt sucré 0% de MG	4 g	0	13.8 g	151 mg	75 kcal
Yaourt à boire sucré	2.9 g	1.2 g	12.8 g	110 mg	72 kcal
Yaourt à boire aromatisé	2.9 g	1.4 g	13.3 g	107 mg	77 kcal
Yaourt à boire pulpe de fruits	2.7 g	1.6 g	13.5 g	107 mg	78 kcal
Yaourt à boire édulcoré	2.8 g	1.7 g	4 g	124 mg	42 kcal

2.5. Les bactéries caractéristiques du yaourt :

Lactobacillus bulgaricus et *Streptococcus thermophiles* sont les deux bactéries caractéristiques du yaourt et d'autres laits fermentés similaires (**Zourari et Desmazeaud, 1991**).

2.5.1. Caractéristiques générales des bactéries du yaourt

2.5.1.1. Streptococcies thermophile.

St. Thermophiles est une coque à gram positif, non mobiles, appartenance à la famille des *Streptococcaceae* (Savadogo et al. 2011). Habituellement, le genre streptococcus constitue la flore dominante du lait. Ces espèces se distinguent par une acidification plus modérée, bien que la production d'acide débute à une plus grande vitesse néanmoins cette activité est presque nulle à une acidité avoisinant les 60°D [Alais. 1975].

La fonction principale est de fermenter le lactose du lait en acide lactique. Outre son pouvoir acidifiant, il est également responsable de la texture du lait fermenté.

Elle augmente la viscosité du lait par production de polysaccharides (composés de galactose, glucose, ainsi de petites quantités de *rhamnose*, arabinose et de mannose) (Aliouane et Rabehi, 2017).

2.5.1.2. Lactobacillus Bulgaricus.

Lb. bulgaricus est un bacille Gram positif, immobile, asporulé, microaérophile. Il est isolé sous forme de bâtonnets ou de chainettes. Il possède un métabolisme strictement fermentaire avec production exclusive d'acide lactique comme principal produit final à partir des hexoses de sucres par voie d'embden Meyerhof. Il est incapable de fermenter les pentoses.

Lb.bulgaricus est une bactérie thermophile, très exigeante en calcium et en magnésium et sa température optimale de croissance est d'environ de 42°C. Cette bactérie a un rôle essentiel dans le développement des qualités organoleptiques et hygiéniques du yaourt (Marty Teysset et al., 2000)

2.5.2. Production d'acide lactique :

La production d'acide lactique est une des principales fonctions des bactéries lactiques en technologie laitière, car cet acide organique permet de concentrer et

de conserver la matière sèche du lait, en intervenant comme coagulant et antimicrobien (**Schmid et al. 1994**).

Le métabolisme est du type homofermentaire (production exclusif de l'acide lactique). L'acidité du yaourt est communément exprimée en degré Dornic ($1^{\circ}\text{D} = 0,1\text{g/l}$ d'acide lactique). Elle se situe entre 100 et 130 $^{\circ}\text{D}$ pour le yaourt brassé et entre 80 et 90 $^{\circ}\text{D}$ pour le yaourt étuvé (**Loones, 1994**).

L'importance de l'acide lactique durant la fabrication du yaourt peut se résumer comme suit :

- Il aide à déstabiliser les micelles de caséines, ce qui conduit à la formation du gel
- Il donne au yaourt son goût distinct et caractéristique, comme il contribue à la saveur et l'aromatisation du yaourt (**Temime et Robinson, 1999 ; Singh et al. 2006**)
- Intervient comme inhibiteur vis-à-vis des micro-organismes indésirables (**Leory et al. 2002**).

2.5.2.1. Activité protéolytique :

Les bactéries lactiques sont dotées de protéolytique complexe par leur nature et leur location, car pour satisfaire leurs besoins en acides aminés, elles doivent dégrader les protéines.

Elles possèdent des endopeptidases liées aux parois qui peuvent parfois être de type acide ou neutre, des exopeptidases également associées aux enveloppes cellulaires.

Le niveau de ces activités protéolytiques peut varier en fonction d'un certain nombre de facteurs physico-chimiques ou génétiques.

La température de croissance et le pH du milieu sont également des facteurs qui peuvent affecter le niveau de production d'enzymes (**Ghalem.k. 2014**)

2.5.2.2. Activité aromatique :

Pette et Lolkema (1950) ont été les premiers à suggérer que l'acétaldéhyde serait le composé aromatique principal du yoghourt (**Luquet et Corrieu, 2005**).

Divers composés volatiles et aromatiques interviennent dans la saveur et l'appétence du yaourt. C'est principalement le lactose qui joue un rôle dans la formation de ces composés. Parmi ceux-ci, outre l'acide lactique qui confère au yaourt son goût acidulé, c'est l'acétaldéhyde qui a été identifié comme le plus important des composés carbonyliques qui contribuent à l'arôme typique du yaourt (**Senel et al. 2011**).

Il provient en grande partie de la transformation de la thréonine. En outre, les deux bactéries du yaourt *Lb. bulgaricus* et *St. thermophilus* sont capables de produire l'acétaldéhyde mais à des proportions différentes, sa concentration optimale est estimée entre 17 et 41 mg/l durant la fermentation du yaourt (**Chaves et al, 2002**)

2.5.2.3. Activités texturants :

La texture et l'onctuosité constituent, pour le consommateur, d'importants éléments d'appréciation de la qualité du yaourt. Certaines souches bactériennes produisent à partir du glucose, des polysaccharides qui en forment des filaments, limitent l'altération du gel par les traitements mécaniques et contribuent à la viscosité du yaourt.

Il est couramment admis que la production des EPS est le résultat de l'action exercée par *St.thermophilus*. Mais d'après **Tamime et al. (1999)***Lb. bulgaricus* possède une aptitude à produire des EPS composés de *galactose, glucose, rhamnose* à des rapports de 4/1/1.(**Ghalen, 2014**).

2.6. Matières premières utilisées dans la production de yaourt :

La principale matière première pour la fabrication des yaourts est le lait dont, pour l'essentiel le lait de vache. Il est composé d'environ 88% d'eau et 12% de

matière sèche, qui contient des graisses et des minéraux, des glucides, des protéines. (Tamime et Robinson, 1999), de l'eau, la poudre de lait, le sucre et l'arôme.

2.7. Procédé de fabrication du yaourt :

Le processus de production du yaourt et du lait fermenté est divisé en trois étapes principales

- La préparation du lait incluant des étapes d'homogénéisation et de traitement thermique
- La fermentation
- Les traitements thermiques post-fermentaires du produit

2.7.1. Standardisation :

Le lait doit être standardisé ajustement du taux de matières grasses, enrichissement en matière sèche sous forme de lait en poudre (Bourliouet al. 2011), par processus d'écémage. Une fois standardisé, le lait devrait contenir entre 0,5 et 3,5 % de matière grasse.

2.7.2. Homogénéisation du mélange :

Cette opération a pour but de donner un aspect homogène au yaourt en évitant la remontée de la matière grasse lors de la coagulation du lait (Bourgeois et Larpent, 1996).

2.7.3. Traitement thermique

La préparation du lait terminée, celui-ci est soumis alors à un traitement thermique de pasteurisation (94 à 100°C pendant 5 minutes).

Le principe du chauffage est de détruire tous les microorganismes pathogènes ou qui peuvent affecter la stabilité du produit final.

Le lait contient une grande quantité de microorganismes provenant de l'animal et de l'environnement. Certains de ces microorganismes peuvent être pathogènes, alors que d'autres peuvent altérer le goût du lait et des produits

dérivés, ou interférer avec la croissance des ferments lactiques lors de la fermentation (**Tamime et Robinson, 1999**).

2.7.4. Fermentation

En vue de fabriquer des yaourts, le laitensemencé est maintenu en cuve à la même température que dans le cas des pots (entre 42 et 46 °C) jusqu'à obtention de l'acidité voulue. On procède par la suite au découpage et au brassage du caillé pour le rendre onctueux. Ce traitement, qui doit se faire avec précaution pour ne pas induire des transformations indésirables, a pour but de rendre le caillé onctueux.

2.7.5. Refroidissement

Lorsque l'acidité est atteinte, un refroidissement rapide est effectué pour bloquer la fermentation. Dans le cas de pots étuvés, ce refroidissement se fait soit dans des chambres froides extrêmement ventilées, ou dans un tunnel (**Mahaut et al, 2000**).

Le refroidissement est une étape critique de la production du yaourt. Il est appliqué quand le caillé a atteint l'acidité désirée. Son but est de limiter l'activité des levains le plus rapidement possible afin d'éviter une sur-acidification. La température de refroidissement se situe, en général, entre 4°C et 7°C (**Malonga, 1985**).

2.7.6. Conditionnement et stockage

Les yaourts conditionnés dans des pots en verre ou en plastique sont stockés en chambres froides à 4°C en passant tout d'abord dans des tunnels de refroidissement, donc le produit est prêt à être consommé. La durée limite de leur consommation est de 28 jours (**Luquet et Corrieu, 2005 ; Paci Kora, 2004**).

2.7.7. Commercialisation

Pendant la phase de commercialisation, les yaourts doivent être maintenus dans la chaîne du froid entre 4 et 8° (transportés dans des camions frigorifiques et présentés pour le client à l'intérieur des réfrigérateurs...). Durant cette période, les bactéries lactiques ne se multiplient pas mais continuent toutefois à produire de l'acide lactique et donc à augmenter la saveur acide du produit.

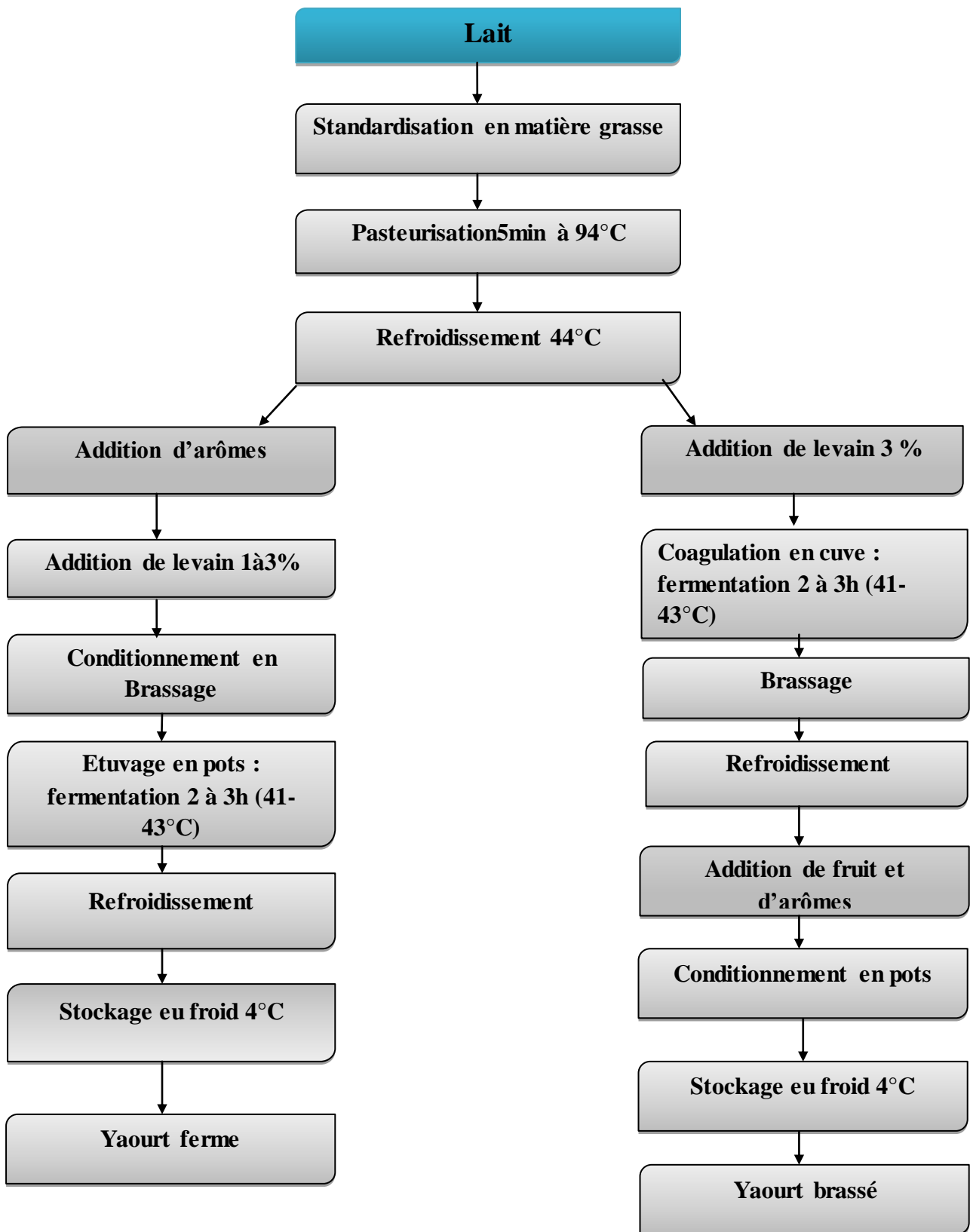


Figure 2 : Fabrication des yaourts (Lmontagne, 1999).

CHAPITRE II :

Les bonnes pratiques d'hygiènes

Tous les systèmes d'assurance qualité actuels se brasent avant tout sur les bonnes pratiques d'hygiènes qu'on appelle généralement les préalables, ceux ont pour rôle d'amurer un environnement sois à l'aliment er de réduire les cose de contamination.

1. Les Différents types de programmes préalables PRP :

Les programmes préalables ou (**PRP, notion introduite par ISO 22000**) sont des conditions et des activités de base nécessaires pour maintenir tout au long de la chaîne alimentaire un environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise à disposition de produits finis et des denrées alimentaires sûres pour la consommation humaine.

Les règles et guides de bonnes pratiques existent dans les trois domaines clés de la chaîne alimentaire : les bonnes pratiques agricoles (BPA), les bonnes pratiques de fabrication (BPF) et les bonnes pratiques d'hygiène (BPH). Des règles couvrent l'ensemble des activités nécessaires pour une gestion efficace, propre et saine de la chaîne alimentaire (**Codex Alimentarius, 1997**).

1.1. Les bonnes pratiques de fabrication (BPF)

Les bonnes pratiques de fabrication définissent toutes les activités de base qui sont nécessaires à la production d'aliments dans des conditions hygiéniques acceptables. Les BPF représentent une approche qualitative, en grande partie subjective. Cette approche fournit des règles basées sur l'expérience pratique pendant une longue période et comprend une attention aux conditions environnementales, par exemple les exigences pour la conception d'un atelier. L'application efficace des BPF est essentielle pour assurer la salubrité et la qualité nutritive constante des produits (**Boutou, 2008**).

1.2. Les bonnes pratiques d'hygiène (BPH)

Les Bonnes Pratiques d'Hygiène désignent l'ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité sanitaire et la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire. Les BPH sont aussi connues sous le nom de

“programmes de conditions préalables”, visant à assurer la sécurité sanitaire de l'eau, la propreté des surfaces en contact avec les aliments, la prévention de la contamination croisée, les bonnes pratiques d'hygiène corporelle, ainsi que la prévention d'une contamination due à des problèmes de santé des employés.

1.3. Principe de la marche en avant :

Le principe de la marche en avant consiste à éviter les interactions entre les intervenants sales (charge microbienne plus élevée) et intervenants propres (charge microbienne moins élevée).

La marche en avant est un principe fondamental qu'il faut respecter, peu importe le nombre d'étage que comporte l'établissement. Il faut également tenir compte de la compatibilité des différentes activités poursuivies dans l'établissement. Ainsi, il doit y avoir une progression continue depuis la zone de réception des matières premières, en passant par les différentes zones de fabrication, d'emballage et d'expédition. **(Brigitte Sablonnière, Technologie alimentaire, Ellipses éditions marketing S.A, 2001).**

Le principe s'applique à tous les intervenants au niveau de la production ; Les intervenants à prendre en considération pour le principe de la marche en avant sont:

Les matières premières (ingrédients, emballage, etc.), Les produits en cours de fabrication, Les produits finis, Les déchets, Le personnel, Le matériel propre, Le matériel sale et Le matériel mobile (transpalettes, chariots, etc.).

2. Description du champ :

- Afin d'assurer la sécurité et la salubrité des aliments et de la production, on met en place l'ensemble des conditions et des règles nécessaires :

2.1. Local :

- Les fenêtres de la section sont recouvertes de grillages servant à limiter l'accès des insectes ;
- Les murs ainsi que les sols sont carrelés afin de faciliter le nettoyage ;

- Le carrelage des murs a été fait à hauteur d'homme ;
- Les salles de la section sont régulièrement nettoyées néanmoins l'arrière du bâtiment est négligé en raison du jardin qui s'y trouve.

2.2. Personnel :

- Le personnel est doté de vêtements de travail (blouse, couvre-tête, cache-nez et babouches)
- Le lavage des mains se fait avant le démarrage de chaque production mais n'est pas toujours respecté (après les pauses, après chaque activité pouvant être une source potentielle de contamination).

2.3. Matière première

Les matières premières telles que le lait et le sucre en poudre sont importées, ce qui ne permet pas de garantir la qualité. Leur stockage à la section se fait dans des seaux en plastiques non transparents posés sur des palettes en bois.

Les ferments sont conservés sous réfrigération avant d'être amenés dans la section pour utilisation.

2.4. Matériels :

Les équipements et matériels sont régulièrement nettoyés : lavés à l'eau savonneuse puis rincés à l'eau tiède.

2.5. Méthode :

Les opérations de nettoyage doivent être réalisées dans le strict respect d'une méthode Soigneusement préparé pour atteindre le niveau d'hygiène souhaité. Suite d'opérations Il doit donc être exactement le même à chaque fois.

CHAPITRE III

Le HACCP et assurance qualité

1. La qualité

1.1. Définition de la qualité :

La qualité est un concept complexe qu'il est difficile de définir précisément. Plusieurs définitions de la qualité ont été données par différents auteurs, les principales sont :

- La qualité est décrite par la norme **ISO 8402** comme l'ensemble des caractéristiques d'une entité (activité, processus, produit, organisation, etc.) qui lui confèrent le potentiel de satisfaire des besoins déclarés ou implicites, besoins qui sont susceptibles d'évoluer dans le temps.
- Un produit ou un service de qualité, selon **l'AFNOR** (Association Française de Normalisation), « est un produit dont les caractéristiques lui permettent de satisfaire les besoins exprimés ou implicites des consommateurs. » Par conséquent, la qualité est un concept relatif dépendant des besoins des consommateurs.
- La qualité est définie comme l'aptitude d'un ensemble de qualités intrinsèques à satisfaire des normes, selon la norme **ISO 9000 version 2000**. Elle fait référence à la conformité d'un produit, d'un service ou d'une organisation aux attentes implicites et explicites d'un client. Par conséquent, la qualité est un concept qui évolue en fonction des demandes des consommateurs. La qualité selon la norme (**NF X 50-120, 1987**) représente l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un produit ou service qui lui confère l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites. Il s'agit de la sécurité, de la salubrité, des propriétés alimentaires et organoleptiques, des services envisagés et de la conformité à la réglementation.

1.2. Critère de qualité :

On a plusieurs composantes de la qualité alimentaire :

Hygiénique, nutritionnelle, organoleptique et d'usage qui correspondent à la Sécurité, la Santé, les Saveurs et le Service (4S) (figure 3). **(Corpet, 2005)**

On peut ajouter aux critères de qualité par exemple la qualité technologique qui correspond à :

- L'aptitude à la transformation et la distribution **(Roussel et Chiron, 2002)**
- La qualité financière **(Bonney et al, 2002)**
- La qualité socioculturelle **(Cheftel et al, 1977)**

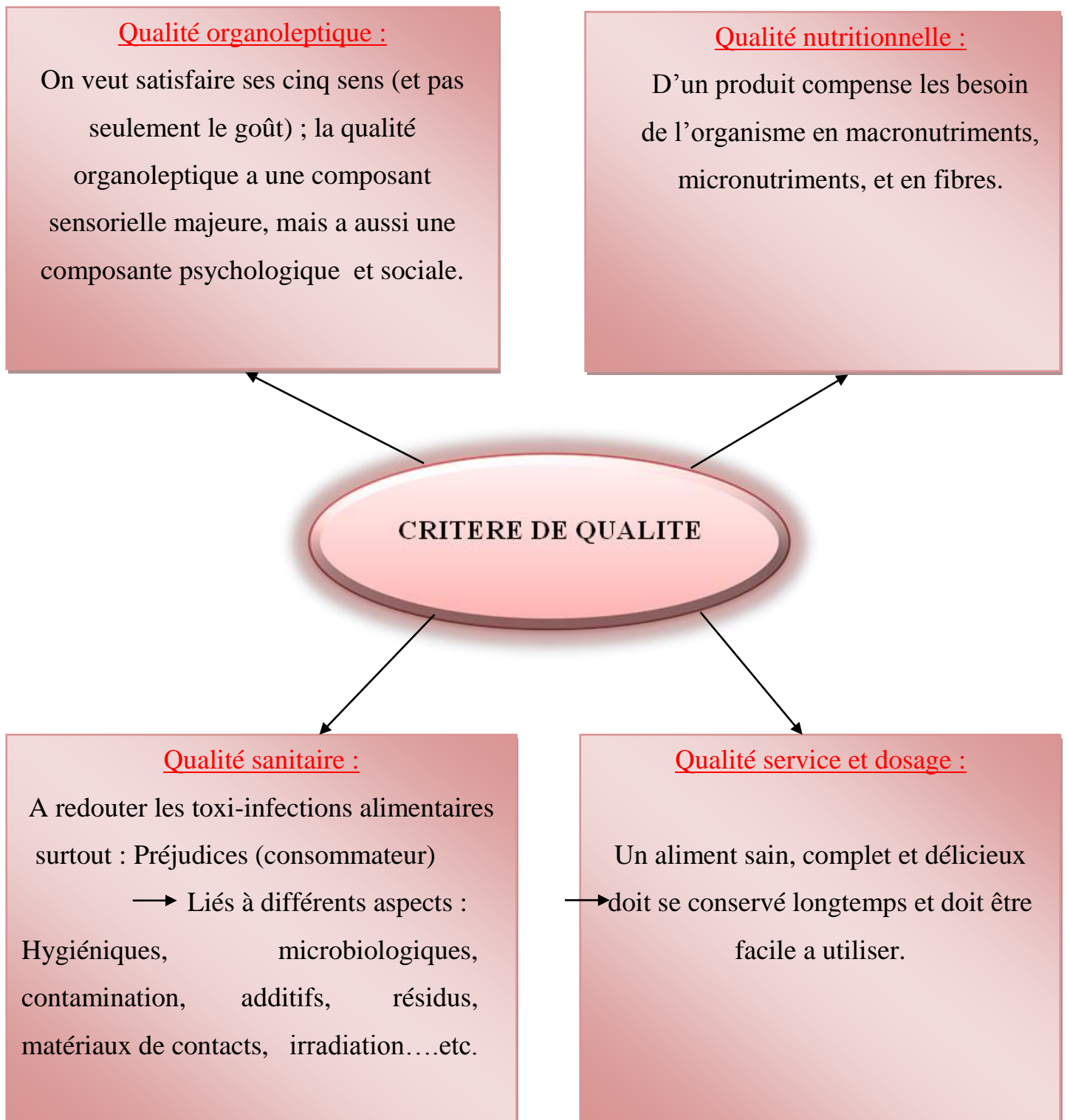


Figure 3: Diagramme de critère de qualité (Lounis. 2005)

1.3. Contrôle de qualité :

Nous pouvons définir le contrôle comme une activité ayant pour but d'assurer le respect de règles ou de normes. **(Hugon, 1999)**.

