



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Aboubekr BELKAÏD Tlemcen  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la  
Terre et de l'Univers  
Département de Biologie



## **MEMOIRE**

Présenté par :

**M<sup>elle</sup> Bouazza Imane**

**M<sup>elle</sup> Bouaouad Yasmina**

En vue de l'obtention du

**Diplôme de MASTER**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences alimentaire

Spécialité : Agroalimentaire et contrôle de qualité

## **Thème**

**Evaluation des programmes préalables pour la mise en place du système HACCP dans une industrie laitière**

Soutenu le 22 Juin 2026, devant le jury composé de :

|              |                   |     |                       |
|--------------|-------------------|-----|-----------------------|
| Présidente   | Dr. MEZIANE K. R. | MCA | Université de Tlemcen |
| Encadrante   | Dr. BELMIR S.     | MCB | Université de Tlemcen |
| Examinatrice | Dr. ADIDA H.      | MCA | Université de Tlemcen |

**Année universitaire 2025-2026**

## *Remerciement*

Avant tout, je remercie Dieu le Tout-Puissant de m'avoir accordé la santé, la force, la patience et le courage nécessaires pour mener ce travail à son terme.

Tout d'abord, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à mon encadrante, Mme BELMIR S., Maître de conférences classe B à la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers, Université Aboubekr BELKAÏD de Tlemcen, pour sa disponibilité, ses conseils, ses orientations et son accompagnement tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Je tiens à exprimer ma gratitude à Mme MEZIANE K. R., Maître de conférences classe A à la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers, Université Aboubekr BELKAÏD de Tlemcen, pour l'honneur qu'elle m'a fait en acceptant de présider le jury de ce mémoire.

Je remercie également Mme ADIDA H., Maître de conférences classe A à la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers, Université Aboubekr BELKAÏD de Tlemcen, d'avoir accepté d'examiner ce travail.

J'adresse également mes sincères remerciements à tous les enseignants qui ont contribué à ma formation universitaire, en particulier ceux qui m'ont enseignée durant cette année.

Grâce à leurs connaissances, leur patience et leurs conseils, j'ai pu développer mes compétences et enrichir mon parcours académique.

Je remercie chaleureusement toutes les personnes qui m'ont accueillie, aidée et guidée durant mon stage au sein de l'usine. Leur disponibilité, leurs explications, leurs conseils et les informations qu'elles ont partagées avec moi ont été d'une grande aide pour la compréhension du fonctionnement de l'entreprise et pour la réalisation de ce mémoire.

Mes remerciements vont également à mon binôme pour sa collaboration, son soutien et les efforts fournis tout au long de ce travail.

Enfin, j'adresse mes remerciements à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à l'aboutissement de ce mémoire.

**Merci à tous pour votre aide, votre soutien et vos encouragements.**

## *Dédicace*

Je dédie ce modeste travail à toutes les personnes qui m'ont soutenue, encouragée et accompagnée tout au long de mon parcours.

### **À mes chers parents,**

Les mots ne suffiront jamais pour vous remercier. Merci pour votre amour, votre patience, vos sacrifices et votre soutien inconditionnel. Vous avez toujours cru en moi et m'avez donné la force d'avancer. Cette réussite est avant tout la vôtre.

### **À mes frères et sœurs,**

Merci pour votre présence, vos encouragements et tous les moments de soutien que vous m'avez apportés. Votre affection a toujours été une source de motivation pour moi.

### **À mon encadrante Mme Belmir Sara,**

Merci pour votre disponibilité, vos conseils et votre accompagnement tout au long de la réalisation de ce mémoire. Votre aide et votre confiance m'ont permis d'avancer avec sérénité.

### **À mes chères amies : Marwa, Chaima, Hadjer**

Merci pour votre amitié sincère, votre soutien et tous les beaux moments que nous avons partagés ensemble. Vous avez rendu ce parcours plus agréable et rempli de beaux souvenirs.

### **À une personne spéciale dans ma vie,**

Merci pour ta présence, ton soutien, ta confiance et tes encouragements. Dans les moments de doute comme dans les moments de joie, tu as toujours su trouver les mots qu'il fallait.

### **À mon binôme,**

Merci pour ta collaboration, ton sérieux et les efforts que nous avons partagés durant cette expérience. Je te souhaite beaucoup de réussite pour la suite.

### **À moi-même,**

Pour ma patience, ma persévérance et tous les efforts fournis durant ces années d'études. Malgré les difficultés, je n'ai jamais abandonné et je suis fière d'être arrivée jusqu'au bout.

### **Et enfin**

À toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

**Avec toute ma gratitude et mon affection...**

*Imane*

## *Dédicace*

Tout d'abord, je remercie ALLAH Tout-Puissant de m'avoir accordé la force, le courage et la patience nécessaires pour mener à bien ce modeste travail, ainsi que pour Sa guidance et

Sa réussite tout au long de mon parcours académique

### **À mon cher père, Boubekour**

Mon modèle et ma fierté. Merci pour tes sacrifices, tes efforts et les valeurs que tu m'as transmises. Que Dieu te protège, te garde en bonne santé et t'accorde une longue vie pleine de bonheur.