Le contrôle de qualité, c'est un système qui permet de surveiller la qualité du produit en cours de fabrication et d'avoir l'assurance de détecter précocement toute défaillance de façon à éviter qu'elle ne se traduise par un défaut du produit. **(Bourgeois et Cleret, 1991)**.

Il existe trois niveaux de contrôle

- 1- Les contrôles préventifs de matière première.
- 2- Les contrôles en cours de fabrication.
- 3- les contrôles sur les produits finis. **(Ait Abdelouhab, 2007)**

L'objectif de ce contrôle n'est donc pas de contrôler la qualité de l'aliment mais plutôt de contrôler sa pratique de fabrication. **(Bourgeois et Cleret, 1991)**

2. l'assurance de qualité :

Selon la norme **Iso9000 version 2000** l'assurance qualité consiste eu l'ensemble des actions préétablies et systématiques qui visent à donner à des acteurs de la confiance appropriée en ce qu'une entreprise fournisse des produits ou des services ayant la capacité de satisfaire de façon régulière aux exigences des proues relatives à la qualité.

Le système HACCP (Hazard Analysais Critical Control Point) ou « analyse des risques, points critiques pour leurs maîtrise » est un outil de l'assurance qualité applicable à tous les dangers (biologiques, microbiologiques, chimiques et physiques) associés aux denrées alimentaires et de façon plus générale à tout risque de déviation par rapport à un objectif déterminé. **(Gallot et al, 2000)**.

"Le meilleur moyen de respecter les normes est d'incorporer la qualité dans le produit pendant la fabrication plutôt que de chercher à découvrir des défauts

éventuels par une inspection en fin de fabrication", selon l'assurance qualité. (Chiaradia-Bousquet, 1994).

L'assurance qualité, selon la norme 8402, est "une série de mesures préalables et systématiques visant à donner aux parties prenantes la confiance appropriée dans le fait qu'une entreprise offre des produits ou des services qui peuvent répondre de manière constante aux normes des données de qualité."(Tableau 3)

Tableau 3: pérennité de la qualité (Sabbar, 2013).

	Qu'est-ce que pour le client	Sur quoi porte-t-elle ?
Qualité	Satisfaction	Produit
Assurance qualité	Confiance	Entreprise

Il s'agit donc d'une démarche en constante évolution dont l'utilisation est vérifiée lors des audits. En résumé, la mise sous Assurance Qualité d'un site de production implique les actions suivantes :

- Ecrire ou décrire les étapes à suivre ;
- Accomplir les tâches écrites ;
- Vérifier que les actes énumérés comme devant être accomplis l'ont été, et enfin, conserver des traces écrites des actes réalisés et des contrôles effectués sur ces actions. (Flaconnet et al. 1994).

3. HACCP

3.1. Historique :

L'HACCP a connu un parcours original, en passant de l'outil industriel au concept, du concept à la méthode, de la méthode au système, tout en étant validé par des instances internationales, scientifiques, législatives et industrielles. Tout a commencé dans les années 60, aux Etats Unis, lorsque la NASA et l'armée envisagent d'envoyer des hommes dans l'espace. Il fallait alors pouvoir garantir la sécurité des aliments des astronautes sans avoir pour autant à détruire les produits pour les analyser. Les autorités demandent alors à une entreprise, la

société Pillsbury, de développer un outil permettant d'assurer des produits sûrs. Cet outil a été la première ébauche de la méthode HACCP, créé par « **Mr Bauman** », qui est depuis reconnu comme le père de l'HACCP. La chronologie et l'historique de cette méthode se présente comme suit :

-En 1971 : Présentation du concept à la conférence national sur la sécurité alimentaire aux U.S.A, qui était basé sur trois principes :

1. Analyse des dangers et évaluation des risques

2. Détermination et identification des points de contrôle critiques (CCP)

3. Suivi des CCP

-En 1975 : Les experts de l'organisation mondiale de la santé (OMS) recommandent le HACCP.

- En 1980 : Les experts de L'OMS et de l'ICMSF (commission internationale pour la définition des caractéristiques microbiologiques des aliments) décrivent les principes et les définitions.

- En 1983 : L'OMS Europe accepte la méthode HACCP comme outil dans l'inspection des aliments.

- En 1984 : programma Nationale de ResarcimientoCouncil recommande le système HACCP.

- En 1986 : la Conférence nationale sur la protection des aliments et deux rapports de l'Académie nationale des sciences sous-comités (**NASA. 1985**) avaient recommandé que l'approche HACCP soit adoptée à la fois par l'industrie alimentaire américaine et les organismes de réglementation. Ces recommandations ont mené à la formation du Comité consultatif national sur les Critères microbiologiques pour les aliments (**NACMCF**) en 1987. Ce comité a élargi le protocole HACCP pour inclure les sept principes qui sont maintenant largement acceptés comme la norme.

- En 1993 : Publication des principes HACCP par la commission du Codex alimentaire et élaboration de la directive 93/94 CCE relative à l'hygiène des denrées alimentaires, dite « directive hygiène » qui recommande l'utilisation de HACCP avec l'obligation d'identifier les risques pour la santé du consommateur au cours de la vie du produit.

3.2. Définition :

Selon le Codex Alimentaire : « Le HACCP (Hazard Analyses Critical Control Point) est un système qui permet d'identifier les dangers spécifiques, de les évaluer et d'établir des mesures préventives pour leur maîtrise ».

Le HACCP est une méthode pour identifier tous les dangers liés à un aliment, puis les maîtriser en cours de fabrication par des moyens systématiques et vérifiés. **(Corpet, 2014)**, C'est une approche systématique d'identification, de localisation, d'évaluation, de prévention et de maîtrise des dangers et des risques associés à la fabrication, à la distribution et à l'utilisation d'une denrée alimentaire pouvant nuire à la santé du consommateur jusqu'à mettre sa vie en péril **(Rasoarahona, 2015)**

3.3. Objectifs :

Le système HACCP vise à garantir la qualité des produits alimentaires tout en se souciant des besoins et de la sécurité des consommateurs. **(Corpet, 2014)**.

Le système HACCP permet de :

- Se prévenir contre les problèmes relatifs à l'hygiène et à la sécurité, avant qu'ils ne se posent et d'éviter leurs récurrences.
- Gérer les dangers microbiologiques, physiques, chimiques à toutes les étapes de production d'une denrée alimentaire.
- Donner confiance : c'est un moyen permettant de répondre aux attentes des clients nationaux et internationaux, et favoriser un dialogue constructif entre les partenaires de la filière.

• D'aider à renforcer le système d'assurance qualité et à la conception de nouveaux produits ou de nouveaux procédés (**Arthaud, 1997 ; Genestier, 2002 ; Romain, 2006**).

3.4. Les avantages:

HACCP une approche plus pédagogique que coercitive. Elle consiste à faire progresser l'entreprise plutôt qu'à la sanctionner (**Koenig et Courvalin, 2005**).

Les avantages à implanter un système HACCP sont les suivants :

- Assurance et fierté d'offrir un produit salubre.
- Meilleure connaissance des procédés de production.
- Il permet de maintenir le niveau de qualité des produits et cela en évitant beaucoup de non conformités que l'on aurait détecté qu'à la fin du processus (cas d'un simple contrôle final).
- Meilleure connaissance des risques alimentaires (dus à la matière première, main d'œuvre, méthode de travail, environnement de travail, ou matériels qui sont listés et évalués).
- Responsabiliser l'employé grâce aux méthodes de travail.
- Standardiser des méthodes et les habitudes de travail.
- Avoir une preuve de ce qui est fait, grâce à l'enregistrement et à la documentation.
- Il peut être aisément intégré dans des systèmes de management de la qualité, des entreprises agroalimentaires car il fournit une méthodologie claire pour développer un plan d'assurance qualité (**Jouve, 1994**)
- Certification de produit : le certificateur peut appuyer ses vérifications et contrôles sur le système d'assurance qualité de l'entreprise.
 - Il est adapté à tout produit et /ou procédé de fabrication
 - Il permet aussi une amélioration dans le processus de production (**Bouali, 2010**) et permet de maîtriser la sécurité d'un produit (**Chamoret, 2013**).

3.5.1. Les Principes :

La Commission du Codex Alimentaires en 1997 et 1999 a adoptée des textes fondamentaux relatifs à l'hygiène des denrées alimentaires notamment Le HACCP.

Le système HACCP se base sur 7 principes (tableau 4)

Tableau 4 : Tableau des principes HACCP (BONNE et al. 2005)

<p>Principe 1 : Analyser les dangers</p>	<p>-Procéder à une analyse des risques -Identifier les dangers associés à une production alimentaire, à tous les stades de celle-ci. -Evaluer la probabilité d'apparition de ces dangers -Identifier les mesures préventives nécessaires.</p>
<p>Principe 2 : Identifier les ccp</p>	<p>-Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP) Points critiques pour la maîtrise des risques préalablement identifiés CCP = Critical Control Point</p>
<p>Principe 3 : Fixer un seuil critique par ccp</p>	<p>- Etablir des critères opérationnels (valeurs limites, niveaux cibles, tolérances).</p>
<p>Principe 4 : Etablir un système de surveillance par ccp</p>	<p>-Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP. - Etablir un système de surveillance permettant de s'assurer la maîtrise effective et efficace des CCP</p>
<p>Principe 5 : Etablir des mesures correctives</p>	<p>-Déterminer les mesures correctives à prendre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas maîtrisé. -Etablir des actions correctives à mettre en œuvre lorsque la</p>

	surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas ou plus maîtrisé.
Principe 6 : Vérifier et valider le plan HACCP	-Appliquer des procédures de vérification afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement. -Etablir des procédures spécifiques pour la vérification destinée à confirmer que le système HACCP fonctionne effectivement et efficacement.
Principe 7 : Enregistrer et constituer des registres	-Constitution d'un dossier dans lequel figureront toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en application. -Etablir un système documentaire (procédures et enregistrements) approprié, couvrant l'application des 6 principes précédents

3.5.2. Les Etapes de la mise en place d'un système HACCP :

L'application des principes HACCP consiste en l'exécution des tâches suivantes, telles qu'elles sont décrites dans la séquence logique d'application du système HACCP. (Manuel , 2001)

➤ **Etape 1 :** Constituer une équipe HACCP

Il s'agit de constituer une équipe multidisciplinaire, motivé, collective et non hiérarchique, dont il est essentiel de former cette équipe aux principes du HACCP et à leur application. Une formation initiale, de courte durée peut être suffisante. L'équipe doit comprendre un coordinateur et un secrétaire technique. Des personnes extérieures peuvent éventuellement faire partie de l'équipe afin de compléter les connaissances qui font défaut à l'entreprise. La planification de

l'étude : Une date d'échéance, des réunions de la mise en place du système HACCP doivent être fixées et les responsabilités de chacun doivent aussi être clairement définies. Les réunions doivent être espacées pour que les membres de l'équipe disposent d'assez de temps pour les travaux intermédiaires (**Amouri et kaci, 2012**)

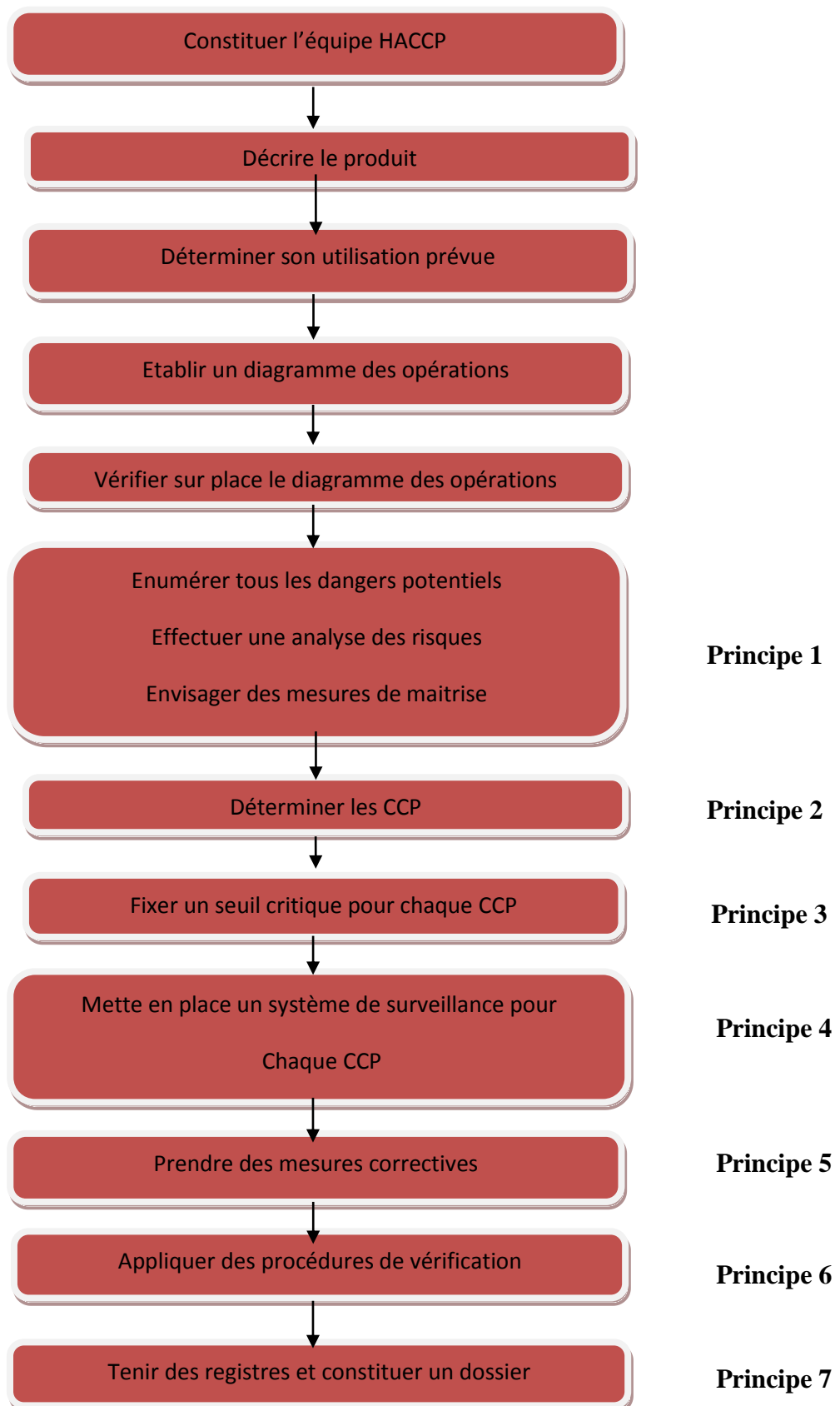


Figure 4: Séquence logique d'application du système HACCP (FAO ,2007)

➤ **Étape 2 :** Décrire le produit

L'entreprise alimentaire devrait préparer des descriptions de produits finaux contenant des informations sur la sécurité (Stanley et al, 2011 ; Martinez-Rodriguez., Carrascosa, 2009).

Les produits fabriqués de la même manière et présentant les mêmes dangers peuvent être regroupés ensemble (Dzwolak, 2014 ; Trafialek et al., 2015). Les informations contenues dans la description du produit doivent inclure :

- Origine des ingrédients / matières premières
- Composition (matières premières, ingrédients, additifs et allergènes)
- structure (solide, liquide, gel et poudre)
- Caractéristiques physico-chimiques (pH et activité de l'eau)
- Traitement (chauffage, congélation, séchage, acidification, fumage et Salaison)
- Emballage (hermétique, sous vide et atmosphère modifiée)
- Etiquetage
- Condition de stockage
- Condition de distribution
- Durée de conservation requise (« à utiliser avant » et « date de péremption »)
- Instruction d'utilisation
- Critères microbiologiques, et Critères chimiques. (Mortimore et Wallace, 2013)

➤ **Étape 3 :** Déterminer son utilisation prévue :

Catégorie à risque :

- Il est particulièrement important de déterminer si le produit est destiné à des catégories de population à risque.
- L'identification de type de client peut également être utile pour les catégories à risque. C'est le traitement ultérieur :

- L'analyse des dangers dont la mesure où ces traitements peuvent éventuellement contribuer à les éliminer ou les réduire.

Description :

- Le modèle de spécification proposé à la page suivante comporte également les champs correspondant à la description des éléments d'utilisation prévue.

Spécifications produits :

- Avantageusement, la description des produits et de l'utilisation attendue se fera sous la forme de spécification.
- L'intérêt des spécifications est qu'elles peuvent être échangées aisément avec ses clients et fournisseurs (**Canon. 2008**).

➤ **Etape 4 :** Elaborer un diagramme des opérations

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

Représenter de façon séquentielle les principes des opérations techniques (étapes du procédé) depuis les matières premières et leur réception jusqu'à l'entreposage final et la distribution. Etablir un diagramme des flux, des locaux, de circulation des produits, du matériel, de l'air, de l'eau, du personnel, la séparation des secteurs (propre - 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.

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

➤ **Etape 5:** Vérification/confirmation du diagramme sur site

Vérification du diagramme de fabrication sur site pour les différentes périodes de production:

- normales
- basses
- Hautes. Correction du diagramme de fabrication, ou déclinaison de plusieurs variantes du diagramme
- fonction des différences constatées par rapport à la réalité de terrain observée
- Ou de l'organisation propre aux différentes périodes de production

La phase d'application :

La phase d'application correspond à la mise en œuvre des 7 principes de la méthode HACCP. (**Codex Alimentariy**)

➤ **Etape 06 :** Analyse des dangers

Le but de l'analyse des dangers est de développer une liste des dangers significatifs qui pourront causer un dommage, s'ils ne sont pas maîtrisés.

D'après le **Codex Alimentaire (1997)**, un danger doit être considéré comme : « un agent biologique, chimique ou physique ou état de l'aliment ayant potentiellement un effet nocif sur la santé »

Cette étape consiste à identifier tous les dangers associés à toutes les étapes du diagramme de production établi et vérifié, de la matière première au produit fini ; ensuite évaluer la probabilité d'apparition de ces dangers et enfin attribuer à chaque danger des mesures préventives nécessaires à leur maîtrise (**Mead, 2005**).

• **Identification des dangers :**

Selon la norme NF V01-002, il s'agit d'une « démarche consistant à rassembler et à évaluer les données concernant les dangers ».

• **Détermination des causes :**

Consiste à dresser un inventaire exhaustif des causes, puis les hiérarchiser afin de s'attacher aux plus importants et/ou fréquents (**Federighi, 2015**). Les diagrammes causes/effets (ou diagramme d'Ishikawa) couplés aux 5M permettant de dresser un tel inventaire, pour chaque opération.

• **Identification des mesures de maîtrise :**

Selon le codex (**Commission et al., 2003**) c'est toute intervention et activité à laquelle on peut avoir recours pour prévenir ou éliminer un danger qui menace la salubrité de l'aliment ou pour le ramener à un niveau acceptable.

➤ **Etape 7 :** Déterminer les points critiques pour la maîtrise des dangers

La détermination d'un CCP dans le cadre d'un système HACCP peut être facilitée par l'application d'un « arbre de décision », qui présente une approche de raisonnement logique. L'arbre de décision doit être appliqué avec souplesse selon le type d'activité à savoir une opération de production, de transformation, d'entreposage, de distribution ou selon toute autre type d'activité. Cet arbre peut servir de guide pour déterminer les CCP (**OMS et FAO, 1995**)

➤ **Etape 8 :** L'identification des points critiques

Les points critiques pour la maîtrise (CCP : Critical Control Point) correspondant aux points, aux étapes opérationnelles, procédures qui peuvent et doivent être maîtrisées afin d'éliminer un danger ou de minimiser sa probabilité d'apparition.

Le terme « criticité » est le maître mot dans cette étape.

De façon générale, les CCP correspondent selon les cas et de manière non limitative à :

- Une matière première (ou ingrédient) vecteur d'un danger inacceptable.
- La formulation, à la composition, la structure ou toute autre caractéristique des produits intermédiaires et/ou des produits finis lorsque ces

caractéristiques sont essentielles pour empêcher le danger d'atteindre un niveau inacceptable.

- Toutes les étapes intentionnellement ou spécifiquement destinées à éliminer un danger ou à réduire son occurrence à un niveau inacceptable.
- Toutes les étapes où le danger considéré peut être introduit (contamination) ou s'accroître jusqu'à un niveau inacceptable lorsque aucune étape ultérieure ne peut éliminer le danger ou réduire son occurrence.

L'identification des CCP n'a d'autres buts que de conduire les opérateurs à développer et à formaliser avec une attention et une rigueur particulière, les mesures préventives à mettre en œuvre en ce point ainsi que les mesures de surveillances nécessaires (**Jouve, 1996**).

➤ **Etape 9 :** Etablir un système de surveillance pour chaque CCP

Il s'agit de vérifier les exigences formulées pour le CCP. La surveillance est souvent discontinue, elle peut agir par l'observation visuelle (nettoyage), des mesures physicochimiques ou des analyses microbiologiques. Le système de surveillance doit être constitué de modes opératoires, d'instruction et d'enregistrements pertinents couvrant les points suivants : les mesures ou observations fournissant des résultats dans un intervalle du temps approprié (**Yaiche, 2013**). (Figure 5)

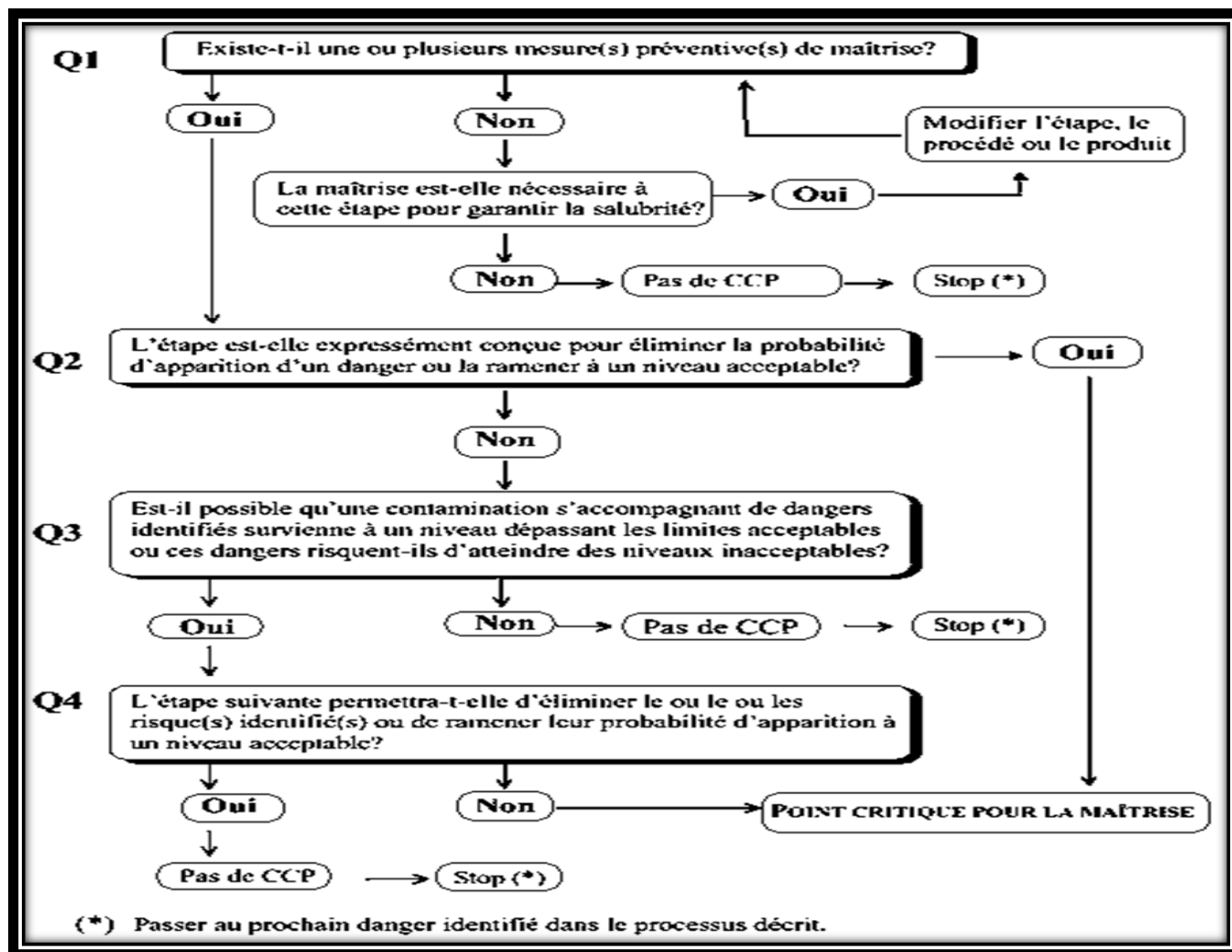


Figure 5 : Exemple d'arbre de décision permettant de déterminer les CCP (répondre aux questions dans l'ordre) selon le **Codex alimentaires**.

➤ **Etape 10 :** L'établissement des actions correctives

Comme la principale raison d'être de la mise en place du système HACCP est de prévenir l'apparition de problèmes, des mesures correctives devraient être mises en œuvre quand les résultats de la surveillance au CCP indiquent une perte de maîtrise. Une perte de maîtrise peut entraîner un écart par rapport au seuil critique d'un CCP. Tous les écarts doivent être maîtrisés en prenant des actions prédéterminées pour maîtriser le produit non conforme et pour corriger la cause de cette non-conformité.

La maîtrise du produit comprend l'identification correcte, le contrôle et l'élimination du produit touché. Le contrôle et l'élimination du produit touché ainsi que les actions correctrices entreprises doivent être enregistrés et classés.

L'établissement devrait disposer de procédures efficaces pour identifier, isoler (séparer), marquer clairement et maîtriser tous les produits purifiés durant la période d'écart. Des procédures en matière de mesures correctives sont nécessaires pour déterminer la cause du problème, pour prendre des mesures visant à prévenir la répétition de l'écart constaté ainsi que pour suivre et réévaluer la mesure adoptée afin de garantir son efficacité. La réévaluation de l'analyse du risque ou la modification du plan HACCP peut être nécessaire pour éliminer de futures résurgences du problème. (CAC ,2003).

Dans tous les cas, il y a lieu à formaliser le système de surveillance en établissant des procédures opérationnelles correspondantes en précisant en particulier :

- La nature et le principe du test, de la méthode ou de la technique utilisée.
- La fréquence de l'observation ou de la mesure.
- Le lieu ou l'emplacement de l'exécution.
- Le matériel à utiliser.
- Le mode opératoire.

- Le plan d'échantillonnage.
- Les responsabilités d'exécution, d'interprétation des résultats.
- La circulation des informations.

➤ **Etape 11 :** Etablir des procédures de vérification

Des méthodes de suivi et de vérification des procédures et des tests, y compris l'échantillonnage au hasard et l'analyse, peuvent être utilisées pour vérifier que le système HACCP fonctionne correctement. La fréquence des vérifications doit être suffisante pour valider le système HACCP. Les activités de vérification comprennent par exemple :

- L'examen du système HACCP et de ses documents.
- L'examen des écarts et la destination donnée aux produits.
- La confirmation que les CCP sont bien maîtrisés.
- La revalidation des limites critiques établies (**OMS et FAO**). (Figure 6)

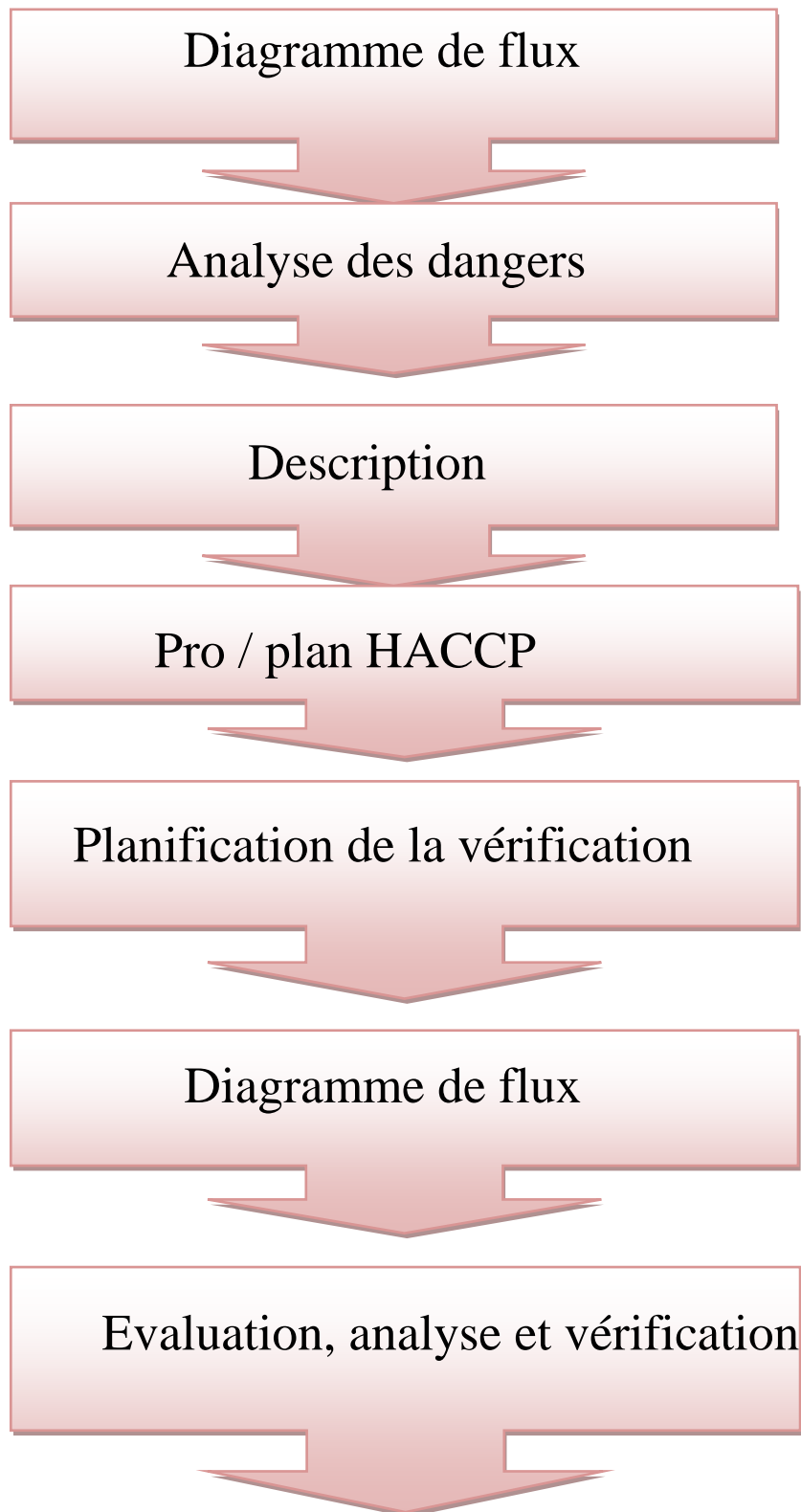


Figure 6 : Place de la vérification dans le système HACCP (Olivier Boutou 2014)

➤ **Etape 12 :** Constituer des dossiers et tenir des registres

La tenue de registres précis et rigoureux est indispensable à l'application du Système HACCP. Les procédures du système HACCP devraient être documentées et devraient être adaptées à la nature et à l'ampleur de l'opération **(FAO, 1997)**.

Exemples de dossiers :

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

Exemples de registres :

- Activités de surveillance des CCP;
- Écart et mesures correctives associées;
- Modifications apportées au système HACCP **(FAO, 1997)**.

Un enregistrement efficace et précis est essentiel pour l'application du système HACCP. Les procédures HACCP se référant à chacune des étapes doivent être documentées et ces documents doivent être réunis dans un manuel.

Les enregistrements concernent par exemple :

- Les ingrédients
- La sécurité des produits
- La transformation
- Le conditionnement
- L'entreposage et la distribution
- Les dossiers relatifs aux écarts
- Les modifications apportées au système HACCP **(OMS et FAO, 1995)**.

3.6. Programmes préalables :

Selon **Qoittet et Nelis (1999)**, si une entreprise commence à analyser les dangers et les mesures préventives qui les accompagnent sans avoir préalablement mis en place d'excellentes procédures d'hygiène et de fabrication, trop de risques seront détectés et une liste interminable de mesures préventives devra être appliquée.

3.6.1. Production primaire :

Le but est d'assurer que les aliments restent sûrs et propres à l'usage prévu, pour ce faire, il convient de garantir :

- L'hygiène de l'environnement.
- L'hygiène des zones de production alimentaire par la maîtrise de la contamination de l'aire, du sol, de l'eau et de l'état sanitaire des plantes et des animaux.
- La manutention, l'entreposage et le transport.
- Les opérations de nettoyage, d'entretien et d'hygiène corporelle au niveau de la production primaire. (**Boutou, 2006**).

3.6.2. Etablissement : conception et installation :

Le but est de permettre une maîtrise efficace des dangers par le respect des bonnes pratiques d'hygiène dans la conception et la construction des bâtiments, dans un emplacement approprié et dans des installations adéquates. Pour ce faire il convient de garantir :

- L'emplacement par une décision d'emplacement des bâtiments. (**Boutou, 2006**).
- L'hygiène des locaux et salles : par une conception et un aménagement adéquat et par des structures et accessoires internes facilement nettoyables. (**J.O.R.A., 1991**)

- Les matériels par leur facilité de nettoyage et désinfection
- Les installations par un nettoyage efficace, avec des installations sanitaires et des toilettes, par la qualité de l'aire et de la ventilation, et par un éclairage suffisant. (**Codex Alimentarius, 2003**)

3.6.3. Maîtrise des opérations :

Le but est de réduire les risques d'aliments dangereux en prenant des mesures visant à garantir la sécurité des aliments. Il convient de maîtriser :

- Les dangers liés aux aliments grâce à leur identification à toutes les étapes et par la mise en œuvre des procédures de maîtrise efficaces.
- Les aspects clés des systèmes de maîtrise par le réglage le couple temps/température, par des connaissances des critères microbiologiques et la maîtrise de la contamination physique, chimique et microbiologique.
- L'eau en contact avec les aliments.
- Les exigences concernant les matières premières et les emballages. (**Boutou, 2006**).

3.6.4 Etablissement : Entretien et assainissement :

Le but est de faciliter la maîtrise efficace et continue des dangers pour la santé, des ravageurs et autres agents susceptibles de contaminer les aliments.

Pour ce faire, il convient de maîtriser :

- Les opérations et les programmes d'entretien et de nettoyage.
- Le système de lutte contre les ravageurs en éradiquant tout nuisible, et en traitant les déchets et par la surveillance du plan contre les nuisibles. (**Boutou, 2006**).

3.6.5. Etablissement : Hygiène corporelle :

Avant toute reprise du travail une toilette du corps, de la chevelure de façon régulière et la toilette des mains et avant-bras est obligatoire ainsi que les mains

doivent être soignées (ongles courtes et propres) et le port de bijoux (bague, bracelet, ...) est à éviter.

Le comportement du personnel doit être hygiénique c'est à dire se laver les mains chaque fois qu'elles touchent autre chose que la denrée (**Mouloudi, 2013**).

3.6.6. Transport :

Le but est de partager les aliments jusqu'à la remise au client. Pour ce faire, il convient de définir :

- Les spécifications des véhicules et autres conteneurs ;
- L'utilisation et leur entretien. (**Codex Alimentarius, 2003**)

3.6.7 Information sur les produits et vigilance des consommateurs :

La finalité est de disposer de produits clairement identifiés pour assurer la traçabilité et informer les consommateurs, pour ce faire, il convient :

- D'identifier les lots de produits ;
- D'accompagner les produits de renseignements adéquats par un étiquetage adapté ;
- D'éduquer le consommateur par une communication répétée. (**Boutou, 2006**).

3.6.8. Formation :

Tout le personnel chargé de la manutention des aliments devrait recevoir une formation d'hygiène personnelle en même temps qu'une formation aux tâches qu'il effectue. D'un niveau correspondant à ses responsabilités, le personnel manipulant des aliments devrait aussi être dirigé par du personnel formé.

Un programme de formation à l'intention du personnel chargé de la manutention, des aliments est capital pour la réussite d'un système de gestion de la sécurité sanitaire des aliments. (**FAO**)

PARTIE PRATIQUE

1-Présentation de l'unité :

La laiterie fromagerie de BOUDOUAOU (LFB) a été créée au départ par un privé, elle avait comme dénomination « Société de fromage de la Mitidja » (SOFRAM), elle était spécialisée dans la fabrication des fromages, mais après la nationalisation, elle a été rattachée à l'ONALAIT, et appartient au groupe industriel des produits laitiers « GIPLAIT ». L'unité mère est située à BOUDOUAOU « Wilaya de BOUMERDES », à environ 40 km d'Alger, à l'entrée de la ville, sur la route nationale N°5 et sa filiale est située dans la Zone Industrielle de ROUIBA à l'entrée de la Route Nationale.

L'usine mère a été inaugurée en 1978 sur une superficie qui s'étale sur 8000 mètre. Sa capacité de production de lait pasteurisé avoisine les 800000 litres par jour, l'usine contient aussi une unité de production des différents fromages. Celle de ROUIBA, là où on a effectué notre stage, est une ancienne propriété privée, qui est en arrêt de production depuis 10 ans. Elle a été acquise pendant le mois d'août 2014, elle représente le succès des cadres de cette entreprise puisque c'est la première fois en Algérie qu'une entreprise publique achète une usine privée et avec ses propres fonds.

L'antenne de ROUIBA est une petite usine de production de lait et des yaourts. Elle est bâtie sur une superficie de 7000 mètre. Pour une capacité de 800000 litre par jour, aussi que yaourt une fois par semaine selon les commandes, elle est dotée d'une installation automatisée qui a été mise à épreuve après des nombreuses années d'arrêt de production. Après des travaux de maintenance, l'usine a été remise en service en janvier 2015.

Chapitre I :

Matériels et méthodes

1- Méthodes

1-1 Les programmes préalables

Avant de procéder à la mise en place du système HACCP au sein de LFB (GIPLAIT », il était primordial de revoir les plans d'hygiène de l'entreprise qui sont conçus pour créer un environnement sûr, adapté à la fabrication d'aliment, qui ne comporte pas de source de contamination.

L'évaluation des programmes préalables s'effectue en trois phases qui sont appliquées en parallèles :

- a. Constater les principales pratiques d'hygiènes appliquées.
- b. Constater les pratiques d'hygiènes manquantes.
- c. Proposer les solutions aux problèmes et aux obstacles qui perturbent l'application des pratiques d'hygiènes.

Cette évaluation est soutenue par :

1. Des analyses microbiologiques aux niveaux :

- De l'ambiance (salle de poudrage, de pasteurisation, d'ensemencement et de conditionnement ; et l'intérieur de conditionneuse) (germes aérobies, levures et moisissures)
- Des matières premières (lait en poudre (0% et 26% de MG) et l'eau traitée)
- Du produit fini.

2. Des analyses physicochimiques aux niveaux :

- De l'eau traitée.
- Du produit intermédiaire (le lait reconstitué).
- Du produit fini.

Remarque :

Les méthodes d'analyses microbiologiques et physicochimiques sont présentées dans l'annexe 1.

1-2 La mise en place du système HACCP :

La mise en place des démarches HACCP au sein de LFB (GIPLAIT » a été effectué à travers trois phases principales : (figure 7)

A-Connaître

B-Analyser

C-Formaliser

A-Connaître : regroupe les étapes 1-5 :

On doit d'abord constituer l'équipe HACCP puis décrire le couple produit / procédé relatifs aux informations de la réglementation en vigueur, représentées au niveau de (la Figure 7).

B-Analyser : comprend les étapes 6 -7 :

Cette phase consiste à analyser la phase descriptive en vue de déterminer les dangers et les points de maîtrise essentielle

C-Formaliser : elle comprend les étapes 8-12, la phase d'assurance qualité et sécurité.

Dans cette phase on va établir une résolution des problèmes (danger) potentiellement détecté pendant la phase analytique, et permettant par conséquence de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement.

Cette étape permet d'établir le ou les seuils critiques dont le respect atteste la maîtrise effectuée des CCP, puis établir un système de surveillance et suivre par un plan des actions correctives qui est mis en œuvre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP n'est plus maîtrisé.

L'ensemble des principes décrits sont enregistrés dans un dossier approprié

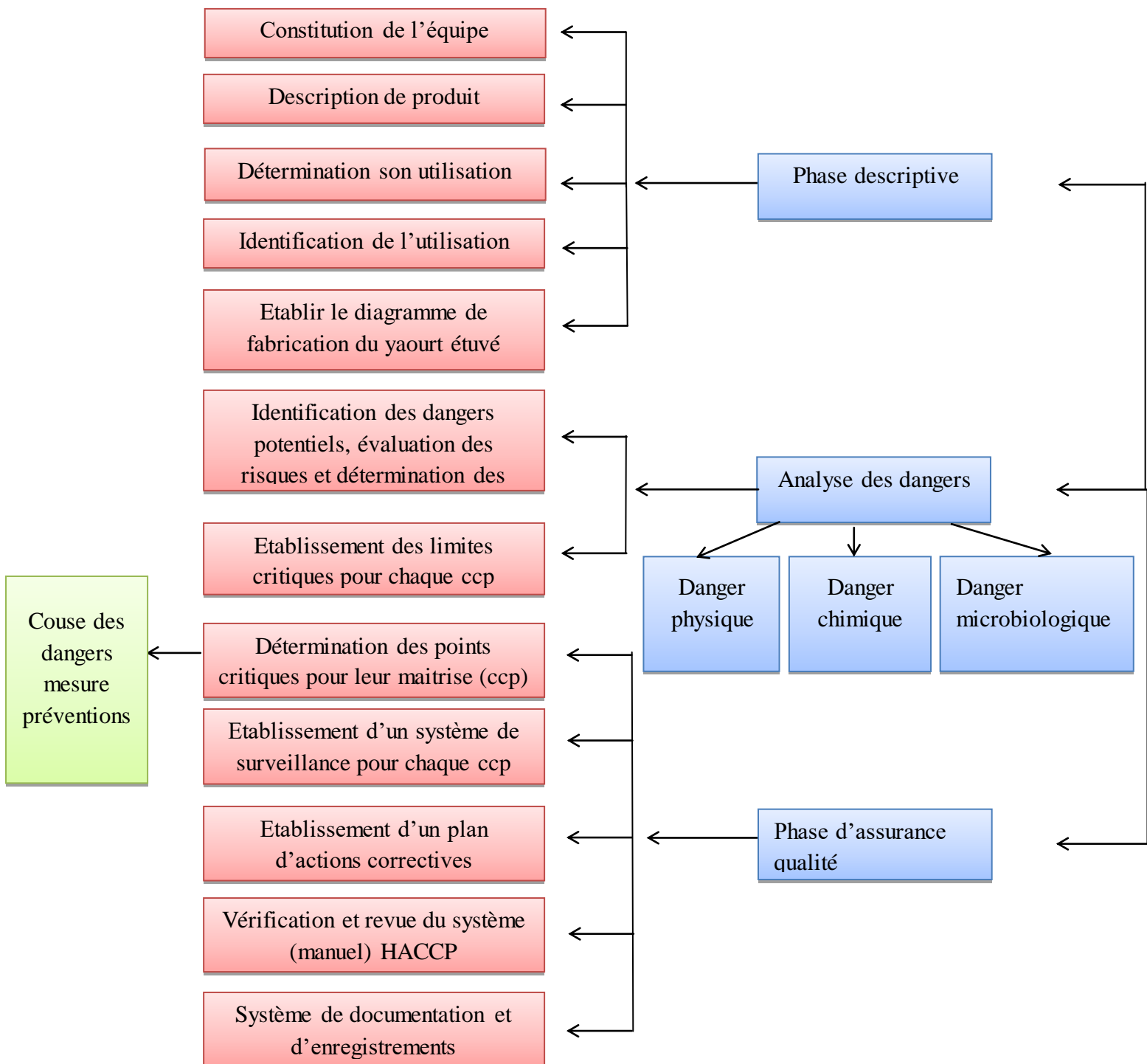


Figure 7 : Mise en place du système HACCP

2- Moyens utilisés

Afin de suivre le plan de travail tracé, nous avons eu recours à :

1. Des moyens techniques et moraux :

-Informations scientifiques et techniques disponibles dans des ouvrages traitants de ce thème (microbiologie alimentaire, technologie alimentaire, etc.).

-Textes réglementaires, guides méthodologiques et guides de bonnes pratiques;

-Fiches techniques concernant les matériaux, les procédés et les équipements;

-Diagrammes logigrammes et arbre de décision;

-Interviews, constatations et inspections;

-Expérience de l'entreprise GIPLAIT dans ce domaine.

2. Des moyens de manipulation pour les analyses microbiologiques et physicochimiques dans l'annexe n°2.

CHAPITRE II

Résultats et discussions

I. Programmes préalables :

Après les constatations sur terrains les conditions de fabrication de yaourt étuvé aromatisé, plusieurs résultats ont été constatés : (tableau 5)

Tableau 5: Grille des programmes préalables.