### **À ma chère mère, Fatima**

Mon refuge, ma source d'amour et de tendresse. Merci pour tes prières, ton soutien et ta présence constante dans ma vie. Que Dieu te protège, te comble de santé, de bonheur et de sérénité, toi qui es la lumière de ma vie.

### **À mes frères et ma sœur : Ismaïl, Yassine et Zahra,**

Merci pour votre amour et votre soutien tout au long de mon parcours. Que Dieu vous protège et vous accorde bonheur et réussite.

### **À mon mari**

Merci pour ton soutien précieux, ta patience et ta présence à mes côtés dans les moments difficiles, ce qui m'a donné force et motivation. Qu'Allah nous unisse dans le bien et te protège toujours.

### **À mes cousines : Fatima, Wafaa, Zahra et Safia,**

Merci pour les beaux moments partagés ensemble et pour votre affection sincère.

### **À mon binôme, Imane**

En témoignage de notre complicité et de nos efforts partagés tout au long de ce travail. Merci pour les bons moments passés ensemble. Je te souhaite un avenir brillant et plein de succès.

### **Enfin**

À toutes les personnes qui m'ont soutenue de près ou de loin,  
Je leur adresse mes sincères remerciements et ma profonde gratitude.

*Yasmina*

## ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم البرامج التمهيدية اللازمة لتطبيق نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة بمؤسسة حليب النجاح بمدينة مغنية، بهدف ضمان سلامة وجودة المنتجات اللبنية. وقد شملت الدراسة إجراء تحاليل فيزيائية كيميائية وميكرو بيولوجية للحليب، بالإضافة إلى تقييم مدى مطابقة المؤسسة لمتطلبات البرامج التمهيدية. أظهرت النتائج أن الخصائص الفيزيائية-الكيميائية للحليب والتمثلة في درجة الحموضة، والحموضة المعاكسة، والكثافة، ونسبة المادة الدهنية، وخلو الحليب من بقايا المضادات الحيوية، كانت مطابقة للمعايير المعمول بها. كما بينت التحاليل الميكروبيولوجية انخفاض أعداد الجراثيم الهوائية المحبة للحرارة المتوسطة والبكتيريا المعوية، مما يدل على جودة الحليب المبستر.

كما سمح تقييم البرامج التمهيدية بتحديد بعض النقائص واقتراح إجراءات تصحيحية مناسبة لتحسين ظروف النظافة والتصنيع. وأظهرت الدراسة أن التطبيق الفعال للبرامج التمهيدية، إلى جانب نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة، يساهم في التحكم في المخاطر وضمان سلامة المنتجات اللبنية وتحسين نظام الجودة داخل المؤسسة.

**الكلمات المفتاحية:** الحليب، المنتجات اللبنية، البرامج التمهيدية، تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة، سلامة الأغذية، الجودة الميكروبيولوجية.

## Résumé

Cette étude a été réalisée au sein de la laiterie **HALIB ENNADJAH** de Maghnia dans le but d'évaluer les programmes préalables nécessaires à la mise en place du système HACCP afin d'assurer la qualité et la sécurité sanitaire des produits laitiers. Elle a porté sur des analyses physico-chimiques et microbiologiques du lait, ainsi que sur l'évaluation de la conformité de l'entreprise aux exigences des programmes préalables.

Les résultats obtenus ont montré que les paramètres physico-chimiques du lait, notamment le pH, l'acidité titrable, la densité, la teneur en matière grasse et l'absence de résidus d'antibiotiques, étaient conformes aux normes en vigueur. Les analyses microbiologiques ont également révélé une faible charge en germes aérobies mésophiles totaux et en entérobactéries, ce qui traduit une bonne qualité sanitaire du lait pasteurisé.

L'évaluation des programmes préalables a permis d'identifier certaines insuffisances et de proposer des actions correctives visant à améliorer les conditions d'hygiène et de fabrication. Cette étude montre que l'application efficace des programmes préalables, associée au système HACCP, contribue à la maîtrise des dangers, à la sécurité des produits laitiers et à l'amélioration du système de management de la qualité de l'entreprise.

**Mots-clés :** lait, produits laitiers, programmes préalables, HACCP, sécurité sanitaire des aliments, qualité microbiologique.

## Abstract

This study was carried out at HALIB ENNADJAH dairy plant in Maghnia to evaluate the prerequisite programs required for the implementation of the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) system in order to ensure the quality and safety of dairy products. The work included physicochemical and microbiological analyses of milk as well as an assessment of the company's compliance with prerequisite program requirements.

The results showed that the physicochemical characteristics of milk, including pH, titratable acidity, density, fat content, and the absence of antibiotic residues, complied with the applicable standards. Microbiological analyses also revealed low counts of total aerobic mesophilic bacteria and Enterobacteriaceae, indicating satisfactory hygienic quality of pasteurized milk.

The evaluation of prerequisite programs made it possible to identify certain deficiencies and propose corrective actions aimed at improving hygiene and manufacturing conditions. The study demonstrated that the effective implementation of prerequisite programs, together with the HACCP system, contributes to hazard control, dairy product safety, and continuous improvement of the company's quality management system.

**Keywords:** milk, dairy products, prerequisite programs, HACCP, food safety, microbiological quality.

## Liste des figures

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure N° 1: Structure organisationnelle de l'entreprise ENNADJAH MAGHNIA .....           | 14 |
| Figure N° 2 : Contrôle de l'acidité par Bromocrésol.....                                  | 16 |
| Figure N° 3 : La filtration du lait à la réception.....                                   | 16 |
| Figure N° 4 : Mesure de la densité par un lactodensimètre.....                            | 18 |
| Figure N° 5 : Lecteur de teneur de MG.....                                                | 19 |
| Figure N° 6: Gélose PCA .....                                                             | 21 |
| Figure N° 7 : Préparation d'échantillon.....                                              | 21 |
| Figure N° 8: Gélose VRBG.....                                                             | 22 |
| Figure N° 9 : Préparation d'échantillon.....                                              | 22 |
| Figure N° 10: Diagramme théorique de fabrication du lait pasteurisé.....                  | 55 |
| Figure N° 11: Diagramme théorique de fabrication du lait fermenté.....                    | 56 |
| Figure N° 12: Diagramme théorique de fabrication du beurre.....                           | 57 |
| Figure N° 13: diagramme vérifié in situ de fabrication du lait pasteurisé, LBEN, beurre.. | 59 |
| Figure N° 14: Arbre de décision pour l'identification des points critiques .....          | 74 |

## Liste des tableaux

|                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau N° 1 : Composition nutritionnelle (biochimique et microbiologique) du lait .....                                                 | 3  |
| Tableau N° 2: Identification de l'entreprise ENNADJAH MAGHNIA.....                                                                       | 12 |
| Tableau N° 3 : Résultat des analyses du lait étudié .....                                                                                | 26 |
| Tableau N° 4: Les résultats des germes aérobies mésophile totaux du lait pasteurisé .....                                                | 27 |
| Tableau N° 5 : Les résultats des entérobactéries du lait pasteurisé.....                                                                 | 26 |
| Tableau N° 6 : Comparaison des résultats avec les normes.....                                                                            | 27 |
| Tableau N° 7 : Tableau représentant le diagnostic des programmes préalables selon référentiel PASA de L'ACIA dans laitier ENNADJAH ..... | 29 |
| Tableau N° 8: Résultats de la notation des critères du diagnostic des programmes préalables selon le référentiel PASA de l'ACIA.....     | 49 |
| Tableau N° 9: Identification des produits étudiés.....                                                                                   | 50 |
| Tableau N° 10: Identification des dangers potentiels des produits concernés par l'étude ..                                               | 51 |
| Tableau N° 11: Tableau représentant la description des produits .....                                                                    | 53 |
| Tableau N° 12: L'utilisation prévue des différents produits (lait pasteurisé, LBEN et beurre).....                                       | 54 |
| Tableau N° 13 : Identification des dangers des différents étapes de fabrication.....                                                     | 64 |
| Tableau N° 14: Détermination des points critiques des différentes étapes de production : lait pasteurisé, LBEN et beurre.....            | 75 |
| Tableau N° 15: Maîtrise des points critiques (CCP) identifiés pour le lait pasteurisé, LBEN, beurre .....                                | 77 |

## Tables des matières

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| ملخص .....                | I        |
| Résumé .....              | II       |
| Abstract.....             | III      |
| Liste des figures.....    | IV       |
| Liste des tableaux .....  | V        |
| Tables des matières ..... | VI       |
| <b>Introduction.....</b>  | <b>1</b> |

### Chapitre I : Synthèse bibliographique

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| 1. Généralités sur le lait : .....                             | 3  |
| 1.1 Définition du lait : .....                                 | 3  |
| 1.2 Composition biochimique et microbiologique du lait : ..... | 3  |
| 1.3 Produits laitiers : .....                                  | 4  |
| 2. Risques alimentaires liés à la consommation du lait : ..... | 5  |
| 2.1 Risques microbiologiques : .....                           | 5  |
| 2.1.1 Bactéries : .....                                        | 5  |
| 2.1.2 Moisissures (les mycotoxines) : .....                    | 7  |
| 2.1.3 Virus: .....                                             | 8  |
| 2.2 Risques chimiques : .....                                  | 8  |
| 2.3 Risques physiques : .....                                  | 8  |
| 3. Bonnes Pratiques d'Hygiène et de Fabrication : .....        | 10 |
| 3.1 Définition : .....                                         | 10 |
| 4. Présentation de système HACCP : .....                       | 11 |
| 4.1 Définition : .....                                         | 11 |
| 4.2 Chronologie réglementaire du HACCP en Algérie .....        | 11 |
| 4.3 Les principes de système HACCP : .....                     | 12 |

## **Chapitre II : matériel et méthodes**

|       |                                                               |    |
|-------|---------------------------------------------------------------|----|
| 1.    | Présentation de la laiterie ENNADJAH :                        | 12 |
| 1.1   | Fiche technique de l'entreprise :                             | 12 |
| 1.2   | Organisation et capacités de production de l'unité laitière : | 12 |
| 1.2.1 | Activité principale :                                         | 12 |
| 1.2.2 | Capacité de production :                                      | 13 |
| 1.2.3 | Matières premières                                            | 13 |
| 1.3   | Organisation de l'entreprise HALIB ENNADJAH :                 | 13 |
| 1.4   | Collecte du lait cru :                                        | 14 |
| 1.5   | Réception du lait cru :                                       | 15 |
| 2.    | Analyses physico-chimiques et microbiologiques du lait :      | 16 |
| 2.1   | Les analyses physico-chimiques :                              | 16 |
| 2.1.1 | pH :                                                          | 16 |
| 2.1.2 | Acidité titrable (°Dornic).....                               | 17 |
| 2.1.3 | Densité du lait.....                                          | 17 |
| 2.1.4 | Matière grasse :                                              | 18 |
| 2.1.5 | Tests antibiotiques :                                         | 19 |
| 2.2   | Analyses microbiologiques :                                   | 20 |
| 2.2.1 | Germes aérobies mésophiles totaux                             | 20 |
| 2.2.2 | Entérobactéries                                               | 21 |
| 3.    | Evaluation des programmes préalables                          | 23 |