Critères d'évaluation	Remarque sur le terrain	Commentaires et mesures à prendre
I- établissement		
A- La marche en avant: Eviter les interactions entre les intervenants sales et les intervenants propres au niveau de la production, qui sont : le personnel, le matériel, les produits finis, les déchets et le matériel mobile.	- Passage des flux de personnels, emballage et matériels mobiles des zones propres vers des zones plus propres.	- Sensibiliser les personnels aux risques des contaminations croisées - Séparation ou spécialisation des ateliers - Bâtir des nouvelles aires de stockage.
B- l'emplacement:		
- les établissements sont situés dans des zones exemptes d'odeurs; de fumées; de poussières ou d'autres contaminants et ne sont pas sujettes aux inondations. -les chemins et stationnements sont goudronnés, bétonnés, bien entretenus et munis d'un système de pente pour faciliter l'écoulement des eaux loin de l'entreprise et éviter l'introduction de la poussière. - Les voix d'accès et cours sont situés dans son périmètre ou à proximité immédiate de l'établissement.	Oui - OUI OUI	
C- Bâtiments et installations:		
1- Structures externes:		
- Les bâtiments sont conçus de façon à empêcher la pénétration et l'installation de	Oui	

<p>ravageurs ainsi que l'introduction d'agents de contamination extérieurs tels que fumée, poussière.</p> <p>-La conception des locaux doit être réfléchi de façon à éviter l'apparition d'une contamination croisée qui peut être provoquée par des différents intervenants.</p> <p>-Les murs externes sont de structure solide (brique, béton) exemptes de débris, de végétation, etc.</p>	<p>Oui</p> <p>OUI</p>	
<p>2- Structures internes :</p>		
<p>-Les sols sont construits de matériaux étanches, non absorbants, lavables, antiacides et anti- dérapant, non crevasser et non toxiques.</p>	<p>Critère non respecté</p>	<p>Rénovation des sols en matériaux résistants à l'eau, non absorbants, lavables...</p>
<p>-Les sols sont faciles à nettoyer et à désinfecter et présentent une inclinaison suffisante pour permettre une élimination complète et rapide vers les siphons d'évacuation.</p>	<p>- OUI</p>	
<p>- Les revêtements dans les salles de stockage et de transformation sont les plus satisfaisants.</p>	<p>Critère non respecté</p>	<p>- Prévoir un revêtement adéquat et satisfaisant.</p> <p>- Procéder à un programme de nettoyage.</p>

<p>-Les murs sont construits de matériaux étanches, non absorbants, lavables, lisses et imperméables à l'humidité et au développement des moisissures.</p> <p>- Dans les salles de production et d'emballage où le boyau d'arrosage est utilisé, les murs sont construits d'un revêtement lavable, lisse et imperméable à l'humidité et au développement des moisissures.</p>	<p>Critère non respecté</p>	<p>Rénovation des murs en matériaux étanches, non absorbants, doux et imperméable à l'humidité.</p>
<p>-Les plafonds des airs servant à la transformation et l'emballage et où le produit est exposé à l'air ambiant sont enduits d'un revêtement dur, lisse, lavable et imperméable à l'humidité.</p>	<p>Critère non respecté</p>	<p>Recouvrir les plafonds d'une couche dure, lisse, lavable et résistante à l'humidité.</p>
<p>-Les fenêtres et autres ouvertures sont construites de façon à éviter l'accumulation des saletés.</p>	<p>Critère non respecté</p>	<p>- Procéder à changer les fenêtres dans la future. - Procéder un nettoyage trimestriel.</p>
<p>- Les portes sont battantes et construites pour résister aux rigueurs d'un usage normal.</p>	<p>Les portes est à la forme simple et considéré source de contamination</p>	<p>- Prévoir des portes battantes.</p>
<p>- Les escaliers et autres équipements accessoires tel que les plates formes sont disposer et réaliser de manière à ne pas provoquer une contamination des aliments.</p>	<p>- OUI</p>	
<p>3- Eclairage :</p>		
<p>-L'éclairage naturel ou artificiel est suffisent et il est assuré dans tout l'établissement et permet de mener à bien l'activité d'inspection ou de production</p>	<p>- OUI</p>	

prévue et ne modifie pas la couleur des aliments.		
-Les ampoules et les appareils d'éclairage disposés au-dessus des denrées sont de type dit de sûreté et protégés de façon à empêcher la contamination des aliments.	- Les ampoules et les lampes sont considérées comme source de contamination et l'accumulation de poussières.	- Prévoir un éclairage de type sûreté. - Procéder un nettoyage trimestriel.
4- La ventilation		
-Une ventilation adéquate est assurée pour empêcher une chaleur excessive, la condensation de vapeurs, de poussière et pour remplacer l'air vicié.	- Absence des ventilateurs au niveau de la salle de production.	- Equiper le bâtiment d'un système de ventilation et de purification de l'air ambiant.
- Le courant d'air ne passe jamais d'une zone propre.	Critère non respecté	- Supprimer les ouvertures présentant une source de contamination.
- Dans une zone sensible à la contamination microbienne une pression d'air positive est maintenue (hotte à flux laminaire).	- L'air stérile est réservé uniquement à l'intérieur des conditionneuses	- Munir la salle de production et la salle de conditionnement d'un système d'air filtré et stérile.
5-Installations sanitaires :		
a- Installation du personnel : - Les zones de transformation sont équipées d'un nombre suffisant d'installation pour le lavage des mains des employés.	- présence d'un nombre insuffisant de laves mains au niveau de la salle de production. - absence d'essuie main dans tout l'établissement.	- Installer des laves mains, essuie mains, et poubelles.

- les toilettes disposent d'eau courante, de distributeurs de savon, d'essuie mains et de poubelle nettoyable.	- Le nombre de toilettes n'est pas suffisant et ne dispose pas d'essuie main, de poubelles et de distributeur de savon.	- Equiper les toilettes d'eau chaude, d'essuie mains, de poubelles et de distributeur de savon.
-les vestiaires sont équipés de système de ventilation et de drainage au sol.	- Les vestiaires sont en nombre insuffisant par rapport au nombre des employés. - Ils sont mal équipés et non ventilés.	- Ajouter pour chaque compartiment son propre vestiaire équipé d'un nombre suffisant d'armoires, de salle de bain ou des douches si nécessaire.
- Les méthodes de nettoyer des mains sont affichées pour rappeler le personnel à se laver les mains automatiques.	- non	
- Certaines zones de l'entreprise comportent des bains antiseptiques (pédiluves) ou des tapis brosses et des laves mains automatiques.	- Absence des tapis brosses, des bains antiseptiques (pédiluves) et laves mains automatiques.	- Prévoir un tapis brosse au niveau de salle de la production et des bains antiseptiques (pédiluves) au niveau de la salle de production.
6- Qualité et approvisionnement en eau, vapeur et eau glacée :		
-L'eau respecte les critères de qualité de l'eau selon les normes internationales des eaux de boisson établis par l'OMS.	- OUI	
- Aucune communication entre les réseaux d'eau potables et non potables.	- OUI	
- Les tuyaux, robinets et autres sources de risques sont conçus pour prévenir les refoulements et le siphonnement.	- OUI	

-Les volumes, températures, pression de l'eau répondent aux besoins opérationnels et de nettoyage.	-OUI	
- Les produits chimiques utilisés pour l'épuration de l'eau figurent dans la liste de référence.	- OUI	
- Un approvisionnement adéquat en vapeur ou tout autre moyen de chauffage est assuré afin de garantir le fonctionnement satisfaisant de tout le matériel de traitement thermique au cours de la fabrication ainsi que la chaleur nécessaire aux opérations de nettoyage et de désinfection.	- OUI	
II- Transport et entreposage :		
A- Le transport : - Le fabricant vérifie ses véhicules et s'ils répondent aux normes de transport.	- OUI	
- Les véhicules des particuliers sont inspectés sur réception et avant chargement afin de vérifier s'ils conviennent au transport des aliments.	- OUI	
- La réception des produits de l'extérieur tel que l'emballage se fait dans une zone distincte de la zone de transformation.	- OUI	
B- L'entreposage : -Les matériaux et les produits sensibles à l'humidité sont entreposés dans des conditions à prévenir toute détérioration.	- OUI	

<p>1-L'entreposage de la matière première :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La poudre de lait est livrée à l'entreprise dans des sacs en plastiques de 50 kg ou plus et est revêtue de papier d'emballage étiqueté et non exposé au soleil. - Les palettes contiennent un nombre uniforme de sacs et l'ordre est respecté et maintenu dans tout l'entrepôt. - Les sacs éventrés ou suspectés sont retirés du lot. 	<ul style="list-style-type: none"> - OUI - OUI - OUI 	
<ul style="list-style-type: none"> - Les ingrédients sont prélevés directement des sacs, le reste du contenu est vidé dans des contenants appropriés et bien identifiés. - L'aire d'entreposage est bien éclairée pour éviter les erreurs d'identification des produits. 	<ul style="list-style-type: none"> - OUI - OUI 	
<ul style="list-style-type: none"> - l'établissement présente une liste complète de tous les produits chimiques non alimentaires utilisés pour le traitement de l'eau, les chaudières et l'assainissement et autres produits utilisés sur les surfaces alimentaires figurant sur la liste de référence. 	<ul style="list-style-type: none"> - OUI 	
<p>3- Produit fini :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Les produits finis sont entreposés dans des conditions à empêcher leur contamination et leur détérioration, ils sont rangés sur des palettes à une distance appropriée du mur et du planché afin d'assurer une bonne circulation d'air dans les chambres froides. 	<ul style="list-style-type: none"> - OUI 	

-Les contenants sont identifiés et empilés de manière à empêcher leur chute.	- OUI	
-Les rotations des stocks sont vérifiées pour éviter les risques pour la santé du consommateur.	- OUI	
III- Equipement :		
- La conception et l'installation de l'équipement sont conçues de manière à satisfaire les exigences des procédés (traitement thermique, conditionnement...)	- OUI	
-Les surfaces alimentaires de l'équipement et de matériel (ustensiles, équipement de transformation) sont lisses, non corrodés, non absorbants, non toxiques et exemptes de tous de fissures ou de crevasses et supportent les cycles répétés de nettoyage et d'assainissement.	- OUI	
- L'entretien et l'étalonnage de l'équipement sont mis en place par écrit pour assurer la salubrité des aliments.	- Critère non respecté.	- Etablir un système d'enregistrement pour l'entretien et l'étalonnage de l'équipement. - Formation nécessaire pour les BPH.
- Une liste de l'équipement nécessitant un entretien particulier et régulier est affichée.	- Critère non respecté.	- Affichage de liste de l'équipement nécessitant un entretien particulier et régulier
- Les procédures, les fréquences des entretiens, inspection de l'équipement,	- Ces critères se font d'une	- Etablir un système préventif pour éviter les risques de

ajustement, maintenance, conditions d'exploitation sont, respectés pour éviter les risques de contamination.	manière curative.	contamination.
- Pendant l'entretien, il faut éviter les risques de dangers physiques ou chimiques (réparation incorrecte, écailles de rouille, excès de lubrifiant).	- OUI	
- Les aires réfrigérées sont munies de dispositif de mesure et d'enregistrement de la température et de l'humidité pour empêcher la condensation et le développement de moisissures.	- Absence d'enregistrement.	- Etablir un système d'enregistrement.
La tuyauterie de condensation des unités de réfrigération est reliée au drain à l'extérieur de la salle de réfrigération.	- OUI	
IV. Le personnel:		
A. Formation du personnel en hygiène alimentaire		
-Un programme de formation permanente concernant les pratiques hygiéniques de manipulation des aliments et l'hygiène personnelle.	- Critère non-respect.	- Prévoir un programme de formation approprié et en continue concernant les bonnes pratiques hygiéniques.
- une formation technique comprend l'importance des points critiques dont le personnel des points critiques dont le personnel à la responsabilité, les limites critiques, les procédures de surveillance et les mesures à prendre si les limites ne sont pas respectées (action corrective).	- Critère non-respect.	- Prévoir un programme de formation approprié et en continue au tour de la différence entre danger et risque et la compréhension de la notion de points critiques de maîtrise.

-Le personnel responsable de l'entretien des appareils reçoit la formation nécessaire lui permettant d'intervenir en cas de déficiences pouvant nuire à la qualité du produire	- Il n y a aucune formation du personnel sur les bonnes pratiques de fabrications.	- Prévoir un programme de formation approprié et en continue concernant les bonnes pratiques fabrications.
B. Les exigences en matière d'hygiène et de santé :		
1-pour propreté et la conduite : Le personnel, pendant son service respecte une politique visant à assurer une bonne hygiène afin de prévenir la contamination des produits alimentaires par désinfection des mains (en particulier ceux qui travaillent dans une zone de manipulation des aliments).	- Le déplacement de personnel libre considéré source de contamination des produits alimentaires.	- Sensibilisation du personnel aux BPH. - Respect de la marche en avant.
-Des écriteaux enjoindre au personnel de se laver les mains et un contrôle microbiologique est exercé pour faire respecter cette règle.	- Absence de contrôle microbiologique.	- Faire un contrôle microbiologique rapide pour faire respecter cette règle.
Les employés portent des vêtements protecteurs : un couvre-chef, des chaussures de protection et des gants, en particulier dans une zone où ils sont en contact direct avec le produit alimentaire.	- critère non respecté	- Amener des gants adéquats, des couvre-chef, pour éviter toute contamination microbienne et faciliter son travail.
Il est défendu de fumer, manger, mâcher de la gomme ou cracher afin d'éviter une contamination.	- OUI	
-Les vêtements de ville sont gardés dans les vestiaires pour éviter une contamination.	- OUI	
-L'accès du personnel et des visiteurs est contrôlé à l'entrée de l'établissement.	- OUI	

<p>-Le déplacement des employés prévient la contamination croisée des produits alimentaires</p>	<p>- Le déplacement des employeurs est libre et sans contrôle.</p>	<p>- Sensibiliser les personnels au risque de contamination croisée. - Respect de la marche en avant.</p>
<p>2-Les locaux sociaux : -Un local ou un emplacement hors zone de production est mis à disposition du personnel pour le stockage et la consommation des aliments.</p>	<p>- OUI</p>	
<p>3-Les maladies transmissibles: - La direction prend les mesures nécessaires pour qu'aucune personne reconnue atteinte ou soupçonner d'être atteinte d'une maladie, souffrant de blessures infectées, d'infection ou irritation de la peau ou de diarrhée ne s'autorise à travailler dans une zone quelconque, de manipuler des aliments où elle risque de contaminer directement ou indirectement le produit alimentaire.</p>	<p>- Absence de médecin et des infirmiers dans l'entreprise.</p>	<p>- Prévoir un contrat avec un médecin et infirmier - Sensibilisation des employeurs aux dangers du travail - Faire une visite médicale chaque six mois.</p>
<p>4-Blessures: - Toute personne qui présente une coupure ou une blessure s'abstient de toucher les aliments ou des surfaces en contact avec les aliments tant que la blessure n'est pas entièrement protégée par un pansement imperméable, solidement fixé et bien visible.</p>	<p>- OUI</p>	

V- Assainissement et lutte contre la vermine :		
A – Assainissement:		
-l'employeur doit établir un programme écrit, des procédures de nettoyage et d'assainissement pour tout l'équipement.	- Critère non-respect.	- Etablir un système d'enregistrement.
Sur le document il y a : -Le nom du responsable -La fréquence de l'activité -Les produits chimiques utilisés -Les procédures de nettoyage.	- Critère non-respect.	- Etablir un système d'enregistrement.
-pour l'équipement non nettoyé en circuit fermé; les instructions de montage et de démontage sont contrôlées ainsi qu'une indication des équipements où une partie nécessite une maintenance particulière.	- OUI	
- pour l'équipement nettoyé en circuit fermé (NEP), il faut vérifier les méthodes de nettoyage, assainissement et rinçage.	- OUI	
- Vérifier la succession des étapes de nettoyage : température, temps de contact débits, concentration du nettoyant et du désinfectant.	- OUI	
- le fabricant utilise un programme de nettoyage et d'assainissement pour les locaux, les zones de productions et d'entreposage, la personne responsable et la fréquence de nettoyage.	- OUI	
- Les produits chimiques sont utilisés selon les instructions du fabricant et font partie de la liste de référence pour les matériaux de nettoyage.	- OUI	
- Les méthodes d'assainissement ne risquent pas de contaminer les aliments,	- OUI	

les matériaux et les emballages pendant le nettoyage.		
- Le programme d'assainissement est de surveiller (inspection régulière) et des relevés d'assainissement présentent la date, la personne responsable, les observations, les mesures correctives prises ainsi que les résultats des essais microbiologiques.	- Absence des surveillances de programme d'assainissement.	- Prévoir un programme d'assainissement avec l'enregistrement. - Sensibiliser le personnel aux risques de contamination et aux BPH.
B- lutte contre la vermine :		
Un programme écrit de lutte contre la vermine est instaurée et incluse les données suivantes: - le nom de la personne responsable de la lutte. - la liste des produits chimiques utilisés. - Les concentrations et les fréquences d'application - Le type et la fréquence des inspections pour vérifier l'efficacité du programme.	- Absence d'enregistrement de programme de lutte contre la vermine.	- Etablir un système d'enregistrement de programme de lutte contre la vermine. - Vérifier tous les produits chimiques. - Sensibiliser les employés aux BPH.
-Lorsque l'équipement, les locaux sont traités, les risques de résidus sont minimes selon la loi et la législation.	- OUI	
VI- Les retraits:		
-Un programme de retrait contient: -le nom de la personne responsable. -les méthodes utilisées pour identifier, localiser et contrôler les produits retirés du marché. -Lors du retrait, le fabricant indique: -la quantité du produit. -la quantité inventaire et la quantité distribuée. -le nom, les dimensions, le code ou le lot produit retiré.	- Critère non respecté	- Le fabricant devra se conformer aux procédures de retrait citées dans la première colonne.

<ul style="list-style-type: none">-la raison du retrait.-L'identification du produit par code indique le jour, le mois et l'année de fabrication.-Le relevé de retrait contient des renseignements pour retracer un code ou un numéro de lot particulier il renseigne sur:<ul style="list-style-type: none">-l'identification du produit.-le code ou numéro de lot.-la quantité, le nom, l'adresse et numéro de téléphone des clients.		
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Le contrôle des Bonnes Pratiques d'Hygiène indique que :

- La qualité microbiologique de l'ambiance est satisfaisante sauf dans la salle de poudrage où se trouve présent un nombre intolérables de microorganisme dûe à l'absence de système de régénération d'air au niveau de la salle de poudrage et à l'absence de programme de désinfection de l'air.
- La qualité microbiologique des matières premières (le lait en poudre (0% et 26% de MG) et l'eau traitée est satisfaisante au bon choix des fournisseurs et le respect des conditions de stockage des matières premières.
- La qualité physicochimique de l'eau traitée de procès sont non satisfaisants.
- La qualité de produit intermédiaire (le lait reconstitué) et de produit fini (le yaourt étuvé aromatisé est conforme aux exigences de la laiterie ; ceci est dû aux BPF et à la compétence de son personnel.
- La qualité microbiologique et physicochimique de produit fini (le yaourt étuvé aromatisé) est satisfaisante ; ceci indique que le produit fini est conforme à la réglementation Algérienne ainsi que les exigences de l'entreprise; ceci est due aux PBF (en particulier le traitement thermique, le conditionnement dans des

conditions Aseptiques et le fonctionnement de traitements des emballages au niveau de la conditionneuse).

Le contrôle des programmes préalables nous permet de dire que l'unité LFB peut installer le système HACCP, après la mise en œuvre des mesures appropriées, en particulier le respect des modalités de marche en avant, la sensibilisation du personnel, l'installation des pédiluves et d'un système de ventilation et de purification de l'air ambiant, et établir un système d'enregistrement, etc.

II. Les étapes préliminaires de la démarche HACCP :

Etape 01 :

Pour bien mener l'étude HACCP il est indispensable pour l'unité de réunir une équipe multidisciplinaire qui va contribuer à l'analyse et l'installation de ce système. L'équipe HACCP pour l'atelier de fabrication du yaourt au sein de la SARL Pâturage d'Algérie comporte les éléments suivants :

- Directeur général : Il coordonne les actions, gère le financement du projet et intervient lors de la prise des décisions.
- Le responsable de la qualité : C'est le membre principal de l'équipe HACCP. Il a comme rôle l'intégration de la démarche dans l'esprit qualité de l'entreprise.
- Le responsable de production : Il supervise le travail des ouvriers, dans l'atelier, comme il se charge de la vérification, de la correction des anomalies pouvant survenir à n'importe quel stade de la chaîne de fabrication et des inventaires concernant les intrants et la fréquence de la production.
- Le directeur financier : Il s'occupe de la mise à disposition des capitaux nécessaires à la continuité de la démarche HACCP.
- Le responsable de la maintenance et de l'entretien : Il se charge du suivi de l'état de l'équipement et intervient lors de dysfonctionnement des machines.

-Deux membres de laboratoire assurant l'accompagnement REGILACQ : qui accompagnent et dirigent l'unité pour acquérir le certificat de sécurité alimentaire type HACCP.

-Responsable de l'atelier : qui est en contact direct avec le processus de transformation du lait en yaourt étuvé.

-Nous (deux étudiantes en Management de la qualité et sécurité des aliments à l'UMMTO).

Etape 2 : description de produit

Pour des raisons pratiques et d'efficacité, il est recommandé de délimiter le champ d'étude HACCP.

Tableaux 6: Récapitulation du champ d'étude HACCP

Nom de l'unité	LFB (laiterie fromagerie de BOUDOUAOU)
Nom de l'étude	Implantation du système HACCP
Produit concerné	Yaourt étuvé aromatisé
Champs de l'étude : - Limite en amont - Limite en aval	Réception et stockage des matières premières. Stockage à froid et distribution
Date de l'étude	Février – mai 2022
Nature des dangers à considérer	Dangers microbiologiques Dangers physiques Dangers chimiques
Objectif Assurer la sécurité et la salubrité du produit fini	Mise en place d'un système HACCP

Etape 3 : Détermination de son utilisation

Les données relatives aux différentes matières premières ainsi qu'au produit fini sont rapportées dans les fiches techniques indiquées dans les tableaux 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

Tableaux 7: Fiche technique de la poudre de lait écrémé :

Objet	Description
Nom de la matière première	Poudre de lait écrémé
Caractéristiques physico-chimiques	- Acidité : 15 à 16 °D -Humidité : 04 % -Matière grasse : 0 % -Couleur : Blanche ou légèrement crème -Odeur : R.A.S
Composition chimique	Protéine, lactose, sels minéraux.
Origine	Importation (Nouvelle Zélande, Belgique, Pologne, France,....)
Méthode de production	Séchage par atomisation
Méthode de conditionnement	Sac de 25 Kg (02 feuilles en papier + sac en plastique à l'intérieur)
Condition de stockage et durée de vie	Endroit frais et sec / 18 mois à 24 mois
Critères d'acceptation pour la sécurité des aliments	Microbiologique : (JORA) -Flore totale : m = 2.105 -Coliformes totaux : m = 1 -Coliformes fécaux : m = 00 -Levures et Moisissures : Absence -C.S.R à 46°C : Absence

	<p>Autres contaminants :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Antibiotiques : Absence -Antiseptiques : Absence -Dioxine : Absence -Mycotoxine : Absence
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tableaux 8: Fiche technique de la poudre de lait entier :

Objet	Description
Nom de la matière première	Poudre de lait entier
Caractéristiques physico-chimique	<p>Acidité : 15 à 16 °D</p> <ul style="list-style-type: none"> -Humidité : 04 % -Matière grasse : 26 % -Couleur : Blanche ou légèrement crème -Odeur : R.A.S
Composition chimique	Protéine, lactose, sels minéraux.
Origine	Importation (Nouvelle Zélande, Belgique, Pologne, France,...)
Méthode de production	Séchage par atomisation
Méthode de conditionnement	Sac de 25 Kg (02 feuilles en papier + sac en plastique à l'intérieur)
Conditions de stockage et durée de vie	Endroit frais et sec / 18 mois à 24 mois
Critères d'acceptation pour la sécurité	<p>Microbiologique : (JORA)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Flore totale : m = 2.105 -Coliformes totaux : m = 1 -Coliformes fécaux : m = 00 -Levures et Moisissures : Absence

du consommateur	<ul style="list-style-type: none"> -C.S.R à 46°C : Absence Autres contaminant : -Antibiotiques : Absence -Antiseptiques : Absence -Dioxine : Absence -Mycotoxine : Absence
------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tableaux 9: Fiche technique de l'eau de reconstitution

Objet	Description
Nom de la matière première	Eau de puits
Caractéristiques physico-chimique	<ul style="list-style-type: none"> -PH: 8.10 -T.H (°F) : 150 -T.A (°F) : 0 -T.A.C (°F) : 20 Chlorures mg/l : 100
Composition y comprise les additifs	Eau et minéraux
Méthode de production	Pompage
Méthode de conditionnement	<ul style="list-style-type: none"> -Bâche à eau et citernes -Distribution directe
Conditions de stockage	<ul style="list-style-type: none"> -Alimentation continue -Bâche à eau et citernes
Critères d'acceptation pour la sécurité du consommateur	<p>Normes bactériologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Germes totaux : ≤ 100 germes/ ml -Coliformes totaux : ≤ 10 germes/ ml -Coliformes fécaux : absence -Streptocoques fécaux : absence -Clostridium sulfite-réducteurs : 1/20 ml

Tableaux 10: Fiche technique des ferments

Objet	Description
Nom de la matière première	Fermant lactique
Description	Culture thermophile pour la fabrication du Yaourt
Taxonomie	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>Bulgaricus</i> <i>Streptococcus thermophilus</i>
Caractéristiques physiques	Couleur : crème à beige Forme : poudre
Méthode et conditionnement	25 sachets de 200 U Dans une boîte.
Méthode de production	Lyophilisation.
Utilisation	Utilisation en ensemencement direct dans le lait de fabrication -saupoudrer des que le fond de la cuve est recouvert de lait -une bonne agitation favorise la dissolution
Dosage recommandé lors de l'ensemencement	200 U pour 1 000 litre de lait.
Condition de stockage et durée de vie	Conservation dans son emballage : 24 mois à -18°C 12 mois à +04°C
Pays d'origine	Ce produit et les souches qu'il contient sont fabriqués en France par BIOPROX
Métaux lourds	Mercure : <0.1 mg/kg Plomb : <1.0 mg/kg Cadmium : < 0.3 mg/kg Arsenic : <1.0 mg/kg

Regimes Alimentaires	<p>Certificats Halal et Kasher disponibles sur demande</p> <p>Compatible avec régimes végétarien et sans gluten.</p> <p>Incompatible avec régimes végétalien.</p>
-----------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tableau 11: Fiche technique des arômes

Objet	Description
Nom du produit	Arôme fraise
Notre référence	Produit 132-0601
Aspect et couleur	Liquide Epais transparent
Densité	1.002 mg/cm ³
pH	4.82
Solubilité	Hydrosoluble
Composition	Substances aromatiques identiques aux naturelles et préparations aromatisâtes
Stockage	12 mois à température comprise entre 10 et 20°C en emballage d'origine et fermé

Tableau 12: Formulaire : Description des matériaux d'emballages.