## **Chapitre III : Résultats et discussion**

|     |                                                                |    |
|-----|----------------------------------------------------------------|----|
| 1.  | Résultat des analyses physicochimiques :                       | 24 |
| 2.  | Résultat des analyses microbiologiques :                       | 25 |
| 2.1 | Recherche des germes aérobies mésophiles totaux :              | 25 |
| 2.2 | Recherche des entérobactéries :                                | 26 |
| 3.  | Diagnostic des programmes préalables selon le PASA de l'ACIA : | 28 |
| A)  | Locaux                                                         | 28 |

|       |                                                                                   |           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| B)    | Transport et entreposage.....                                                     | 28        |
| C)    | Equipement.....                                                                   | 28        |
| D)    | Personnel .....                                                                   | 28        |
| E)    | Assainissement et lutte contre la vermine .....                                   | 28        |
| F)    | Retraits.....                                                                     | 28        |
| 3.1   | Valuation des critères des programmes préalables : .....                          | 49        |
| 4.    | Mise en œuvre du plan HACCP : .....                                               | 50        |
| 4.1   | Définir le champ d'étude : .....                                                  | 50        |
| 4.2   | Constitution de l'équipe HACCP :.....                                             | 51        |
| 4.3   | Description du produit : .....                                                    | 51        |
| 4.3.1 | Description de la matière première :.....                                         | 51        |
| 4.3.2 | Description de produit fini :.....                                                | 52        |
| 4.4   | Description de l'utilisation prévue du produit : .....                            | 53        |
| 4.5   | Construction des diagrammes théoriques de fabrication des différents produits :55 |           |
| 4.6   | Vérification des diagrammes de fabrication de laiterie ENNADJAH : .....           | 58        |
| 4.7   | Analyse des dangers :.....                                                        | 64        |
| 4.8   | Identification des points critiques : .....                                       | 74        |
| 4.9   | Etablissement des limites critiques pour les CCP :.....                           | 75        |
| 4.10  | Surveillance des CCP :.....                                                       | 75        |
| 4.11  | Les mesures correctives :.....                                                    | 76        |
| 4.12  | Système de documentation et d'enregistrement :.....                               | 76        |
|       | <b>Conclusion.....</b>                                                            | <b>91</b> |
|       | <b>Références bibliographiques.....</b>                                           | <b>92</b> |

# Introduction

Le lait et les produits laitiers sont des produits alimentaires très consommés à l'échelle mondiale, une tendance principalement portée par l'expansion démographique et l'amélioration du niveau de vie, ce qui confirme leur place prépondérante dans l'équilibre nutritionnel et économique actuel (FAO, 2023).

Selon les données publiées par **Helgi Library** en (2026), la consommation de lait par habitant en Algérie est relativement stable au cours des cinq dernières années : elle tournait autour de 145 litres par personne, ce qui reflète une consommation importante (**Helgi Library, 2026**).

Alors que la demande nationale culmine à environ 4,5 milliards de litres par an, la production locale ne couvre que 2,5 milliards de litres (ECOTIMES, 2025). Ce déficit oblige le pays à recourir massivement à l'importation de lait en poudre pour satisfaire les besoins de la population.

Face à cette situation, l'État a engagé des investissements stratégiques visant à booster les capacités de production nationale et à moderniser les circuits de collecte, afin de réduire la dépendance extérieure et de stabiliser ce secteur vital (**Le Carrefour d'Algérie, 2026**).

Cependant, l'augmentation de la production doit impérativement s'accompagner d'une maîtrise rigoureuse de la sécurité sanitaire. D'après l'OMS, les produits laitiers représentent environ 10% des maladies d'origine alimentaire, principalement liées à des bactéries telles que *Salmonella spp* et *E. coli* (WHO, 2022). De plus, en Europe, les fromages à pâte molle représentent entre 14 à 16% des intoxications alimentaires, ce qui souligne leur rôle dans ce type de risques sanitaires (EFSA et ECDC, 2023). Pour cela, le développement de la filière laitière, tant en Algérie qu'ailleurs, doit reposer sur un équilibre entre la croissance quantitative et l'exigence qualitative.

Face à ces enjeux, l'application des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication ainsi que du système HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) constitue une approche préventive essentielle pour garantir la sécurité sanitaire des aliments. Le système HACCP permet notamment d'identifier les dangers potentiels, de déterminer les points critiques, et d'établir des limites strictes afin de les maîtriser. L'application rigoureuse de ce protocole permet de réduire significativement les risques sanitaires et d'assurer la traçabilité des produits, conformément aux recommandations internationales de la FAO (2023).

Né aux États-Unis dans les années 1960 pour sécuriser l'alimentation des astronautes, le système HACCP s'est progressivement étendu à l'ensemble de l'industrie agroalimentaire et constitue aujourd'hui un outil incontournable de gestion de la sécurité sanitaire des aliments à l'échelle nationale et internationale (**FAO, 2023 ; CIRAD, 2021**).

Dans cette optique, nous fixons comme objectif principal d'identifier et d'analyser les points critiques liés à la sécurité sanitaire tout au long de la chaîne de production au sein d'une industrie laitière. Ce travail vise à examiner l'efficacité des programmes préalables ainsi que d'évaluer les dangers potentiels (biologiques, chimiques et physiques) susceptible d'altérer la qualité du lait et ses dérivés. A partir de cette analyse, nous allons déterminer les points critiques et proposer des mesures de contrôle adaptées, en conformité avec les principes du système HACCP.

# **Chapitre I**

## **Synthèse bibliographique**

1. Généralités sur le lait :

1.1 Définition du lait :

Selon le Congrès international pour la Répression des Fraudes qui s'est tenu à Paris en 1908, le terme « lait » était défini comme étant : « le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum » (Noblet, 2012).

Le **codex alimentarius en 1999**, le définit comme étant la sécrétion mammaire normale d'animaux de traite obtenue à partir d'une ou plusieurs traites, sans rien y ajouter ou en soustraire, destinée à la consommation comme lait liquide ou à un traitement ultérieur.

1.2 Composition biochimique et microbiologique du lait :

Le lait est une substance biologique d'une grande complexité. Une connaissance approfondie de sa composition biochimique et microbiologique (**Tableau 1**) est donc essentielle, tant pour maîtriser ses diverses transformations technologiques (fromagerie, yaourts, etc.) que pour identifier précisément les risques alimentaires associés.

Au-delà de ces aspects techniques, le lait de vache entier s'impose comme un aliment à haute densité nutritionnelle : il apporte en moyenne 650 à 750 kcal par litre, offrant ainsi une source d'énergie et de nutriments remarquablement équilibrée (ANSES, 2024).

Tableau N° 1 : Composition nutritionnelle (biochimique et microbiologique) du lait (ANSES, 2024)

| Composition biochimique                                                           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Constituants majeurs                                                              | Valeur moyenne (%) |
| Eau                                                                               | 89,2               |
| Matière grasse                                                                    | 3,7                |
| Protéines                                                                         | 3,41               |
| Glucides                                                                          | 1,57               |
| Minéraux                                                                          | 0,8                |
| Constituants mineurs : enzymes ; vitamines ; pigments ; cellules diverses ...etc. |                    |

| Composition microbiologique |                                                         |                                          |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Type de Flore               | Exemples de micro-organismes                            | Charge / Spécificité                     |
| Flore originelle            | <i>Microcoques, Lactobacillus</i>                       | <10 <sup>3</sup> germes/mL (animal sain) |
| Flore pathogène             | <i>Staphylococcus, Streptococcus pyogènes, Brucella</i> | Animal malade                            |

### 1.3 Produits laitiers :

Le **Codex Alimentarius (norme CXS 206-1999)** définit un produit laitier comme un « produit obtenu à la suite d'un traitement quelconque du lait, qui peut contenir des additifs alimentaires et autres ingrédients fonctionnellement nécessaires au traitement ». Nous citons :

- **Le fromage**, un produit frais ou affiné, de consistance molle ou semi dure, dure ou extra dure qui peut être enrobé, dont le rapport entre les protéines sériques et les caséines dans le fromage ne dépassent pas celui du lait d'origine, ce qui constitue un critère caractéristique de ce produit laitier (**Codex alimentaires CODEX STAN 283-1978**).
- **Le yaourt** est un produit laitier obtenu par fermentation de micro-organismes spécifiques du lait, qui doivent être viables, actifs et abondants dans le produit : *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus* (**Codex Alimentarius, 2011**).
- **Le beurre**, un produit laitier obtenu en concentrant les matières grasses de la crème du lait par le barattage (**Vialles, 2003**). C'est l'unique source de matière grasse qui fournit une quantité importante de vitamine A. Une portion quotidienne de 24g satisfait environ 30% des besoins journaliers en vitamine A (**Romain et al, 2008**).

## 2. Risques alimentaires liés à la consommation du lait :

### 2.1 Risques microbiologiques :

En raison de sa teneur élevée en eau et de sa richesse en nutriments, le lait constitue un milieu particulièrement favorable au développement de nombreux microorganismes. Cette forte activité de l'eau et la présence de composés nutritifs favorisent la prolifération rapide de bactéries pathogènes pouvant altérer la qualité du lait et représenter un risque de toxi-infections alimentaires pour le consommateur (Zhang et al. 2023).

#### 2.1.1 Bactéries :

Les bactéries pathogènes pouvant contaminer le lait sont généralement soit des bactéries infectieuses, responsables de maladies par leur multiplication dans l'organisme du consommateur, soit des bactéries toxigènes, responsables d'intoxication alimentaire par la production de toxines dans l'aliment avant sa consommation. Les principales bactéries impliquées sont citées comme suit :

##### ✓ *Listeria monocytogenes* :

*Listeria monocytogenes* est une bactérie pathogène capable de se développer dans une large gamme de conditions environnementales, notamment à basse température. Cette caractéristique représente un risque important pour les produits laitiers conservés au froid, car la bactérie peut continuer à se multiplier même pendant la réfrigération.