Formulaire : Description des matériaux d'emballages.			
	Matériaux d'emballages		
	Bande polystyrène	Opercule	Décors
Description	-Sous forme de bobine.	-Mix pap : complexe de papier, de polystyrène et d'Aluminium.	-Papier paraffiné (colle)
Emballage	- Plastique thermo-	-Plastique thermo-	-Plastique thermo-

	rétractable.	rétractable.	rétractable.
Traitement			
Condition de conservation	-A l'abri de la chaleur. -Endroit thermostable 22 - 26°C.	-A l'abri de la chaleur. -Endroit thermostable 22 - 26°C.	-A l'abri de la chaleur. -Endroit thermostable 22 - 26°C.
DLC	3 ans.	3 ans.	3 ans.
Instruction d'utilisation	- Thermoformage. - Décoration.	- Datation. - Traitement par infrarouge. - Scellage avec les pots.	- Utilisation directe.
Caractéristique microbiologique			
Caractéristique physico chimique			

Tableau 13: Formulaire: Description de produit fini.

Formulaire: Description de produit fini. 1/1	
Dénomination de vente	Yaourt étuvé aromatisé
Nom commercial	Yaourt
Description	Yaourt conditionné en pot de 100g dont la consistance est ferme et subit une aromatisation par les arômes.
Composition	Sucre, lait de vache (lait en poudre (0% et 26 % de matière grasse) + eau traité), ferment lactique, arôme.
Conditionnement	Conditionnement en pot de polystyrène décoré de 100g et qui est couvert par un opercule de Mix pap.

<p>Etiquetage (J.O.R.A., 1990) (J.O.R.A.3, 1998)</p>	<p>1) la dénomination de vente (Yaourt étuvé aromatisé) ; 2) la composition ; 3) la quantité nette en gramme ; 4) la date limite de consommation annoncée par " a consommer avant le " ; 5) la raison sociale ou la marque déposée et l'adresse de la personne responsable de la fabrication de la denrée ; 6) la mention « conserver à.....» suivie de l'indication de la température à respecter ; 7) la valeur nutritive /100g ; 8) le numéro de téléphone du service consommateur.</p>			
<p>Caractéristique physico chimique</p>	<p>- pH - Acidité - matière grasse -densité</p>	<p>4.70 4.80 70 80 10 13 1040°D</p>		
<p>Caractéristique microbiologique (J.O.R.A. 2017)</p>		<p>n</p>	<p>C</p>	<p>m</p>
	<p>Coliformes</p>	<p>5</p>	<p>2</p>	<p>10</p>
	<p>Coliformes fécaux</p>	<p>5</p>	<p>2</p>	<p>1</p>
	<p><i>Staphylococcus aureus</i></p>	<p>5</p>	<p>2</p>	<p>10</p>
	<p>Levures</p>	<p>5</p>	<p>2</p>	<p><10²</p>
	<p>Moisissures</p>	<p>5</p>	<p>2</p>	<p>absence</p>
	<p><i>Salmonella</i></p>	<p>5</p>	<p>0</p>	<p>absence</p>

Etape 4 : Identification de l'utilisation prévue.

Le yaourt étuvé fabriqué au sein de l'unité LFB « LAITRIE FROMAGRIE DE BOUDOUAOU annexe Rouiba » est destiné à la consommation humaine, toutes catégories comprises excepté les nourrissons. (Tableau 14)

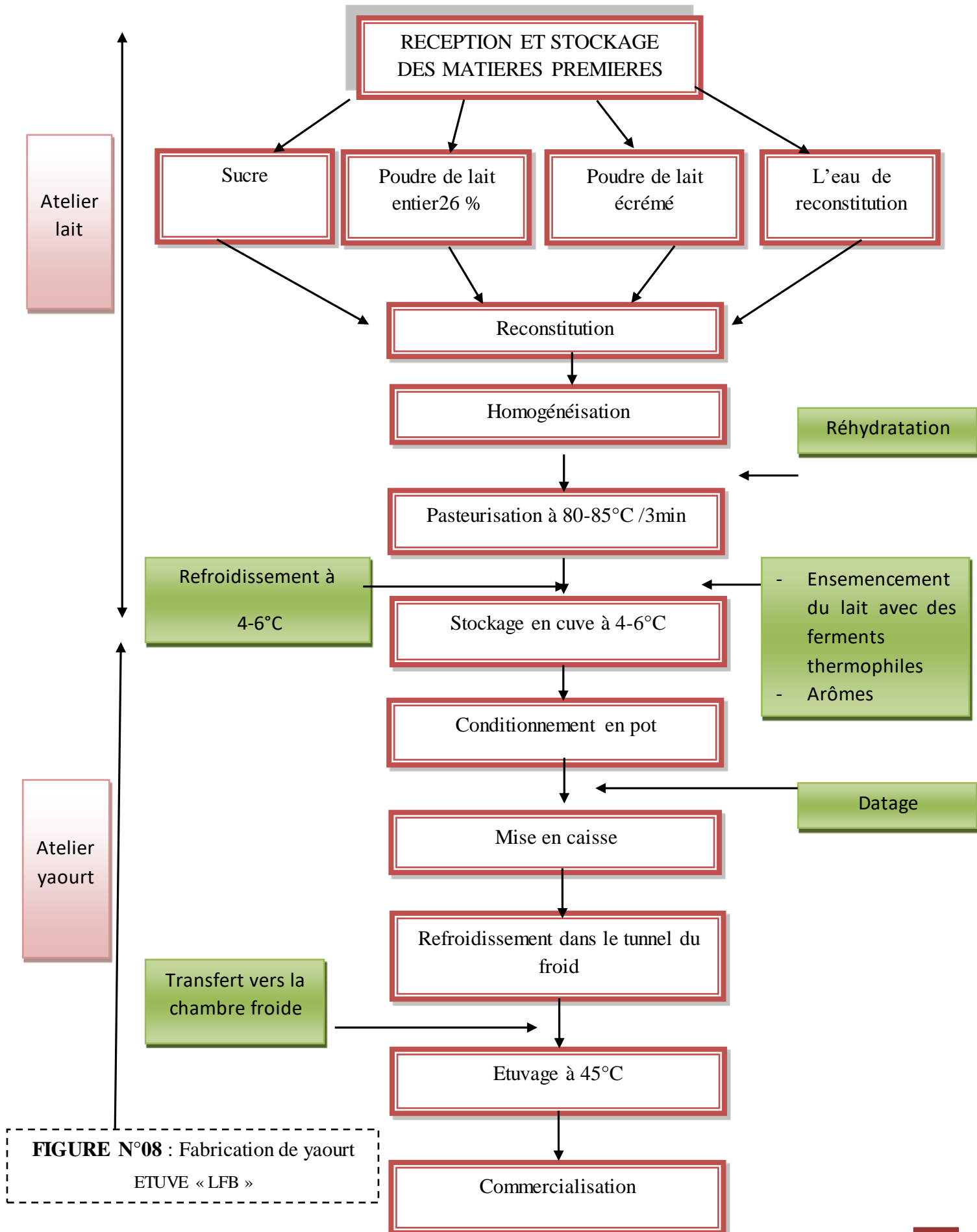
Tableau 14: Utilisation prévue du produit.

Objet	Description
-Durée d'utilisation par le consommateur	21 jours
-Conditions de conservation pour le consommateur :	Réfrigération à une température de 4 à 6°C
Conditions de conservation pour le distributeur :	Réfrigération à une température de 4 à 6°C
Population ciblée par le produit :	- A toutes les catégories de personnes sauf les nourrissons
- Consommation	directe
-Utilisation attendue par le consommateur	Utilisation dans des préparations culinaires

Etape 5 : Etablir le diagramme de fabrication du yaourt étuvé.

L'application du système HACCP nécessite une bonne connaissance des étapes de production, pour cela le diagramme de fabrication est considéré comme l'outil indispensable à l'élaboration d'un recensement des dangers afin d'appliquer des systèmes de leur maîtrise.

1-DIAGRAMME DE FABRICATIO



Réception et stockage de la matière première :

La matière première utilisée est obtenue à partir du mélange de deux poudres de lait (poudre de lait écrémé 0% MG, et la poudre de lait entier 26% MG), ainsi que le sucre conditionnés dans des sacs de 25 Kg ou 50 Kg en plastique couverts de papier, ces matières premières sont acheminées par des camions à l'unité, réceptionnées, puis stockées en super position sur des palettes dans un hangar.

-Procédure de reconstitution :

Les matières premières (poudre de lait écrémée, poudre de lait entier et sucre) sont déstockées et acheminées vers la laiterie où se trouve la salle de reconstitution.

Un ouvrier chargé de l'ouverture des sacs manuellement avec un couteau et de leurs versement dans un tri blinder tout en respectant les doses nécessaires de chacun, la poudre est ensuite entraînée par l'eau froide stockée dans une cuve et traversant la tuyauterie, le mélange traverse deux filtres.

-Homogénéisation :



Après passage par les filtres le mélange est acheminé par la tuyauterie dans la cuve de constitution munie d'un agitateur, l'homogénéisation se passe en deux étapes ; la première à 150 bars et la deuxième à 50 bars, puis le mélange est

stocké à froid pendant 5 à 6 heures .Cette étape permet la réhydratation du mélange.

-La pasteurisation :



Le mélange réhydraté est entrainé vers le pasteurisateur. La pasteurisation est réalisée suivant le barème suivant 90 – 95 °C pendant 3 minutes. À la sortie du pasteurisateur on a deux vannes à contrôle pneumatique, la première sert à orienter le lait vers la cuve de stockage, la deuxième vanne s’ouvre lors d’une baisse de température au-dessous de 94°C. Le lait est alors orienté vers une cuve de recyclage pour refaire la pasteurisation.

-Stockage en cuve et ensemencement :

A la sortie du pasteurisateur, le lait est refroidi à 4 – 6°C puis acheminé vers une cuve de stockage et maintenu à la même température, par la suite le lait est transféré vers l’atelier de fabrication du yaourt à travers la tuyauterie par poussée (avec l’eau).

A ce stade, il y’aura ajout d’ingrédients tel que les arômes et l’ensemencement avec des ferments thermophiles, cela est suivi du chauffage du mélange à 42-44°C dans un échangeur à plaques.

-Conditionnement



Le conditionnement se fait par une machine fermée qui fait tourner les pots et les remplir, les pots une fois pleins, passent sous une lampe UV pour la stérilisation. Ensuite, des opercules couvrant les pots sont déposés et une pression avec température sont appliqués pour assurer le scellage de ceux-ci. A la sortie de la conditionneuse, les pots sont datés et mis en caisses.

-Etuage :

Les caisses sont à cheminées vers la chambre chaude réglée à 44°C pour rester pendant 4 heures avec un contrôle du pH des pots échantillonnés (3 à 4 pots) par palette jusqu'à obtenir pH = 4,8

-Refroidissement :

Une fois le pH = 4,8 obtenu, les pots sont transférés vers la chambre froide pour bloquer le pH en baissant la température à 4°C, puis maintenir le produit à 6°C pendant 24 heures.

-Commercialisation :

Le produit va être transféré vers la chambre commerciale et maintenu à une température ne dépassant pas 6°C. Les distributeurs sont dotés de camions frigorifiques pour assurer le maintien de la chaîne de froid.

2-Système de nettoyage et de désinfection :

L'unité Pâturages d'Algérie utilise le système de nettoyage en place (CIP), système de nettoyage automatique se déroulant en circuit fermé par circulation de solutions détergentes à un débit, une concentration, un pH et une température donnés. Les opérations de nettoyage et désinfection sont accomplies selon la méthode classique ci-dessous comportant cinq étapes :

a. Prélavage ou pré nettoyage : s'effectue avec de l'eau potable à température ambiante pendant 2 minutes afin d'éliminer les grosses souillures. Cette étape est déclenchée dès la fin de fabrication pour éviter le séchage de la souillure qui rendrait le nettoyage plus difficile.

b. Phase alcaline : consiste à envoyer une solution détergente alcaline (soude) à une concentration de 2 à 3%, à une température de 80 – 85°C pendant 20 minutes. Cette phase agit sur la matière organique surtout les matières grasses.

c. Rinçage intermédiaire : l'utilisation de l'eau propre à une température ambiante pendant 3 minutes permet l'élimination des souillures dispersées dans la phase alcaline.

d. Phase acide : s'effectue par l'envoi d'une solution acide à une concentration de 2 à 3% accompagnée d'un désinfectant à 0,5% à une température de 60 à 65 °C pendant 20 minutes. Cette phase permet l'élimination du tartre.

e. Rinçage final : réalisé en utilisant de l'eau potable, cette étape permet l'élimination de la solution désinfectante résiduelle.

Tableau 15 : Plan de nettoyage et désinfection de production

Quoi	Quand	Plan de nettoyage et désinfection atelier de production			Rincer avec eau
		Produit	méthode	Concentration /durée Selon la fiche technique du produit	
Sols Portes Lavabos	Avon	Savon en poudre «ISIS »	Arroser, brosser etracler	/	Rincer
		Eau javellisée		3%	
Ustensiles de production : - tables -clayettes	Chaque utilisation	Savon en poudre « Isis »+ Eau javellisée	Arroser, brosser etracler	3 %	Rincer
Matériel de nettoyage : -Récipients - Brosses -Ballets et frottoirs -lavettes		Eau javellisée	Brosser Frotter trempe	3 %	Trempage pendant la nuit dans l'eau javellisée
Siphons caniveau pédiluve		Soude et eau de javel	-soude récupérée du CIP -eau de javel diluée par jet abondant et soude	Soude à 3 % à 75 °C Eau de javel à 6 %	Rincer
Murs et toiture		détergent auto moussant alcalin	Brosser ,Frotter et racler	2 % pendant 20 min	Rincer
		détergent auto		2 % pendant	

		moussant acide		20 min	
Ambiance		VT50	Nébulisation temps de contact 4 heures	100% jusqu'à ce que l'air devient saturé en produit	/
Matériel de production -conditionneuses -cuve de préparation -pasteurisateur	Chaque utilisation	soude, acide et un désinfectant EAS ECO	CIP	soude 3 % pendant 30 min à 75°C -Acide nitrique à 60% à 75°C -EAS ECO à 0,5%	Rincer
Raccord Pièces de la conditionneuse en pot.	Chaque utilisation	-Savon en poudre -Soude - EAS ECO	Brosser, Frotter	03 % 0.5 %	Trempage dans une solution d'EAS ECO 0.5 %

Etape 6 : Identification des dangers potentiels, évaluation des risques et détermination des mesures préventive Tous les dangers potentiels (microbiologiques, chimiques et physiques) pour chaque étape de fabrication ainsi que le traitement des eaux, qui pourraient menacer la santé du consommateur ou la qualité marchande de produit fini ainsi que les mesures préventives ont été identifiés et sont regroupés dans le tableau 16. Ce dernier résume également l'évaluation de l'indice de priorité de ces dangers.

Tableau 16 : Analyse des dangers

G : Gravité, D : Détectabilité, O : Occurrence, IPR : Indice de priorité=Gx Ox D , M : Danger microbiologique , C :Danger chimique , P : Danger physique

ETAPE	NATURE DU DANGER	DANGER	EVALUATION				DETERMINATION DES CAUSES	MESURES PREVENTIVES
			G	O	D	IPR		
Alimentation en eau.	M	Contamination par des microorganismes.	5	1	3	15	<ul style="list-style-type: none"> - Contamination initiale ou due à la dégradation des canalisations. - Eau ne répondant pas aux critères microbiologiques établir par le JORA 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle microbiologique lors de la réception. - Traitement de l'eau par chloration (désinfection).
	C	Présence des métaux lourds et résidus de produit chimique.	5	1	5	15	<ul style="list-style-type: none"> - Contamination initiale - Infiltration des effluents industriels ou des engrais chimique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle physico-chimique avant départ. - Déminéralisation par l'osmose inverse. -Adoucissement de l'eau.

	P	Présence des corps étrangers (sable, terre et impuretés).	1	3	1	3	<ul style="list-style-type: none"> - Débit augmentée par la pompe de forage. - La nature de la source. 	<ul style="list-style-type: none"> - Filtration (filtre à sable). - Rejet de l'eau en cas d'incident apprécie.
Filtration par filtre à sable	M	Contamination par des microorganismes.	5	1	3	15	<ul style="list-style-type: none"> -Contamination lors du remplissage. - Contamination lors de passage de l'eau contaminée. 	<ul style="list-style-type: none"> -Contrôle microbiologique. - Désinfection de filtre.
	P	Présence des matières insolubles	1	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> - Saturation de filtre à sable par des impuretés. - Mal nettoyage de filtre à sable. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle physico chimique - Mesure d'indice de colmatage - Respect des consignes de nettoyages des filtres à sable.

		Passage des sables filtrants	1	1	1	1	-déformation de la crépine inférieure (filtre).	- Filtration par filtre à poche. - Contrôle visuel. - Changement de la crépine.
--	--	------------------------------	---	---	---	---	-------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

ETAPE	NATURE DU DANGER	DANGER	EVALUATION				DETERMINATION DES CAUSES	MESURES PREVENTIVES
			G	C	D	IPR		
Chloration (taux de chlore 0.15-0.20 ppm (mg/l))(suite)	C	Excès de chlore	3	3	3	27	- Surdosage d'eau de javel.	- Analyse physico-chimique systématique. - Régalage de la pompe.
Déchloration (par le charbon actif) (Taux de chlore après le charbon actif compris entre 0.00 - 0.06 mg/l)	M	Contamination par des microorganismes après la déchloration.	5	1	3	15	- Contamination de charbon actif lors de changement ou nettoyage.	- Contrôle microbiologique de l'eau à la sortie de déchlorateur.
	C	Présence de résidus chlore libre en excès plus de 0.06mg/l	3	1	3	9	- Saturation de charbon actif. - Excès de chlore à la désinfection.	- Contrôle chlorométrie de l'eau à la sortie de charbon actif (en continue).

								<ul style="list-style-type: none"> - Respect des consignes de désinfection (taux de chlore 0.15 à 0.20 mg/l). - Changement de charbon actif.
FILTRATION PAR FILTRE à 1µm	M	Contamination par des microorganismes.					<ul style="list-style-type: none"> - Contamination lors de changement. - Contamination lors de passage de l'eau contaminée. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contamination lors de changement. - Contamination lors de passage de l'eau contaminée.
Filtration par l'Osmose inverse (osmoseur 0.1 à 10 nm selon le type des membranes)	M	Passage des microorganismes dans l'eau osmosée.	5	1	3	15	<ul style="list-style-type: none"> - Formation des microfissures sur la membrane sous l'effet de chlore (détérioration des membranes). - Joints d'étanchéité défectueux ou fuite 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle microbiologique d'eau osmosée systématiquement. - Contrôle quotidien des paramètres de fonctionnement

							de joint.	d'osmoseur (les pressions, débit d'eau et conductivité) - Désinfection de l'osmoseur. - Changement des membranes. - Vérification des joints d'étanchéité (ou changement).
--	--	--	--	--	--	--	-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Filtration par l'Osmose inverse (osmoseur 0.1 à 10 nm selon le type des membranes) (suite)</p>	<p>C</p>	<p>Passage des sels dans l'eau osmosée ou acide sulfurique et Séquestrant</p>	<p>5</p>	<p>1</p>	<p>3</p>	<p>15</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vieillessement de membrane sous l'effet de pression (augmentation de la porosité). - Encrassement des membranes par les tartres, les sels inorganique et le fer (sous dosage de Séquestrant). - Joints d'étanchéité défectueux ou fuite de joint 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle physico chimique d'eau osmosée systématiquement. - Contrôle quotidien des paramètres de fonctionnement d'osmoseur (les pressions, débit d'eau et conductivité) -Nettoyage chimique de la membrane (soude et/ou acide). - Changement des membranes. - Vérification des joints d'étanchéité (ou changement).
---------------------------------------------------------------------------------------------------	----------	-------------------------------------------------------------------------------	-----------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Stockage de l'eau osmosée	M	Contamination par des microorganismes.	5	1	3	15	<ul style="list-style-type: none">- Contamination lors de changement.- Contamination lors de passage de l'eau contaminée.	<ul style="list-style-type: none">- Contrôle microbiologique de l'eau à la sortie de filtre 1 µm.- Désinfection du filtre à 1 µm.- Sensibiliser le personnel aux BPH.
---------------------------	----------	----------------------------------------	---	---	---	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ETAPE	NATURE DU DANGER	DANGER	EVALUATION				DETERMINATION DES CAUSES	MESURES PREVENTIVES
			G	1	3	15		
NETTOYAGE EN PLACE EQUIPEMENTS	M	SURVIE DES MICROORGANISMES						
	C	Contamination croisée avec des résidus de produits de nettoyage.	5	1	3	15	<ul style="list-style-type: none"> - Surdosage de détergent de nettoyage. - Non-respect du temps et de débit du rinçage final. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect des consignes du barème de nettoyage pour chaque phase du CIP.
	P	Contamination par des éléments de machine se détachant (vis, joints et boulons).	5	1	1	5	Usures des pièces	<ul style="list-style-type: none"> - Prévoir des filtres adéquats sur l'ensemble des circuits (produits et CIP).
RECEPTION ET STOCKAGE DU LAIT EN POUDRE	M	Contamination par des germes pathogènes et d'altération.	5	1	3	15	<ul style="list-style-type: none"> - Contamination initiale chez les fournisseurs. - Détérioration de l'emballage lors de stockage et de transport. - Absence d'analyse à la réception ou non 	<ul style="list-style-type: none"> - Sélection de bons fournisseurs de matière première et sensibilisation aux exigences de la laiterie LFB - Désinfection des

							représentative.	locaux de stockage. - Sensibiliser le personnel aux BPH. - Contrôle microbiologique systématique à chaque réception.
	C	Présence des antibiotiques dans le lait en poudre.	3	1	3	9	- Non-respect le cahier de charge de fournisseur. - Contamination initiale chez les fournisseurs. - Absence d'analyse à la réception.	- Sélection les bons fournisseurs de matière première et sensibilisation aux exigences de la laiterie LFB - Contrôle systématique à chaque réception.