Ses principales caractéristiques de croissance sont :

- **Température de croissance** : 1 à 45 °C (optimum 30–37 °C)
- **PH de croissance** : 6 à 9 (optimum  $\approx$  7)
- **Tolérance au NaCl** : jusqu'à 10 %
- **Activité de l'eau minimale (aw)** : 0,92

Cette capacité d'adaptation explique la persistance de *Listeria monocytogenes* dans les environnements de transformation des aliments, notamment dans l'industrie laitière (EFSA, 2022 ; FAO & WHO, 2023).

##### ✓ *Staphylococcus aureus* :

*Staphylococcus aureus* est une bactérie anaérobie facultative largement répandue dans l'environnement et chez l'homme. Elle constitue un danger majeur dans le lait en raison de

sa capacité à produire des entérotoxines thermostables responsables d'intoxications alimentaires. Conditions de croissance :

- **Température** : 6 à 46 °C (optimum 37 °C)
- **PH** : 4 à 9,8 (optimum 6–7)
- **Tolérance au NaCl** : jusqu'à 20 %
- **Aw minimale** : 0,83

Sa forte tolérance au sel et aux conditions osmotiques favorise sa survie dans plusieurs types d'aliments, y compris certains produits laitiers (EFSA, 2021 ; Argudín et al. 2019).

✓ *Salmonella spp* :

Les bactéries du genre *Salmonella* sont des agents majeurs de toxi-infections alimentaires d'origine laitière. Elles sont anaérobies facultatives et capables de survivre dans diverses conditions environnementales.

- **Température de croissance** : 5 à 45 °C (optimum 37 °C)
- **PH** : 4,5 à 9 (optimum 6,5–7,5)
- **Aw minimale** : 0,93

Le lait est souvent contaminé lorsque les conditions d'hygiène sont insuffisantes pendant la traite, le transport ou la transformation (FAO & WHO, 2022).

✓ *Yersinia enterocolitica* :

*Yersinia enterocolitica* est une bactérie psychrotrophe capable de se développer à basse température, ce qui représente un risque particulier pour le lait conservé au froid.

- **Température** : 0 à 42 °C (optimum ≈ 29 °C)
- **PH** : 3,6 à 12 (optimum 7,2–7,4)
- **Tolérance au NaCl** : jusqu'à 5 %

Cette bactérie peut survivre dans différents environnements alimentaires et se développer à des températures de réfrigération (EFSA, 2020).

✓ *Escherichia coli* :

*Escherichia coli* est généralement utilisé comme indicateur de contamination fécale dans les aliments. Certaines souches pathogènes peuvent provoquer des infections graves chez l'homme.

- **Température** : 4 à 46 °C (optimum 37 °C)
- **PH** : 4,6 à 9,5
- **Aw minimale** : 0,953

La présence de cette bactérie dans le lait reflète souvent une contamination d'origine animale ou environnementale liée à des conditions d'hygiène inadéquates (FAO & WHO, 2022).

✓ ***Brucella spp*** :

Les bactéries du genre *Brucella* sont des aérobies stricts responsables de la brucellose, une zoonose transmissible à l'homme par la consommation de lait cru contaminé.

- **Température** : 20 à 40 °C (optimum 37 °C)
- **pH** : 6,6 à 7,4 (optimum 6,8)
- **Tolérance au NaCl** : faible (≈ 1 %)

La pasteurisation du lait constitue la principale mesure de prévention contre cette infection (WHO, 2023).

✓ ***Bacillus cereus*** :

*Bacillus cereus* est une bactérie sporulée capable de former des spores résistantes aux traitements thermiques. Ces spores sont capables de résister aux procédés de transformation et de germer ultérieurement dans les aliments.

- **Température** : 5 à 55 °C (optimum 30–37 °C)
- **pH** : 4,5 à 9,3 • **aw minimale** : 0,95
- **Tolérance au NaCl** : jusqu'à 7,5 %

Les spores peuvent persister dans l'environnement de transformation et contaminer le lait après traitement thermique (EFSA, 2021).

### 2.1.2 Moisissures (les mycotoxines) :

Les mycotoxines sont des substances toxiques produites par certaines moisissures susceptibles de contaminer le lait et les produits laitiers. Leur ingestion peut provoquer divers effets nocifs chez l'homme, notamment des troubles digestifs et des effets cancérogènes (Ostry et al. 2018). Cette contamination peut provenir de l'alimentation animale contaminée par des moisissures du genre *Aspergillus* produisant l'aflatoxine B1. Après ingestion par l'animal, cette toxine est transformée en aflatoxine M1 puis éliminée

dans le lait, où elle reste relativement stable malgré les traitements technologiques (Gallo et al. 2020). De plus, certaines moisissures présentes dans l'environnement de transformation ou de stockage des produits laitiers peuvent produire des toxines comme l'ochratoxine A, pouvant représenter un risque pour la santé du consommateur (**Eskola et al. 2020**).