ETAPE	NATURE DU DANGER	DANGER	EVALUATION				DETERMINATION DES CAUSE	MESURES PREVE
			G	C	D	IPR		
RECCEPTION ET STOKAGE DU	P	Lait en poudre humidifie	3	3	1	9	<ul style="list-style-type: none"> -Détérioration de l’emballage lors de stockage et de transport. -Transport dans des véhicules inadéquats. -Entreposage des sacs de poudre sur des palettes mouillées. -Présence des nuisibles au niveau des zones de stockage 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle systématique à chaque réception. - Transport dans des véhicules appropriés. - Sensibiliser du personnel aux BPH. - Manipulation avec prudence. <ul style="list-style-type: none"> - Programme d’assainissement et lutte contre la vermine.
	M	Contamination par des germes d’altération et /ou germes homophiles	5	1	3	15	<ul style="list-style-type: none"> - Détérioration de l’emballage. - Absence d’analyse à la 	<ul style="list-style-type: none"> - Sélection de bons fournisseurs de matières premières et sensibilisation aux exigences de la laiterie LFB

		(levures et moisissures) lors de stockage.					réception ou non représentatif. - Contamination initiale chez les fournisseurs.	<ul style="list-style-type: none"> - Désinfection des locaux. - Contrôle systématique à chaque réception. - Sensibiliser le personnel aux BPH. - Manipulation avec prudence.
	P	Sucre ne répondant pas aux exigences de l'entreprise : taux d'humidité et mouibilité.	1	1	1	1	- Absence de contrôle à la réception.	- Contrôle visuel à la réception.
Réception et stockage des aromes	M	Contamination par des levures t moisissures	5	1	3	15	<ul style="list-style-type: none"> -Contamination initiale chez les fournisseurs. -Absence de contrôle à la réception. -Détérioration des emballages. 	<ul style="list-style-type: none"> -Sélection de bons fournisseurs des matières premières et sensibilisation aux exigences de la laiterie LFB -Désinfection des locaux. -Contrôle systématique a chaque réception. -Sensibiliser du personnel aux BPH

Etape	Nature du danger	Danger	Evaluation				Détermination des causes	Mesures préventives
			G	C	D	IPR		
Réception et stockage des arômes (suite)	C	Présence des résidus indésirables.	5	1	5	25	<ul style="list-style-type: none"> - Contamination initiale chez les fournisseurs. - Emballage non adéquate. - Absence de contrôle à la réception. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sélection de bons fournisseurs des matières premières et sensibilisation aux exigences de la laiterie LFB - Contrôle systématique à chaque réception.
Réception et stockage des ferments	M	Contamination par des bactériophages.	5	1	5	25	<ul style="list-style-type: none"> - Contamination initiale chez les fournisseurs. - Contamination au cours de transport. - Absence d'analyse à la réception ou non représentatif. - Manutention sans prudence. - Détérioration des emballages lors de stockage. 	

	Réception et stockage des ferments détériorés (humidifiés).	5	1	1	5	<ul style="list-style-type: none"> - Perturbation de la chaîne froide au cours de transport et de stockage. - Manutention sans prudence. - Absence de contrôle à la réception. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle visuel à la réception. - Respect les conditions de température. lors de transport et de stockage. - Manipulation avec prudence. 	
Réception et stockage des emballages (polystyrène, Mix pap et papier décors).	P	Présence de poussière sur les bobines d'emballage.	3	3	1	9	<ul style="list-style-type: none"> - Bobines d'emballage non protégées par un film de plastique. - Transport et/ou entreposage non approprié. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle à la réception des bobines des emballages. - Respect des conditions d'entreposage.
		Réception de bobines de décors non paraffinées (pas de colle).	3	3	1	9	<ul style="list-style-type: none"> - Défaut de fabrication. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle à la réception des bobines de décors.

ETAPE	NATURE DU DANGER	DANGER	EVALUATION				DETERMINATION DES CAUSES	MESURES PREVENTIVES
			G	C	D	IPR		
Réception et stockage des nettoyants	C	Contact direct avec les produits alimentaires.	5	1	1	5	- Stockage avec les produits alimentaires.	- Stockage dans une zone séparée des produits alimentaires.
Réception des matières premières et des ingrédients.	C	Réception des matières premières ou ingrédients dépassent leur DLC.	3	3	1	9	- Absence de contrôle à la réception.	- Contrôle visuel à la réception.
Reconstitution	M	Contamination par des microorganismes indésirables lors de poudrage.	5	5	3	75	- L'air de salle de poudrage n'est pas maîtrisé. - le non-respect des tenues réglementaire (absence des gants, couvre-chef et masques). - Déplacement inutile des personnels. - Porter des vêtements contaminés préalablement (non propres).	- Etablir un système de régénération d'air de salle de poudrage avec l'assurance de la ventilation adéquate. - Formation du personnel aux BPF. - L'obligation de prendre des tenues qui respecte les conditions d'hygiène. - Désinfection systématique de la salle de poudrage.
	P	Contamination par des bijoux, sparadraps, mégots	1	1	1	1	- Manque de vigilance du personnel.	- Interdiction de mettre des bijoux. - Défense de fumer.

		de cigarettes, ou par des objets personnels (crayon, trombones, etc.) présent dans les poches.						<ul style="list-style-type: none"> - Prévoir des tenues sans poches. - Formation du personnel aux BPF.
		Contamination par la poussière lors de poudrage.	3	1	3	9	<ul style="list-style-type: none"> - L'air de salle de poudrage n'est pas maîtrisé. 	<ul style="list-style-type: none"> - Etablir un système de régénération d'air de salle de poudrage avec l'assurance de ventilation adéquate.
		Obturation du filtre par des corps étrangers et chute du débit.	3	5	1	15	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise nettoyage du filtre. - Dépôt de grumeaux. - Dépôt d'impuretés et de corps étrangers. 	<ul style="list-style-type: none"> - Démontage et nettoyage manuel de filtre avant chaque CIP. - Installer des manomètres de pression en amont et en aval des filtres.

ETAPE	NATURE DE DANGER	DANGER	EVALUATION				DETERMINATIONS DES CAUSES	MESURES PREVENTIVES
			G	C	D	IPR		
Pasteurisation	M	Survie des germes pathogènes, toxines et germes d'altération due à un temps ou à une température <85°C.	5	1	5	25	<ul style="list-style-type: none"> - Variation accidentelle de débit. - Défaut débitmètre. - Sonde de T° défectueux. - Défaut de transfert de chaleur entre vapeur /eau. - Consigne trop basse. - Coupure électrique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Maitrise des débits en sortie de chambreur. - Etalonnage des équipements de contrôle. - Validation barème temps / T°. - L'utilisation d'un groupe d'alimentation électrique de grande capacité.
	C	Formation des calcaires au niveau des échangeurs à plaques.	5	3	1	15	<ul style="list-style-type: none"> - Mal nettoyage par NEP. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respecter les paramètres du NEP.
	P	Refroidissement insuffisant ou à T° trop élevée.	3	1	1	3	<ul style="list-style-type: none"> - Erreur de consigne. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification des consignes avant le début de la pasteurisation. - Vérification des paramètres du NEP
Ensemencement	M	Contamination par des bactériophages.	5	1	5	25	<ul style="list-style-type: none"> - Présence de bactériophage dans l'atelier (cuves, circuit, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> - Programme de rotation des souches.
		Contamination microbiologique lors de l'injection des ferments.	5	1	5	25	<ul style="list-style-type: none"> - Disfonctionnement de l'air de surpression des cuves. - L'air de salle n'est pas maîtrisé. 	<ul style="list-style-type: none"> - Etablir un système de régénération d'air. - Procéder à la stérilisation des filtres

							<ul style="list-style-type: none">- Mouvement inutile du personnel lors de l'ensemencement.- Contamination par l'intervenant (non respecte les conditions d'hygiène) (absence de masque, couvre-chef et des gants).- Un temps assez long entre l'ouverture de couvercle de la cuve et l'opération d'ensemencement.- Contamination par l'eau condensée à la surface extérieure de canalisation qui est en dessus de couvercle de cuve.	<p>d'air de surpression.</p> <ul style="list-style-type: none">- Sensibiliser le personnel aux BPH.- Essuyer les canalisations qui sont en dessus de couvercle de cuve avant d'être procédé l'opération d'ensemencement.
--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Etape	Nature du danger	Dangers	Evaluation				Détermination des causes	Mesures préventives
			G	O	D	IPR		
Ensemencement (suite)	P	Contamination par la poussière lors de l'injection de ferment.	1	1	1	1	<ul style="list-style-type: none"> - Disfonctionnement de l'air de surpression des cuves. - L'air de salle n'est pas maîtrisé. - L'ouverture longtemps de cuve. 	<ul style="list-style-type: none"> - Procéder à la stérilisation des filtres d'air de surpression. - Sensibiliser le personnel aux BPH.
conditionnement	M	Contamination par des microorganismes lors du remplissage et thermoscellage.	5	3	3	45	<ul style="list-style-type: none"> - Disfonctionnement de la hotte à flux laminaire. - Disfonctionnement du traitement IR. - Mouvement inutile des personnels. - Air de surpression non stérile. - L'ouverture inutile de l'enceinte de dosages au cours de conditionnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Procéder au nettoyage des filtres. - Vérification du système de traitement IR des opercules. - Sensibiliser le personnel aux BPH. - Désinfection départ de conditionnement.
	C	Un excès de dosage lors de l'aromatation.	3	3	1	9	<ul style="list-style-type: none"> - Erreur de consigne de dosage. - Déréglage des doseurs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Faire des analyses sensorielles. - Vérification de consigne de dosage avant démarrage de remplissage. - Maintenance préventive.

	P	Perçage des pots	3	1	1	3	- Disfonctionnement de la presse formage.	- Vérification et nettoyage des moules de formage.
		Débordement du produit conduisant à un mauvais thermoscellage.	3	3	1	9	- Erreur de consigne de dosage. - Dérèglage des erreurs.	- Vérification de consigne de dosage avant le démarrage de remplissage. - Maintenance préventive.
Maturation	M	Contamination et Prolifération des germes thermotolérants.	5	1	1	5	- Détérioration des emballages et l'entrer des contaminants due à une mauvaise maturation.	- Manipulation avec prudence. - Contrôle visuel des pots.

Étape	Nature du danger	Dangers	Evaluation				Détermination des causes	Mesures préventives
			G	O	D	IP R		
Maturation (suite)	P	Dégagement de lactosérum dû à une température >45°C ou à un temps très long.	3	5	1	15	<ul style="list-style-type: none"> - Erreurs de consigne. - Manque de vigilance du personnel. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification de consigne avant début d'étuvage. - La mise en place d'un thermomètre dans la chambre d'étuvage pour vérifier la température. - Sensibiliser le personnel aux BPF. - Contrôle pH- acidité.
		Mauvaise maturation due à un temps insuffisant	3	1	1	3	<ul style="list-style-type: none"> - Manque de vigilance du personnel. - Diminution de température de produit due au stockage longtemps hors de chambre d'étuvage à cause de sa réplétion. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibiliser le personnel aux BPH.
		Refroidissement rapide insuffisant ou de température >6°C	3	1	1	3	<ul style="list-style-type: none"> - Erreur de consigne. - Manque de vigilance du personnel. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification de consigne. - Sensibiliser le personnel aux BPH.
Stockage dans la chambre froide et expédition.	P	Détérioration des emballages	3	1	1	3	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise manutention lors du passage aux chambres froides. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manipulation avec prudence. - Sensibiliser le personnel aux BPH.
		Dégagement de lactosérum	3	3	1	9	<ul style="list-style-type: none"> - Rupture de la chaîne froide. - Mauvaise manutention lors du passage aux chambres froides. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect des conditions de stockage. - Sensibiliser le personnel aux BPF. - Manipulation avec prudence.

Etape 7 : Détermination des points critiques pour leur maîtrise (CCP)

La détermination des CCP s'effectue grâce à l'arbre de décision qui détermine si un danger est nécessaire de maîtriser dont son indice de priorité (IPR) doit être supérieure ou égale à la valeur proposée k, cette dernière est égale 15. Cette étape est résumée dans le tableau

Tableau 17 : Identification des points critiques pour leur maîtrise (CCP).

Q : Question, CCP : Points Critiques pour leur Maitrise, M : Danger Microbiologique, C : Danger Chimique, P : Danger Physique

Tableau N°17 : Identification des points critiques pour leur maîtrise (CCP).

Q : Question, CCP : Points Critiques pour leur Maîtrise, M : Danger Microbiologique, C : Danger Chimique, P : Danger Physique.

Etape	Danger	Nature du danger	Q1 : Existe-t-il une ou plusieurs mesure(s) préventive(s) de maîtrise ?	Q1a : La maîtrise est-elle nécessaire à cette étape pour garantir la sécurité sanitaire ?	Q2 : L'étape est-elle expressément conçue pour éliminer la probabilité d'apparition d'un danger ou la ramener à un niveau acceptable ?	Q3 : Est-il possible qu'une contamination s'accompagnant de dangers identifiés survienne à un niveau dépassant les limites acceptables ou ces dangers risquent-ils d'atteindre des niveaux inacceptables ?	Q4 : L'étape ultérieure permettra-t-elle d'éliminer le ou les risque(s) identifié(s) ou de ramener leur probabilité d'apparition à un niveau acceptable ?	CCP
Traitement par UV	Survie des microorganismes pathogènes.	M	OUI		OUI			CCP ₂ -1M
Chloration	Survie des microorganismes.	M	OUI		OUI			CCP ₃ -2M
	Excès de chlore	C	OUI		NON	OUI	OUI	
Déchloration	Contamination par des microorganismes après la déchloration.	M	OUI		NON	OUI	OUI	
Filtration par filtre à 1µm	Contamination par des microorganismes.	M	OUI		NON	OUI	OUI	
Filtration par l'Osmose inverse	Passage des microorganismes dans l'eau osmosée.	M	OUI		OUI			CCP ₄ -3M

Etape	danger	Nature de danger	Q1 : Existe-t-il une ou plusieurs mesure(s) préventive(s) de maîtrise ?	Q1a : La maîtrise est-elle nécessaire à cette étape pour garantir la sécurité sanitaire ?	Q2 : L'étape est-elle expressément conçue pour éliminer la probabilité d'apparition d'un danger ou la ramener à un niveau acceptable ?	Q3 : Est-il possible qu'une contamination s'accompagnant de dangers identifiés survienne à un niveau dépassant les limites acceptables ou ces dangers risquent-ils d'atteindre des niveaux inacceptables ?	Q4 : L'étape ultérieure permettra-t-elle d'éliminer le ou les risque(s) identifié(s) ou de ramener leur probabilité d'apparition à un niveau acceptable ?	CCP
Filtration par l'Osmose inverse (suite)	Passage des sels dans l'eau osmosée ou acide sulfurique et Séquestrant.	C	OUI		OUI			CCP _{5-2C}
Stockage de l'eau osmosée	Contamination par des microorganismes.	M	OUI		NON	OUI	NON	

Étape	danger	Nature de danger	Q1 : Existe-t-il une ou plusieurs mesure(s) préventive(s) de maîtrise ?	Q1a : La maîtrise est-elle nécessaire à cette étape pour garantir la sécurité sanitaire ?	Q2 : L'étape est-elle expressément conçue pour éliminer la probabilité d'apparition d'un danger ou la ramener à un niveau acceptable ?	Q3 : Est-il possible qu'une contamination s'accompagnant de dangers identifiés survienne à un niveau dépassant les limites acceptables ou ces dangers risquent-ils d'atteindre des niveaux inacceptables ?	Q4 : L'étape ultérieure permettra-t-elle d'éliminer le ou les risque(s) identifié(s) ou de ramener leur probabilité d'apparition à un niveau acceptable ?	CCP
Nettoyage en place équipements	Survie des microorganismes.	M	OUI		OUI			CCP _{6-4M}
	Contamination croisée avec des résidus de produits de nettoyage.	C	OUI		OUI			CCP _{7-3C}
Réception et stockage du lait en poudre	Contamination par des germes pathogènes et d'altération.	M	OUI		NON	OUI	OUI	
Réception et stockage du sucre	Contamination par des germes d'altération et /ou germes osmophiles (levures et moisissures) lors de stockage.	M	OUI		NON	OUI	OUI	

Etape	danger	Nature de danger	Q1 : Existe-t-il une ou plusieurs mesure(s) préventive(s) de maîtrise ?	Q1a : La maîtrise est-elle nécessaire à cette étape pour garantir la sécurité sanitaire ?	Q2 : L'étape est-elle expressément conçue pour éliminer la probabilité d'apparition d'un danger ou la ramener à un niveau acceptable ?	Q3 : Est-il possible qu'une contamination s'accompagnant de dangers identifiés survienne à un niveau dépassant les limites acceptables ou ces dangers risquent-ils d'atteindre des niveaux inacceptables ?	Q4 : L'étape ultérieure permettra-t-elle d'éliminer le ou les risque(s) identifié(s) ou de ramener leur probabilité d'apparition à un niveau acceptable ?	CCP
Réception et stockage des arômes	Contamination par des levures et moisissures	M	OUI		NON	OUI	NON	CCP₈-5M
	Présence des résidus indésirables.	C	OUI		NON	NON		
Réception et stockage des ferments	Contamination par des bactériophages	M	OUI		NON	OUI	NON	CCP₉-6M
Reconstitution	Contamination par des microorganismes indésirables lors de poudrage.	M	OUI		NON	OUI	OUI	
	Obturation du filtre par des corps étrangers et chute du débit.	P	OUI		OUI			CCP₁₀-1P

Etape	danger	Nature de danger	Q1 : Existe-t-il une ou plusieurs mesure(s) préventive(s) de maîtrise ?	Q1a : La maîtrise est-elle nécessaire à cette étape pour garantir la sécurité sanitaire ?	Q2 : L'étape est-elle expressément conçue pour éliminer la probabilité d'apparition d'un danger ou la ramener à un niveau acceptable ?	Q3 : Est-il possible qu'une contamination s'accompagnant de dangers identifiés survienne à un niveau dépassant les limites acceptables ou ces dangers risquent-ils d'atteindre des niveaux inacceptables ?	Q4 : L'étape ultérieure permettra-t-elle d'éliminer le ou les risque(s) identifié(s) ou de ramener leur probabilité d'apparition à un niveau acceptable ?	CCP
Pasteurisation	Survie des germes pathogènes, toxines et germes d'altération due à un temps ou à une température < 85°C.	M	OUI		OUI			CCP ₁₁ -7M
	Formation des calcaires au niveau des échangeurs à plaques.	C	OUI		NON	OUI	NON	CCP ₁₂ -4C
Ensemencement	Contamination par des bactériophages.	M	OUI		NON	OUI	NON	CCP ₁₃ -8M
	Contamination microbiologique lors de l'injection des ferments.		OUI		NON	OUI	NON	CCP ₁₄ -9M

Etape	danger	Nature de danger	Q1 : Existe-t-il une ou plusieurs mesure(s) préventive(s) de maîtrise ?	Q1a : La maîtrise est-elle nécessaire à cette étape pour garantir la sécurité sanitaire ?	Q2 : L'étape est-elle expressément conçue pour éliminer la probabilité d'apparition d'un danger ou la ramener à un niveau acceptable ?	Q3 : Est-il possible qu'une contamination s'accompagnant de dangers identifiés survienne à un niveau dépassant les limites acceptables ou ces dangers risquent-ils d'atteindre des niveaux inacceptables ?	Q4 : L'étape ultérieure permettra-t-elle d'éliminer le ou les risque(s) identifié(s) ou de ramener leur probabilité d'apparition à un niveau acceptable ?	CCP
conditionnement	Contamination par des microorganismes lors du remplissage et thermoscellage.	M	OUI		NON	OUI	NON	CCP₁₅-10M
Maturation	Dégagement de lactosérum dû à une température > 45°C ou à un temps très long.	P	OUI		NON	OUI	NON	CCP₁₆-2P

Etape 8 : Etablissement des limites critiques pour chaque CCP

A chaque point critique pour la maîtrise (CCP), on a établi et spécifié ses limites critiques. Ces dernières sont définies comme des critères qui séparent l'acceptable du non acceptable.

Etape 9 : Etablissement d'un système de surveillance pour chaque CCP

On a spécifié en détail, comment, quand et par qui la surveillance sera effectuée. En outre, cette surveillance permet d'acquies à temps l'information nécessaire pour mettre en place des ajustements, afin de ne pas perdre la maîtrise du procédé et de ne pas dépasser les limites critiques.

Etape 10 : Etablissement d'un plan d'actions correctives

Pour chaque CCP, on va proposer des mesures correctives qui sont appliquées lorsque le résultat de surveillance indique une perte de maîtrise.

Ces trois étapes sont résumées dans le tableau 18

Tableau 18 : Fiche de contrôle des CCP.

Tableau 18 : Fiche de contrôle des ccp

Produit : yaourt étuvé aromatisé		Etape : Adoucissement		CCP ₁ -1C: Excès de TH lors de l'adoucissement		
Paramètre à surveiller	limites critiques	Modalités de surveillance				Action corrective
		procédures	fréquence	responsable	enregistrement	
- Titre hydrométrique (TH)	TH = 0	- Analyse titrimétrique par l'EDTA	- Chaque trois heures.	- Equipe laboratoire.	- Relevé des analyses physicochimiques des eaux.	- Arrêt de la production.
- Temps de saturation	2 jours	- Maintenance préventive : vérifier les paramètres techniques de l'adoucissement.	- Trimestrielle.	- Equipe de traitement des eaux.	- Relevé de maintenance.	- Isoler, identifier les lots non-conformes et rédiger la fiche de non-conformité.
- Quantité NaCl	72 kg	(temps, quantité NaCl, débit).			- Relevée de traitement des eaux.	- Arrêt de l'alimentation de l'adoucisseur concerné.
- Débit d'eau	9.6 – 12 m ³ /h					- La mise en marche de l'adoucisseur supplémentaire.
- Qualité microbiologique.	- Absence de contamination microbiologique	- Faire des analyses microbiologiques des eaux. (flore totale).	- Chaque deux semaine.	- Equipe laboratoire.	- Relevé des analyses microbiologiques des eaux.	- Procéder à la désinfection de la résine.
		- Périodicité de régénération.	- Deux jours.			- Evacuation de l'eau des circuits vers l'égout jusqu'à rétablissement.
		- Changement de la résine.	- Selon le cas (perte de destruction physique)	- Equipe de traitement des eaux.	- Relevé de maintenance.	- Régénération ou changement de la résine.
					- Relevé de traitement des eaux.	- Vérification de la qualité microbiologique par ATP Métrie chaque deux jours.

Produit : yaourt étuvé aromatisé		Etape : traitement par UV		CCP ₂ -1M : survie des microorganismes pathogènes		
Paramètre à surveiller	limites critiques	Modalités de surveillance				Action corrective
		procédures	fréquence	responsable	enregistrement	
- L'intensité d'ultraviolet (%).	> 60%	- Surveillance visuelle.	- En continue.	- Equipe de traitement des eaux.	- Relevé de traitement des eaux.	<ul style="list-style-type: none"> - Arrêt de la production. - Isoler, identifier les lots non-conformes et rédiger la fiche de non-conformité. - Arrêt d l'alimentation d'osmoseurs. - Arrêt l'alimentation en eau filtrée. - Nettoyage des lampes lors de formation des dépôts. - Changement des lampes (durée de vie). - Réglage de débit d'eau. - Augmentation du taux de chlore dans la cuve d'eau potable (temporaire).
- Débit d'eau à traiter.	25 – 30m ³ /h	- Surveillance visuelle.	- En continue.	- Equipe de traitement des eaux.	- Relevé de traitement des eaux.	

Produit : yaourt étuvé aromatisé		Etape : Chloration			CCP ₃ -2M : survie des microorganismes.	
Paramètre à surveiller	limites critiques	Modalités de surveillance				Action corrective
		procédures	fréquence	responsable	enregistrement	
- Taux de chlore	0.15 – 0.20 mg/l.	- Contrôle de taux de chlore par chlorométrie.	- Trois fois par jours.	- Equipe de laboratoire	- Relevé des analyses physicochimiques des eaux.	- Arrêt de la production. - Isoler, identifier les lots non-conformes et rédiger la fiche de non-conformité. - Arrêt de l'alimentation d'osmoseurs. - Arrêt l'alimentation en eau filtrée. - Vidange de cuve d'eau osmosée. - Réglage de la pompe doseuse. - Faire CIP et désinfection de cuve d'eau osmosée.

Produit : yaourt étuvé aromatisé		Etape : filtration par l'osmose inverse		CCP ₄ -3M : passage des microorganismes dans l'eau osmosée		
Paramètre à surveiller	limites critiques	Modalités de surveillance				Action corrective
		procédures	fréquence	responsable	enregistrement	
<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle les paramètres de l'osmose inverse (osmoseur) : * Pression d'entrée * Pression de sortie. * Débit d'eau. * Conductivité. - Taux de chlore - Qualité microbiologique. 	<ul style="list-style-type: none"> 9 bars. 8.2 bars. 11m³/h <150µs < 0.06mg/l. - Absence des microorganismes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Surveillance visuelle. - Contrôle de taux de chlore à l'entrée par chlorométrie. - faire des analyses microbiologiques des eaux. (flore totale). 	<ul style="list-style-type: none"> - Quotidienne - Quotidienne - Chaque deux semaine. 	<ul style="list-style-type: none"> - Equipe de traitement des eaux. - Equipe de laboratoire. - Equipe de laboratoire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Relevé de traitement des eaux. - Relevé des analyses physicochimiques des eaux. - Relevé des analyses microbiologiques des eaux. 	<ul style="list-style-type: none"> - Arrêt de la production. - Arrêt de l'alimentation de l'osmoseur. - Mise en marche de la deuxième osmoseur. - Evacuation de l'eau des circuits vers l'égout jusqu'à rétablissement. - Procéder à la désinfection des membranes. - Vérification de la qualité microbiologique par ATP Métrie. - Changement des joints d'étanchéité si nécessaire. - Changement des membranes si nécessaires.

Produit : yaourt étuvé aromatisé		Etape : filtration par l'osmose inverse		CCP ₅ -2C : passages des sels dans l'eau osmosée.		
Paramètre à surveiller	limites critiques	Modalités de surveillance				Action corrective
		procédures	fréquence	responsable	enregistrement	
- Contrôle les paramètres de l'osmose inverse (osmoseur) : * Pression d'entrée * Pression de sortie. * Débit d'eau. * Conductivité.	9 bars. 8.2 bars. 11m ³ /h <150µs	- Surveillance visuelle.	- Quotidienne	- Equipe de traitement des eaux.	- Relevé de traitement des eaux.	- Arrêt de la production. - Arrêt de l'alimentation de l'osmoseur. - Mise en marche de la deuxième osmoseur. - Evacuation de l'eau des circuits vers l'égout jusqu'à rétablissement. - Nettoyage chimique (soude / acide). - Changement des joints d'étanchéité si nécessaire. - Changement des membranes si nécessaires.
- Taux de chlore	< 0.06mg/l.	- Contrôle de taux de chlore à l'entrée par chlorométrie.	- Quotidienne	- Equipe de laboratoire.	- Relevé des analyses physicochimiques des eaux.	

Produit : yaourt étuvé aromatisé		Etape : Nettoyage en place des équipements		CCP ₆ -4M : Survie des microorganismes		
Paramètre à surveiller	limites critiques	Modalités de surveillance				Action corrective
		procédures	fréquence	responsable	enregistrement	
-Contrôle les paramètres de NEP :	Absence des microorganismes.	- Après NEP : vérifier son efficacité avant le démarrage de la production (faire des analyses microbiologiques des eaux de rinçage finale (flore totale)). - Surveillance visuelle.	- En continue	Equipe laboratoire.	- Relevé des analyses des solutions de CIP.	- Arrêt de la production. - Isoler, identifier les lots non-conformes et rédiger la fiche de non-conformité. - Faire une enquête et déterminer les causes de l'incident.
* Concentration des solutions de NEP.	- Soude : 80µs. - Désinfectant : 0.1- 0.5%. - Acide : 65µs.		- En continue	- Opérateur procès.	- Relevé des paramètres de CIP.	- Ajustement des paramètres de CIP : concentration, température, temps et débit.
* Température des solutions de NEP.	- Soude : 80°C. Désinfectant : 20-25°C. - Acide : 65°C.	- Contrôle des températures à l'aide d'un thermomètre.	- En continue	- Opérateur procès.	- Relevé des paramètres de CIP.	- Refaire le NEP. - Vérification de la qualité microbiologique par ATP Métrie.
* Temps et débit.		- Surveillance visuelle	- En continue	- Opérateur procès.	- Relevé des paramètres de CIP.	

Produit : yaourt étuvé aromatisé		Etape : Nettoyage en place des équipements			CCP7-3C : Contamination croisée avec des résidus de produits de nettoyage.	
Paramètre à surveiller	limites critiques	Modalités de surveillance				Action corrective
		procédures	fréquence	responsable	enregistrement	
- Contrôle les paramètres de NEP :		- Après NEP : vérifier son efficacité avant le démarrage de la production (faire des analyses microbiologiques des eaux de rinçage finale (flore totale)).	- Après chaque NEP.	- Equipe laboratoire.	- Relevé des analyses des solutions de CIP.	- Arrêt de la production. - Isoler, identifier les lots non-conformes et rédiger la fiche de non-conformité.
- Concentration des solutions de NEP.	- Soude : 80µs. - Désinfectant : 0.1- 0.5%. - Acide : 65µs.	- Surveillance visuelle	- En continue.	- Opérateur procès.	- Relevé des paramètres de CIP.	- Faire une enquête et déterminer les causes de l'incident. - Ajustement des paramètres de CIP : concentration, température, temps et débit.
- Temps et débit.		- Surveillance visuelle	- En continue.	- Opérateur procès.	- Relevé des paramètres de CIP.	- Refaire le rinçage final.
		- Contrôle les eaux de rinçage final par papier-pH.	- Après chaque CIP.	- Equipe laboratoire.	- Relevé des analyses des solutions de CIP.	- Vérification de la qualité microbiologique par ATP Métrie.

Produit : yaourt étuvé aromatisé		Etape : Réception et stockage des arômes.		CCP ₈ -5M : contamination par des levures et moisissures		
Paramètre à surveiller	limites critiques	Modalités de surveillance				Action corrective
		procédures	fréquence	responsable	enregistrement	
- Qualité microbiologique.	- Absence de contamination.	- Faire des analyses microbiologiques. (Annexe 1)	- Chaque arrivage.	- Equipe de laboratoire.	- Relevé de contrôle à la réception.	- Isoler, identifier le produit. - Rédiger les fiches de non-conformité. - Contacter les fournisseurs (par fax et téléphone). - Renvoyer les lots contaminés au fournisseur.

Produit : yaourt étuvé aromatisé		Etape : réception et stockage des ferments.		CCP ₉ -6M : contamination par des bactériophages.		
Paramètre à surveiller	limites critiques	Modalités de surveillance				Action corrective
		procédures	fréquence	responsable	enregistrement	
- Contrôle de ferment à la réception.	- Absence de bactériophage.	- Test de présomption (courbe d'acidification).	- Chaque arrivage.	- Equipe laboratoire.	- Relevé de contrôle à la réception.	- Isoler, identifier le produit. - Rédiger les fiches de non-conformité. - Contacter les fournisseurs (par fax et téléphone). - Renvoyer les lots contaminés au fournisseur. - Test de confirmation de bactériophage.

Produit : yaourt étuvé aromatisé		Etape : pasteurisation		CCP _{11-7M} : Survie des germes pathogènes.		
Produit : yaourt étuvé aromatisé		Etape : reconstitution.		CCP _{10-1P} : obturation des filtres par des corps étrangers et chute de débit		
Paramètre à surveiller	limites critiques	Modalités de surveillance				Action corrective
		procédures	fréquence	responsable	enregistrement	
- Nettoyages des filtres.	- Absence de dépôts d'impuretés.	Après NEP : vérifier l'état de propreté des filtres visuellement et par un écouvillonnage. - Faire un nettoyage manuel des filtres.	- Après chaque production et NEP. - Après chaque production	- Responsables maintenance - Equipe laboratoire. - Opérateur procès.	- Relevé de gestion des filtres	- Arrêt de la production. - Refaire un nettoyage manuel de filtre. - Refaire le CIP.

Paramètre à surveiller	limites critiques	Modalités de surveillance				Action corrective
		procédures	fréquence	responsable	enregistrement	
- Température et temps de pasteurisation.	- Sonde fiable. - Température : 90 – 95°C. - Temps de chambrage : 4min, 45sec - 5min.	- Vérifier la fiabilité des sondes de Température par étalonnage. - Surveillance visuelle - Enregistrement en continue des paramètres (T° / t). - Validation quotidienne des enregistrements.	- Une fois par quatre mois. - En continue	- Equipe maintenance. - Opérateur procès (salle de contrôle).	- Relevé d'étalonnage. - Fiche de suivi de production.	- Arrêt de la production. - Faire une enquête et déterminer les causes de l'incident. - Isoler, identifier le produit non-conforme. - Ré-étalonner les sondes de température défectueuses. - Déclanchement le recyclage du lait pasteurisé.
- Débit de pasteurisation.	10 m ³ /h	- Mesure de l'écoulement par débitmètre. - Etalonnage des débitmètres.	- En continue - Une fois par quatre mois.	- Opérateur procès. - Equipe maintenance.	- Relevé d'étalonnage. - Relevé d'étalonnage.	

Produit : yaourt étuvé aromatisé		Etape : pasteurisation		CCP ₁₂ -4C : formation des calcaires.		
Paramètre à surveiller	limites critiques	Modalités de surveillance				Action corrective
		procédures	fréquence	responsable	enregistrement	
- Nettoyage de l'échangeur à plaque. - Débit de pasteurisation.	- Absence dépôt d'impuretés. 10 m ³ /h	- Après NEP : Vérifier l'efficacité de nettoyage de chaque plaque visuellement et à l'aide d'un écouvillonnage. - Surveiller le débit de production et de nettoyage.	- Chaque deux mois. - En continue.	- Equipe maintenance. - Equipe laboratoire. - Opérateurs procès.	- Relevé de maintenance. - Relevé de propreté de matériel. - Fiche de suivi de production.	- Arrêt de la production. - Refaire un nettoyage manuel. - Vérification de la qualité microbiologique par ATP Métrie. - Refaire le CIP.

Produit : yaourt étuvé aromatisé		Etape : ensemencement		CCP ₁₃ -8M : contamination par des bactériophages		
Paramètre à surveiller	limites critiques	Modalités de surveillance				Action corrective
		procédures	fréquence	responsable	enregistrement	
- Ensemencement.		- Rotation des souches.	- A définir par le laboratoire.	- Equipe laboratoire.	- Planning des rotations des souches.	- Arrêt de la production. - Isoler, identifier le produit non conforme et rédiger la fiche de non-conformité. - Faire une enquête et déterminer les causes de l'incident. - Ecarter le produit contaminé du circuit de la production. -Lancer un CIP avec assainissement.

Produit : yaourt étuvé aromatisé		Etape : ensemencement		CCP _{14-9M} : contamination microbiologique lors de l'injection des ferments.		
Paramètre à surveiller	limites critiques	Modalités de surveillance				Action corrective
		procédures	fréquence	responsable	enregistrement	
- Propreté des filtres de l'air de surpression des cuves.	- Absence de contamination.	- Après la stérilisation des filtres par la vapeur, vérifier l'efficacité de cette stérilisation : par un écouvillonnage.	- Une fois par semaine.	- Equipe maintenance et laboratoire.	- Relevé de gestion d'ultra propre (air de surpression des cuves).	- Arrêt de la production. - Isoler, identifier les lots non-conformes et rédiger la fiche de non-conformité. - Faire une enquête et déterminer les causes de l'incident. - Stériliser les filtres. - Ecarter le produit contaminé de la production. - Lancer un CIP avec assainissement.

Produit : yaourt étuvé aromatisé		Etape : conditionnement		CCP _{15-10M} : Contamination par des microorganismes lors de remplissage et thermoscellage.		
Paramètre à surveiller	limites critiques	Modalités de surveillance				Action corrective
		procédures	fréquence	responsable	enregistrement	
- Propreté des filtres d'air de surpression.	- Filtre propre.	- Après stérilisation du filtre au laboratoire. - vérifier son état de propreté par un écouvillonnage. (Annexe 1)	- Une fois par semaine.	- Equipe de laboratoire	- Relevé de gestion d'ultra propre (air de surpression).	- Arrêt de la production. - Isoler, identifier les lots non-conformes et rédiger la fiche de non-conformité. - Faire une enquête et déterminer les causes de l'incident.
- Traitement par infrarouge.	- Fonctionnement de traitement infrarouge.	- Surveillance visuelle.	- Avant départ de chaque conditionnement.	- Machiniste.	- Relevé de traitement infrarouge.	- Ecarter le produit contaminé du circuit de la production. - Refaire la stérilisation des filtres.
- Enceinte de dosage.	- Absence de contamination et dépôts d'impuretés.	- Après nettoyage : * Vérifier l'état de propreté des surfaces. * Vérifier l'absence des insectes et de corps étrangers. * Vérifier les surfaces internes (les buses) et les doseurs.	- Après chaque CIP (NEP).	- Equipe de laboratoire et le machiniste.	- Relevé de gestion à prévention des doseurs.	- Changement de la lampe infrarouge. - Refaire le nettoyage manuel des buses et des surfaces. - Ecarter le produit non conforme puis lancer CIP.

Produit : yaourt étuvé aromatisé		Etape : maturation		CCP _{16-2P} : dégagement du lactosérum.		
Paramètre à surveiller	limites critiques	Modalités de surveillance				Action corrective
		procédures	fréquence	responsable	enregistrement	
- Paramètre de produit :						
- Acidité	75°D	- Titrage par la soude Dornic.	- A chaque production	- Equipe laboratoire.	- Relevée d'analyse physicochimique de produit.	- Arrêt de la production. - Isoler, identifier le produit non conforme et rédiger la fiche de non-conformité.
- pH	4.40 – 4.70	- Contrôle par pH-mètre.				- Faire une enquête et déterminer les causes de l'incident.
- Paramètre d'étuvage :						
- Température	45°C	- Surveillance visuelle et contrôle par un thermomètre.	- A chaque production	- Agent d'étuvage.	- Relevé de surveillance de température/temps.	- Ecarter le produit défectueux du circuit de la production.
- Temps	3h 30min à 4h 30min.	- Surveillance visuelle.				- Ajustement des paramètres d'étuvage : Temps / Température

Etape 11 : Vérification et revue du système (manuel) HACCP

Il est à noter qu'on ne peut vérifier le système HACCP en sa totalité, car l'unité LFB fait de son mieux pour essayer d'être à la hauteur vis à vis de ce système et prépare le terrain pour une éventuelle application de cette démarche, ce qui est loin d'être facile à maîtriser. Néanmoins on peut proposer à l'unité :

-Pour chaque activité de surveillance, des méthodes, des produits ou des essais complémentaires qui permettront de s'assurer que le système HACCP fonctionne tel que prévu. Ces activités de vérification sont limitées aux procédures de surveillance de CCP.

-Afin de s'assurer que le manuel HACCP est bien documenté, le responsable de l'établissement doit tenir un registre de tous les changements qui y sont apportés.

-La vérification comporte :

1. La validation des limites critiques.
2. La vérification initiale des plans HACCP.
3. La vérification de routine des CCP.
4. La vérification ou la validation des changements apportés aux contrôles ou aux limites critiques.
5. La vérification annuelles (ou revue du système HACCP) afin de s'assurer 1. Généralités : que le système HACCP est toujours approprié.
6. L'examen de l'étalonnage des appareils.

Les deux premières activités doivent être accomplies une fois que le système est mis en œuvre.

-Lors de la revue du système HACCP, s'assurer que :

1. Tous les CCP ont encore contrôlés;
2. Les contrôles mis en œuvre sont appropriés ;
3. Toute modification apportée à la chaîne de production ou aux activités de l'établissement est documentée.

-Autocontrôle (Audit) HACCP :

Le rôle de l'auditeur est très important : il comporte un côté technique et, le plus important, un côté humain. Il doit disposer de connaissances approfondies ; il doit pouvoir être maîtrisé avec tous ces paramètres lors d'un audit (connaissance de législation et de l'entreprise).

Étape 12 : Système de documentation et d'enregistrements

L'objectif est de constituer un manuel simple, clair, efficace, accessible à tous et regroupant toutes les données utiles. Pour cela on propose le système établi par (Quitt et Nelis, 1999) qui est basé sur :

I. Manuel de base :

Le système documentaire proposé est basé sur une structure intercalaire permettant de regrouper l'ensemble des documents ayant un rapport direct ou indirect avec le système HACCP.

Ce classement permet à toute personne pénétrant pour la première fois dans un établissement de connaître le fonctionnement de l'entreprise sur le plan des Bonnes Pratiques d'Hygiène et l'organisation de toutes les activités exercées basées directement sur le système HACCP.

Mais, il a surtout l'avantage au sein de l'entreprise même, que ce soit pour le responsable de l'établissement ou toute personne de la production, de trouver facilement tous les renseignements dont ils ont besoin immédiatement (adresse d'un fournisseur, fiches techniques de produits, etc.).

Il y a 10 intercalaires principaux, parfois subdivisés.

1. Généralités :

-Organisation de l'entreprise : document permettant d'identifier le fonctionnement de l'entreprise et les activités exercées. Documents relatifs aux réunions HACCP.

-Documents officiels : documents relatifs aux autorisations de fabrications, aux agréments, les circulaires officielles ; tous les documents liés aux services d'inspection.

2. Hygiène :

-Infrastructure du bâtiment : plan des locaux, diagramme de flux, liste des équipements, programme d'entretien.

-Personnel : liste du personnel, les formations reçues, les prescriptions liées au personnel : consignes d'hygiène, liste des vêtements portés, leur lavage, etc.

-Nettoyage – désinfection : plans de nettoyage – désinfection.

Fiches techniques et sécurité des produits : toutes les fiches des produits utilisés : très important surtout en cas de projection dans les yeux ou de brûlure.

-Lutte contre les nuisibles : plan de lutte contre les insectes, les rongeurs : matériel utilisé, localisation des pièges, etc.

Fiches techniques et sécurité des produits : toutes les fiches des produits utilisés : très important surtout en cas de contact avec la peau ou d'ingestion.

3. Matière première :

-Spécifications matières premières : liste des matières premières utilisées ou fiches uniformisées des caractéristiques des matières premières ;

Liste de tous fournisseurs : tous les fournisseurs de matière première (ingrédients, emballages, produits de nettoyage, etc.) ;

Eau : bulletin des analyses effectuées par l'établissement lui-même.

-Fiches techniques matières premières

– **fournisseurs** : classement des données fournies par les fournisseurs : cahier de charges, fiches techniques, certificat de conformité, etc.

4. Plan(s) HACCP :

-Plan HACCP : champ de l'étude, description des produits finis, utilisation attendue du produit fini, diagramme de fabrication, analyse des dangers et mesures préventives points critiques pour leur maîtrise.

-**Procédures / instructions de travail** : les employés concernés disposent d'une copie. Il s'agit par exemple de procédure en cas de bris de verre, pour l'étalonnage des thermomètres, etc. ou simplement des fiches de poste de travail regroupant toutes les instructions pour l'opérateur.

-**Feuilles d'enregistrements / formulaires vierges** : classer tous les originaux de documents utilisés à ce niveau ainsi qu'un petit de photocopies pour les plus utilisés.

-**Partie confidentielle** : on renvoi généralement à un autre classeur pour indiquer la formulation exacte des produits finis ou des réglages de machines spécifiques (débit donnant une certaine onctuosité, etc.) : en bref toutes les données que l'entreprise considère comme confidentielles.

5. Enregistrement :

Les laiteries ont beaucoup d'enregistrements à classer pour cela ils utiliseront un formulaire qui indique où sont rangés les contenant.

-**Hygiène** : documents relatifs aux contrôles des Bonnes Pratiques d'Hygiène (état du bâtiment, opération d'entretien, de nettoyage, etc.).

-**Réception des matières premières** : documents relatifs aux contrôles effectués à la réception des matières premières.

-**Production** : documents relatifs aux contrôles effectués pendant la production, ou liés aux opérations de stockage (température) ou liés aux actions correctives prises.

6. Analyse :

-**Analyses produits** : résultats d'analyses microbiologiques, physicochimiques réalisées sur les produits.

-**Analyses surfaces** : résultats d'analyses microbiologiques, physicochimiques réalisées sur les surfaces.

7. Audits :

-**Audits internes** : rapport d'audit interne ou liste des actions correctives à mettre en œuvre suite à la revue du système HACCP.

-**Audits externes** : rapports d'audit externe, à ce niveau on peut également classer les rapports des services d'inspection (rapport d'évaluation, etc.).

8. Législation :

Copie des réglementations concernant les produits utilisés ou concernant les règles d'hygiène générales (agrément, autocontrôle, etc.).

9. Documentation :

Cours de formation, séminaires ayant un rapport direct avec le système HACCP.

10. Divers :

Offre de prix pour du matériel, planning d'investissement réalisé ou prévu, etc.

II. Formulaires proposés :

Le système documentaire doit être revu. Quelques exemples de formulaires vierges sont proposés dans l'annexe.

Conclusion

Conclusion

Conclusion

La menace des maladies d'origine alimentaire, en particulier les intoxications alimentaires, doit motiver tous les intervenants de la chaîne d'approvisionnement alimentaire à garantir que les aliments qu'ils mettent sur le marché soient salubres.

L'objectif de cette recherche était de mettre en œuvre l'installation d'un système HACCP sur la chaîne de fabrication du yaourt aromatisé au niveau de l'usine LFB l'unité de Rouiba, et tout le processus de production a été exposé à une analyse de risque complète et progressive. Chaque étape du processus a été vérifiée pour déceler les points critiques potentiels et pour éliminer ou réduire les dangers potentiels à un niveau gérable.

La contribution à la mise en place de cette méthode nous a permis de comprendre la nécessité d'un tel système pour un développement durable et d'aider à cerner les dangers ainsi que les causes associées à la fabrication du yaourt aromatisé afin de maîtriser et garantir le plus possible une production de qualité.

Suite à l'établissement de cette méthode au sein de la laiterie, on a pu déceler quelques anomalies au niveau de la chaîne de fabrication, d'où la nécessité de procéder à des améliorations dans la maîtrise des dangers par la mise en place du plan HACCP et de faire des propositions qui pourraient contribuer à l'avancement de la démarche qualité de l'entreprise.

C'est une priorité pour toute entreprise qui vise à produire mieux pour vendre mieux.

LES REFERENCES

Aboutayb R. (2009). Technologie du lait et dérivés laitiers
<http://www.azaquar.com>

AFNOR. Association française de normalisation

Ait Abdelouhab N. (2007). Microbiologie Alimentaire. Edition Office des publications universitaires, 125, 126 p.

Aliouane., Rabehi A. (2017). Contrôle de fonctionnement du système HACCP dans l'entreprise Draa Eddiss wilaya blida (filiale lait- yaourt), Projet de fin d'études en vue de l'Obtention du Diplôme De Docteur Vétérinaire, Université Saad Dahlab-Blida, 22p.

Alais(C.).(1975) Sciences du lait.Principes des techniques laitières .Ed .Sepaic , PARIS-F

Amouri, S, et Kaci, L. (2012).Evaluation et amélioration du système HACCP processus M (matières premières) au sein de la laiterie « DANONE ». Diplôme d'ingénieur d'état : Université Abderrahmane MIRA de BEJAIA, 2p, 5-6p, 8-13p

Arthaud, J.F. Genestier, F.Romain, J. Le HACCP et l'industrie laitière, la méthode et Guide D'application .ed. Ari lait recherches, paris, vol. I .p 75. 1997. L'HACCP en 12 phases: principes et pratiques .Ed . AFNOR, paris .p53; 2002. Science des aliments biochimie : microbiologie, procédés, produits, paris, France. pp 383 ; 2006.