### **2.1.3 Virus:**

La contamination virale du lait et des produits laitiers peut être d'origine endogène ou exogène. L'origine endogène provient de la présence de virus chez l'animal infecté, tandis que l'origine exogène résulte essentiellement d'une contamination survenant lors de la manipulation, par l'eau, les équipements ou les matières fécales, en cas de mauvaises conditions d'hygiène. Plusieurs virus peuvent être impliqués, notamment les norovirus, le virus de l'hépatite A, ainsi que certains virus d'origine animale comme le virus de la fièvre aphteuse. Toutefois, les traitements thermiques appliqués au lait, notamment la pasteurisation, permettent d'inactiver la majorité des virus pathogènes et contribuent ainsi à assurer la sécurité sanitaire des produits laitiers (**EFSA, 2019 ; WHO, 2020**).

## **2.2 Risques chimiques :**

Les dangers chimiques en industrie laitière sont principalement liés à la présence de résidus médicamenteux (antibiotiques) et des contaminants métalliques (plomb, cadmium) susceptibles d'altérer la qualité technologique du lait et qui présentent un risque pour la santé du consommateur.

## **2.3 Risques physiques :**

Les dangers physiques correspondent à la présence éventuelle de corps étrangers dans le lait et les produits laitiers. Ces contaminants peuvent provenir de l'environnement de production ou de transformation, tels que des fragments métalliques, des particules végétales, des cheveux ou encore des insectes. Leur présence est généralement liée à des conditions d'hygiène insuffisantes ou à des défaillances dans les équipements utilisés lors des différentes étapes de la chaîne de production (**FAO & WHO, 2022**).

Dans ce contexte, la mise en place de mesures préventives efficaces devient indispensable afin d'assurer l'innocuité des produits laitiers. L'application rigoureuse des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication ainsi que la mise en œuvre du système HACCP

*(Hazard Analysis Critical Control Point)* apparaissent comme des outils essentiels qui permettent d'identifier, d'évaluer et de maîtriser les dangers potentiels.

### 3. Bonnes Pratiques d'Hygiène et de Fabrication :

#### 3.1 Définition :

Les Bonnes Pratiques d'Hygiène et de Fabrication constituent un ensemble structuré de mesures organisationnelles et de procédures techniques visant à assurer la maîtrise des exigences sanitaires à chaque étape de la chaîne alimentaire, depuis la réception des matières premières jusqu'à la mise à disposition des produits finis au consommateur (Codex Alimentarius Commission, 2020).

Ces pratiques au niveau des unités industrielles représentent des programmes préalables ou des prérequis incontournables pour la mise en place du système HACCP (ISO, 2018).

Lorsqu'un établissement entreprend une analyse des dangers sans avoir préalablement instauré les prérequis, un nombre excessif de dangers potentiels est identifié, ce qui entraîne l'élaboration d'une liste complexe et difficilement maîtrisable de mesures correctives et préventives.

Pour cela, et en conformément à la norme **ISO 22000**, l'évaluation des programmes préalables est basés sur un audit, qui permet d'identifier les points forts et les points sensibles de l'organisation. Les observations sont faites à partir d'entretiens ou de constats directs au niveau de l'établissement (FAO & ; WHO, 2021).

Lors de l'audit, plusieurs éléments doivent être examinés :

- **Bâtiments et environnement** : organisation des locaux, périmètre de l'usine, circulation des fluides, finition des surfaces et hygiène générale.
- **Équipements** : propreté et entretien des équipements de production, hygiène pendant la fabrication, ventilation et installations sanitaires.
- **Personnel** : santé, hygiène, tenue vestimentaire, formation et comportement sur le lieu de travail.
- **Transport et stockage** : conditions de transport et de stockage, gestion des déchets et lutte contre les nuisibles.
- **Nettoyage et désinfection** : programme rigoureux de nettoyage et désinfection avec contrôle de l'efficacité.
- **Assurance qualité et traçabilité** : procédures de contrôle, documentation et suivi des opérations.

- **Rappel des produits** : système de retrait et destruction des lots impropres à la consommation.

#### 4. Présentation de système HACCP :

##### 4.1 Définition :

Le système HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) est une approche scientifique et préventive visant à garantir la sécurité sanitaire des aliments. Il repose sur l'identification, l'évaluation et la maîtrise des dangers biologiques, chimiques et physiques susceptibles d'apparaître tout au long de la chaîne de production alimentaire, afin de prévenir les risques et assurer la salubrité des denrées destinées au consommateur (**Codex Alimentarius Commission, 2020**).

##### 4.2 Chronologie réglementaire du HACCP en Algérie

L'intégration du système HACCP dans le droit algérien s'est faite de manière progressive, en passant d'une surveillance sanitaire générale à une obligation technique précise :

- **L'année 2004** : le Décret exécutif n° 04-82 du 18 mars 2004 a posé les premières bases. Il fixait les conditions d'agrément sanitaire pour tous les établissements traitant des produits d'origine animale. Bien que le terme "HACCP" n'y soit pas encore central, ce texte instaurait l'obligation de contrôle et d'hygiène durant le transport et la manipulation des denrées alimentaires (**Journal Officiel de la République Algérienne, 2004**).
- **L'année 2010** : le Décret exécutif n° 10-90 du 10 mars 2010, a renforcé les exigences imposées aux établissements pour garantir la salubrité des produits. Il a préparé le terrain à une gestion des risques plus structurée, alignée sur les standards internationaux de sécurité alimentaire (**Journal Officiel de la République Algérienne, 2010**).
- **L'année 2021** : marque un tournant décisif avec la publication au journal officiel de l'Arrêté interministériel du 1<sup>er</sup> décembre 2020, publié en janvier 2021, rendant obligatoire la mise en œuvre du système HACCP en Algérie. Ce texte ne se limite plus aux exigences générales d'hygiène, mais impose l'application des sept principes fondamentaux du HACCP par l'établissement concernés.