Bonne, R. ; Nigel Wright, M. ; Laurent, C. ; Amberon, M. ; Frank Boccas, M. Lignes directrices sur le HACCP ,les bonnes pratiques de fabrication et les bonnes pratiques d'hygiène pour les PME chapitre 2- l' étude HACCP ,ed .lpp 45-50 ;2005.

Bonnefoy C., Guillet F., Leyral G., Verne-Bourdais E. (2002). Microbiologie et qualité dans les industries agroalimentaires : des techniques d'analyses performantes. Edition DOIN, France, 11 p.

Bouali, W. (2010). Contribution à la mise en place d'un plan HACCP dans une unité de fabrication des aliments pour animaux. Mémoire de magister : université d'Oran Essenia, 3p, 5p, 9-10p.

Bourgeois, M. C. ; Larpent, J.P. Microbiologie alimentaire. Aliment fermentes et fermentations alimentaires. Ed. Technique et documentation. Lavoisier paris : 26-38 ; 1991.

Bourlioux Pierre., Braesco Véronique., Denis D.G., Mater. (2011). Yaourts et autres laits fermentés, Cahiers de nutrition et de diététique 46 : 305-314, Elsevier

Boutou O. (2006). Management de la sécurité des aliments de l'HACCP à l'ISO 22000. Edition AFNOR, Paris, 13-27, 73-142 pp, et 2ème Edition AFNOR, 312 pages.2008, Procédure de vérification dans le système HACCP Edition AFNOR .2014

Brigitte Sablonnière (2001), Technologie alimentaire, Ellipses éditions marketing S.A.

Brule G. (2003). Évolutions technologiques au sein de la filière laitière – Impact sur la qualité des Produits. Rapport Commun de l'Académie des Technologies et de l'académie d'Agriculture de France

CAC. (2003). L'établissement des actions correctives .l'analyse du risque ou la modification du plan HACCP .

Canon K. (2008). Plan de maîtrise sanitaire et HACCP ; rubrique Agroalimentaire : Techniques de l'ingénieur.

Carole. L Vignola. (2002). Science et technologie du lait. Tec et Doc. Lavoisier. Paris.
Chamoret, C. (2013). Application de la pertinence de plans d'autocontrôle microbiologique. Thèse doctorale : université Claude Bernard Lyon I, 25-26p.

Chaves A.C.S.D., Fernandez M., Lerayer A.L.S., Mierau I., Kleerebezem M. et Hugenhdtz J. (2002). Metabolic engineering of acetaldehyde production by streptococcus thermophilus. Applied and environmental Microbiology. 68(11): 5656-5662.

Cheftel J.C., Cheftel H., Besançon P. (1977). Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments. Edition technique et documentation, Vol 1, paris, 4 P.

Chiaradia--Bousquet J- P. (1994) - Régime juridique du contrôle et de la certification de la qualité des denrées alimentaires : puissance publique et producteurs. Ed. FAO, Rome, 132p.

Codex Alimentarius. (2003). Système d'analyse des risques points critiques pour leur maîtrise (HACCP) et directives concernant son application, appendice au CAC/RCP 1-1969, 4, 3 - 47 pp.

Codex Alimentarius Commission , et al (1997). Hazard analysis and critical control point (HACCP) system and guidelines for its application. Annex to CAC/RCP 1-1969, Rev. 3. Food and Agriculture Organization, Rome.

Codex Alimentarius. (2009). Hygiène des denrées alimentaires. 4ème Ed. Rome. Italie

Commission, J. F. W. C. A., Programme , J. F. W. F. S. & Organisation , W. H. (2003). Codex Alimentarius: Food hygiene, basic texts, Food & Agriculture Org.

Corpet. (2005). Qualité des aliments. Edition ENVT, Toulouse, 1-3 p. les moyens systématiques de fabrication 2014

Drewnowski, A. (2005). Concept of a nutritious food: toward a nutrient density score. The American Journal of Clinical Nutrition. 82: 721-32

Dzwolak W. (2014). HACCP dans les petites entreprises alimentaires - l'expérience polonaise. Food Control 36: pp132–137

FAO (2007). Orientation FAO/OMS à l'usage des gouvernements concernant l'application du HACCP dans les petites entreprises moins développées du secteur alimentaire. Edition FAO, Italie, 6 p

FAO. (1997). Système d'analyse des risques-points critiques pour leur maîtrise (HACCP) et directives concernant son application. Codex Alimentarius. CAC/RCP 1/ 1969, révision 3. Rome.

Federighi. (2015). Méthode HACCP – Approche pragmatique. Techniques de l'ingénieur Sécurité au laboratoire, base documentaire : TIB378DUO(ref. article : sl6210). FOODS, Internationals Commissions on Microbiologicals

Specifications for Foods. (1996). Microorganisms in foods 5: Characteristics of microbial pathogens (Vol. 5). Springer Science & Business Media

Flaconnet F. et Bonbled P (1994) - La qualité des produits alimentaires : politique, incitations, gestion et contrôle. Ed. LAVOISIER, Paris, 754p

Gallot J., Abenhaitm L., Guillou M. (2000). Guide de bonne pratique hygiénique industrie de la semoulerie de blé dur. Edition Les éditions des journaux officiels, Paris, 37 p.

Gemrcn Juillet, (2009). Marchés de restauration collective et de nutrition et approuvée par décision n°2009 03 du 30 juillet2009.

Genestier, F. L'HACCP en 12 phases: principes et pratiques .Ed . AFNOR, paris. p53; 2002.

Ghalem.K. (2014). L'effet de variation des doses de jus de citron sur la qualité physico-chimique, microbiologique et organoleptique d'un lait fermenté type yaourt étuvé.

Hammadi R. (2016). Contrôle de la qualité physico-chimique et microbiologique du yaourt brassé et liquide de la laiterie de WANISS, Projet de fin d'études en vue de l'Obtention du Diplôme De Docteur Vétérinaire, Université Saad Dahlab-Blida, 8-9p.

Hugon J C. (1999). Le contrôle dans l'entreprise. Edition technique de l'ingénieur, Paris, AG 1420, 2 p

J.O.R.A., 1991. Décret exécutif n° 91-53 du 23 février 1991 relatif aux conditions d'hygiène lors du processus de la mise à la consommation des denrées alimentaires

J.O.R.A.2017. Arrêté interministériel du 08 chaoule 1438 correspondant au 02 juillet 2017 relatif aux spécifications techniques des yaourts et aux modalités de leur mise à la consommation (J.O n°39).

Jouve, J. L. La maîtrise de la sécurité et de la qualité des aliments par le systèmeHACCP .In « la qualité des produits alimentaires : politique, incitation, gestion etcontrôle » 2eme ed. Tee& Doc, paris. pp 503 -522 ; 1994. La qualité microbiologique des aliments : Maîtrise et critères. Ed. Polytechnica. 2ème éd, 1996

Keddare ET Koubich. (2009). Etude de l'effet antagoniste entre les deux bactéries du yaourt (*Streptococcus thermophilus* et *Lactobacillus bulgaricus*) et les germes pathogènes (*Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus*).M

Koenig, G et Courvalin,C. Règles et systèmes de régulation. Le poids de l'expérience et les difficultés de l'apprentissage. In « Risques et crises alimentaires ». Ed. Tee & Doc, paris. pp 401 -414; 2005

Larpent J. (1997). Microbiologie alimentaire. Paris : Lavoisier.

Leory F. Degeest t B. and DE Vuyset L. (2002). A novel area of predictive modeling: describing the functionality of beneficial micro-organisms in foods. *International Journal of Food Microbiology*,73, 251-259.

Lmontagne. (1999). Les procédé de la fabrication du yaourt

Lounis. (2005). Séminaire de formation qualité: système de qualité, Sétif, Algérien

Loones. A, (1994) : lait fermenté par des bactéries lactiques in . « Bactéries lactiques »vol 2 .de ROISSART H et LUQUET F.M edLorica , Paris P : 37-151.

Luquet F.M. et Corrieu G. (2005). Bactéries lactiques et probiotiques. Edition: Tec et doc.Lavoisier. Londres, Paris, New York. 304P, et Collection sciences et techniques agroalimentaires. Tec et doc, Lavoisier (Ed.), Paris : 307.

Luquet. (1985). Lait et produits laitiers : transformation et technologie. Ed. Techniques et Documentation Lavoisier .633.

Mahaut M., Jeantet R., Brule G., Schikh P. (2000). Produits fermentés et desserts lactés. In les produits industriels laitiers. Tec et Doc Lavoisier, Paris : 25-47

Malonga M. (1985). Étude de la fabrication des yaourts en république populaire du CONGO. Essais d'améliorations. Thèse du Doctorat de Troisième Cycle Spécialité : Sciences Alimentaires. L'Université de Clermont II. Pp : 174.

Manuel. (2001). de formation sur l'hygiène alimentaire et le système d'analyse des risques-points critiques pour leur maîtrise.

Marty-Tesyset C., De La Torre F & Garel J.R. (2000) .Increased production of hydrogen peroxyde by lactobacillus delbruekiisspbulgaricusuponaeration :involvement. Applied and Environmental Microbiology, 66(1) : 262-267

Martinez-Rodrigueze, A., Carrascosa, A.V. (2009).HACCP pour contrôler les risques de sécurité microbienne pendant la vinification : Ochratoxine A. Food Control 20, pp 469–475

Mead, G. C. (2005). Food safety control in the poultry industry, Cambridge ; Boca Raton, FL. : Woodhead Publishing : CRC Press

Mortimore, S.E., Wallace, C.A. (2013). HACCP A Practical Approach, 3rd edition. Springer Publications, New York.

Mouloudi, F. (2013). La qualité hygiénique et microbiologique de la restauration collective : cas de restaurants universitaires d’Oran. Magister : université d’Oran Essenia, 16-18p, 33p

NA 1203 - ISO 6579. (1992). Directives générales concernant les méthodes recherche des Salmonella.

NA 1207 - ISO 4833. (1992). Microbiologie – Directives générales pour le dénombrement des micro-organismes – Méthodes par comptage des colonies obtenues à 30°C.

NA 1210 - ISO 7954. (1992). Microbiologie – Directives générales pour le dénombrement des Levures et Moisissures – Technique par comptage des colonies.

NF : 90-003. (1984). Détermination de la concentration totale en calcium et magnésium – Méthode titrimétrique à l’EDTA

OMS (organisation mondiale de la sante). (2001).Guide OMS des normes relatives aux bonnes pratiques de fabrication (BPF) Partie 1 : Modes opératoires normalisés et formules originales de fabrication, 187p

OMS et FAO, (1995).Application de l’analyse des risque dans le domaine des normes alimentaires .Rapport de la consultation mixte d’expert FAO/OMS , Genève , suisse ,13 au 17 mars 1995. WHO/FNU/95.3.En ligne

Oskar A., Meydani S.N., Russell R.M. (2003). Yogurt and Gut function, American Society For Clinical Nutrition, 246-247.

Quittet C. et Nelise H. (1999) - HACCP pour PME et artisans : Secteur produits laitiers. Ed. Kuleuven et Gembloux, Bruxelles, 495 P

Quittet& al. (1999). In Harami AMER : Etude préliminaire pour la mise en place du système <<HACCP>> au sein de la laiterie <<Numidia>> (Constantine). Mémoire postgraduation spécialisé. Université Mentouri-constantine.2009.

Rasoarahona (2015) ; Gestion de la qualité ; Elément constitutif de l'Unité d'Enseignement Evaluation de la Qualité 2 en Semestre 9, Ecole Supérieure des SciencesAgronomiques, Mention Industries Agricoles et Alimentaires, Parcours Génie des Procédés etTechnologie de transformation

Rige, F. ; Carbon, F.; Demeziers, F. ; Doussinj, P. ; Gonthiera. ; Lator, B. ;Laurent, H. ; Leborne, N. ; Peslouant, L. ; Montjoye, A. ; Tran, E. Gestion etprévention des risques alimentaires : organiser, financer, communiquer. Tome 1. Ed.weka, paris ; 2004

Romain, J. Science des aliments biochimie : microbiologie, procédés, produits, paris, France. pp 383 ; 2006.

Rousseau.(2005).la fabrication du yaourt. Les connaissances. INRA. 9 pages.

Roussel P., Chiron H. (2002). Les pains français, évaluation, qualité production. Edition MAE-ERTIEditeurs, Paris, 31,32, 33 p

Sabbar. (2013). La manière constante aux normes des données de qualité et l'assurance de qualité.

Savadogo A., Traore S.A.(2011).La flore microbienne et les propriétés fonctionnelles des yaourts et laits fermentés, International Journal of Biological and Chemical Sciences, 5(5) : 2057-2075.

Şenel E., Atamer M., Gursoy A. et Ozetekin F.Ş. (2011).Changes in some properties of strained (suzme) gaot's yoghurt during storage. Small Ruminant Research 99(2): 171-177.

Schmid T J.L., Tourneur C. ET Lenoir J. (1994). Fonction et choix des bactéries lactiques lactières in « bactéries lactiques ». Vol II. DE ROISSART H. et LUQUET F.M. Ed. Loriga, paris. 37-46.

Singech .Sudheer K .Ahmed Syed U.and Ashok P (2006). Yogurt science and technology. 2nd Ed. Cambridge : woodheadPublishing.

Stanley R., Knight C., Bodnar F., (2011). experiences and challenges in the development of an organic HACCP system. njaswagening j. life sci. 58, pp117–121.

Syndifrais.(1997). Yaourts, laits fermentés, Mission Scientifique de Syndifrais, Le Lait, INRA Editions, 77(3), 321-358.

Tamime (A.Y.), Deeth (H.C.). (1980). Yoghurt: Technology and Biochemistry. J. FoodProt., 43,939-977

Tamime A.Y and Robinson R.K.,(1999). Yoghurt science and technology, 2nd Ed, Cambridge, woodheadPublishing in Food Science and Technology, 619.

.Trafialek J., Laskowski., Kolanowski., (2015). The use of Kohonen's artificial neural networks for analyzing the results of HACCP system declarative survey. Food Control 51, pp263–269.

Yaiche A. (2013). L'application de la méthode HACCP au sein de l'unité margarinerie du complexe agro-alimentaire « CEVITAL ». Mémoire de fin d'étude. Université Abderrahmane Mira. Bejaia

Yildize F.(2010). Development and manufacture of yogurt and other functional dairyproducts. 454 p

Zourari A., Desmazeaud MJ. (1991). Caractérisation de bactéries lactiques thermophiles isolées de yaourts artisanaux grecs. II. Souches de Lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus et cultures mixtes avec Streptococcus salivarius subsp Thermophilus, Elsevier/INRA, Station de Recherches Laitières, 78352 Jouy-en-tosas Codex, France, lait 71 : 463-482.

Les Annexes

Annexe n°1 : Méthode d'analyses microbiologiques et physicochimiques

I- Méthodes d'analyses microbiologiques

I-1 Contrôle de l'ambiance:



La technique utilisée permet d'identifier la présence de la flore aérobie mésophile, les levures et les moisissures. Il faut préparer les boîtes de gélose en coulant ces dernières au préalable puis les exposer ouvertes pendant 15 min à l'air ambiant dans les locaux que l'on veut contrôler. (**PLUSUELLEC et LEVEAU, 1991**).

I-2-Contrôle de production:

I- 2-1- Analyses des matières premières :

I -2-1-1- Plan d'échantillonnage :

Les différents prélèvements des échantillons pour les analyses microbiologiques exigent des conditions d'asepsie.

a- Eau traitée :

En premier lieu, la vanne d'échantillonnage est flambée à l'alcool, puis laissez couler l'eau pendant quelques minutes ; par la suite un volume précis est prélevé dans un flacon stérile.

b- Produits conditionnés en sac (lait en poudre (0-26% d MG)) :

Le prélèvement de ces deux produits s'effectue comme suit :

en premier lieu il faut nettoyer la surface des sacs avec de l'alcool, puis on prélève 100g de produit de cinq sacs d'un même lot à l'aide d'une spatule stérilisée par flamage, on mélange le tout dans un flacon stérile à large ouverture devant le bec Bunsen, puis on prélève la quantité, nécessaire pour les dilutions.

c- Analyse des produits intermédiaires :

A chaque étape de la fabrication, l'échantillon est constitué à partir de tank de préparation. Déposer dans des flacons stériles à l'aide d'une vanne d'échantillonnage préalablement démontée et nettoyée par écouvillon et eau de javel, puis flambée par l'alcool.

d- Analyses des produits finis:

L'échantillon global peut être constitué de la manière suivante:

Le prélèvement se fait à la fin de production (chambre de refroidissement), chaque prélèvement est constitué de huit (8) pots représente un échantillon élémentaire.

A partir de cet échantillon, on peut constituer l'échantillon de laboratoire qui sera destiné aux analyses microbiologiques de la manière suivante:

- prélever approximativement 1g de chaque pot pour avoir un échantillon d'environ 10g (mélange) auquel on ajoute 90g du diluant TSE (Tryptone Sel Eau) pour avoir la solution mère à 10⁻¹.

II- Méthode d'analyses physicochimiques

II-1 Méthode d'analyses physico-chimiques de l'eau

II-1-1- Titre chlorimétrique :

Elle correspond à la teneur de l'eau en chlorures qui est déterminée à l'aide d'un réactif DPD.

Mode opératoire :

Dans un tube à essai, on introduit un comprimé de réactif DPD, la présence de chlore dans l'eau se traduit par une coloration rose.

La teneur en chlore est donnée par comparaison de l'intensité de la couleur dans un appareil conçu pour ce test (Palintest).

II-1-2- Détermination du titre hydrométrique (TH) :(Calcium et magnésium) (NF : 90-003, 1984)

Le TH correspond à la teneur de l'eau en ions calcium et magnésium, cette teneur porte le nom de dureté totale qui correspond à la somme des concentrations de ces deux ions.

V/ Résultats des analyses bactériologiques de l'eau de process mois D'Avril 2022 :

1/ Physico- chimie :

Nature du produit	PH	T. H °F	T. A °F	T.A.C °F	Chlorures mg/l
Eau de process	8.10	150	0	20	100

Les résultats des analyses physico-chimiques de l'eau de procès sont non satisfaisants.

Nature du produit	Coliformes totaux dans 100ml	Coliformes fécaux dans 100ml	Staph.aureus dans 100ml	Salmonelles dans 25ml
Eau de procès	0	0	0	Absence

Les résultats des analyses bactériologiques de l'eau de process satisfaisants.



Principe:

Il repose sur le titrage par complexométrie du Ca^{++} et Mg^{++} avec une solution aqueuse de sel disodique d'acide éthylène diamine tétra-acétique (EDTA), solution de pH=10, l'indicateur coloré noir ériochrome-T donne une couleur rouge foncée ou violette en présence des ions de calcium et de magnésium. Lors du titrage, l'EDTA réagit d'abord avec les ions Ca et Mg libre en solution puis au point d'équivalence avec les ions Ca et Mg combinés, ce dernier (EDTA) est libéré et provoque un changement de couleur du violet au bleu.

Mode opératoire:

Dans un bêcher de 250ml ont introduit 100 ml d'eau à analyser puis on ajoute 10ml de solution tampon pH=10 et deux gouttes de l'indicateur coloré noir ériochrome-T, la solution doit se colorer en violet; on titre ensuite avec l'EDTA tout en agitant jusqu'au virage du violet au bleu .Le point final du virage est atteint lorsque la dernière nuance violette à disparue.

Expression des résultats:

V : Le volume nécessaire au titrage, donc $\text{TH} = V$ (°F).

La dureté totale est exprimée en degré français (°F).

II-2 Les méthodes d'analyses physico chimique réalisées sur les produits:**II-2-1- Détermination de l'acidité titrable : (JOFFIN et JOFFIN, 2003)****Principe :**

L'acidité titrable du lait ou produit laitier est la quantité d'acide lactique libéré par transformation du lactose en acide lactique en présence des bactéries lactiques.

La neutralisation complète de l'acide lactique se fait par la soude NaOH N/9 en présence de phénolphtaléine.

Mode opératoire :

A l'aide d'une pipette graduée, on prélève 10ml de yaourt, puis on ajoute 2 à 3 gouttes de phénolphtaléine 1% et on procède au titrage par NaOH (N/9) jusqu'à l'apparition d'une couleur rosé claire qui indique la fin du titrage (neutralisation de l'acide lactique).

Expression des résultats :

L'acidité en degrés Dornic est au volume de NaOH N/9 consommé multiplié par 10.

Le degré Dornic est par définition, la quantité d'acide lactique équivalente à 0,1 g par litre de yaourt.

Réaction:



II-2-2- Détermination du pH:

Le pH est le potentiel chimique des ions H⁺ dans une solution, il est mesuré à l'aide d'un pH-mètre, ce dernier est formé d'une sonde de température et une sonde de pH, il est étalonné avant chaque utilisation.

Principe :

Le principe repose sur la différence de potentiel chimique existant entre une électrode de verre et une électrode de référence plongeant dans une même solution.

Mode opératoire :

Faire plonger les deux sondes de température et pH en même temps dans l'échantillon à analyser puis noter la valeur du pH affichée.

II-2-3- Détermination de la densité:

La densité d'une substance à 20°C par rapport à l'eau à 4°C est le rapport de la masse volumique de la substance à 20°C sur celle de l'eau à 4°C, elle s'exprime par un nombre décimal sans unité.

Annexe n°2 : Moyens de manipulation pour les analyses microbiologiques et physicochimiques

Matériels d'analyses microbiologiques :

a) Les équipements et verreries:

- Etuves (25, 30, 37. et 45°C),
- Four pasteur.
- Bain marie.
- Portoir de tube à essai.
- Spatule métallique.
- Autoclave.
- Balance.
- Réfrigérateur.
- Boîtes de pétri en plastique.
- Plaque chauffante.
- Agitateur magnétique.
- Bec Bunsen.
- Pipettes graduées (1, 2, 5 et 10 ml) et Pipette pasteur.
- Flacons de 100ml et 250ml.
- Tubes à vis.
- Cloches de Durham
- Écouvillons stériles

B) Les milieux de culture :

- Gélose OGA.
- Gélose PCA.
- Gélose VF (viande foie).
- Gélose VRBL.
- Milieu TSE.

Milieu de Rothe, D/C et S/C.

- Bouillon BCPL, D/C et S/C.
- Milieu Schubert.

- Milieu de Baird Parker.

- Milieu EVA LITSKY.

c) Réactif et additifs :

- Solution d'Alun de fer.

- Solution de sulfite de sodium.

- Solution de tellurite de potassium.

- L'alcool éthylique.

- L'eau de javel

Matériels d'analyses physicochimiques des produits :

a) Appareillage :

- Pipette de 1ml et 10ml.

- Bécher de 100ml et 200ml.

- pH mètre.

- Balance analytique.

- Capsule en aluminium.

- Lactodensimètre.

- Eprouvette.

- Pipette de 11ml.

- Centrifugeuse électrique.

- Burette graduée.

- Butyromètre Gerber.

- Thermomètre.

- Bain marie.

- Balance.

- Palintest

b) Réactifs :

- Soude Dornic à 0.11mole /l (N/9).

- Phénophtaléine.

- Solution tampon pH = 07 (pour l'étalonnage).

- Solution tampon pH = 04 (pour l'étalonnage).

- L'acide sulfurique $d=1,82$, 92%.
- l'alcool iso amylique $d= 1,52$.
- Un comprimé de réactif DPD.
- L'EDTA.
- Noir ériochrome-T.
- Solution tampon $pH=10$