### **4.3 Les principes de système HACCP :**

Le système HACCP s'appuie sur sept principes pour créer et suivre un plan de sécurité alimentaire efficace. Ces principes sont reconnus partout dans le monde et définis dans des référentiels gouvernementaux ou organisationnels (**Journal officiel n°24**).

#### **Principe 1 : Analyser les dangers et décrire les mesures préventives**

Identifier les dangers potentiels (biologiques, chimiques, physiques) à toutes les étapes de la production et définir les mesures préventives pour les maîtriser.

#### **Principe 2 : Détermination des points critiques pour la maîtrise (CCP)**

Identifier les étapes ou processus sur lesquelles un contrôle peut être appliqué pour prévenir, éliminer ou réduire un danger lié à la sécurité des aliments à un niveau acceptable.

#### **Principe 3 : Fixer les seuils critiques**

Fixer les critères absolus (valeur numérique comme la température, le temps, le pH) qui séparent l'acceptabilité de l'inacceptabilité pour chaque CCP.

#### **Principe 4 : Mise en place d'un système de surveillance de CCP**

Mettre en place des procédures de suivi (mesures ou observations programmées) pour s'assurer que les CCP restent sous contrôle permanent.

#### **Principe 5 : Détermination des mesures correctives**

Définir les actions à entreprendre immédiatement lorsque la surveillance indique qu'un CCP particulier n'est plus maîtrisé ou s'écarte des limites critiques.

#### **Principe 6 : Mise en place des procédures de vérification du système HACCP**

Mettre en œuvre des méthodes, des tests et des procédures supplémentaires pour confirmer que le système HACCP fonctionne de manière efficace et conforme au plan établi.

#### **Principe 7 : Mise en place d'un système de documents et enregistrements**

Constituer des dossiers et des registres d'une manière adaptée à la nature et à la taille de l'entreprise, afin de prouver l'application effective des mesures de contrôle et faciliter l'inspection officielle.

# **Chapitre II**

## **Matériel et méthodes**

Ce travail a été réalisé au sein de la laiterie ENNADJAH située à Maghnia. Son objectif principal est d'évaluer les programmes préalables pour la mise en place du système HACCP. Les analyses microbiologiques ont été effectuées au niveau des laboratoires pédagogiques.

## 1. Présentation de la laiterie ENNADJAH :

### 1.1 Fiche technique de l'entreprise :

*Tableau N° 2: Identification de l'entreprise ENNADJAH MAGHNIA*

|                                     |                                                                              |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nom de l'entreprise</b>          | HALIB ENNADJAH MAGHNIA                                                       |
| <b>Nom &amp; prénom du gérant</b>   | Jdid Houari                                                                  |
| <b>Statut juridique</b>             | S.A.R. L                                                                     |
| <b>Nature</b>                       | Privée                                                                       |
| <b>Adresse</b>                      | Cité Bilal, Maghnia, Wilaya de Tlemcen                                       |
| <b>Email</b>                        | <a href="mailto:sarlhalibennadjah@gmail.com">sarlhalibennadjah@gmail.com</a> |
| <b>Téléphone</b>                    | 043 49 16 15                                                                 |
| <b>Année de création</b>            | 1999                                                                         |
| <b>Début de production</b>          | Octobre 2002                                                                 |
| <b>Nombre total de travailleurs</b> | 44                                                                           |
| <b>Nombre de collecteurs</b>        | 22                                                                           |
| <b>Nombre de livreurs</b>           | 198                                                                          |

### 1.2 Organisation et capacités de production de l'unité laitière :

#### 1.2.1 Activité principale :

L'unité de production se consacre essentiellement à la collecte et au traitement du lait cru. Elle assure aussi la fabrication et la commercialisation de différents produits laitiers. Le lait est transformé en plusieurs dérivés tels que le lait pasteurisé, le lait écrémé, le LBEN, le beurre, le yaourt, la crème fraîche, ainsi que d'autres produits selon les besoins et les demandes du marché.

### **1.2.2 Capacité de production :**

Capacité réelle de production :

- Lait pasteurisé : **12 000 L/jour.**
- Lait écrémé : **2 000 L/jour.**
- LBEN : **2 000 L/jour.**
- Beurre : **200 kg/jour.**

Capacité théorique installée :

- Lait pasteurisé : **40 000 L/jour.**
- Lait écrémé : **20 000 L/jour.**
- LBEN : **10 000 L/jour.**
- Beurre : **500 kg/jour.**

Yaourt, crème fraîche et produits spécifiques : quantités variables selon les commandes.

### **1.2.3 Matières premières**

Les principales matières premières utilisées dans la fabrication sont :

- Le lait cru, qui représente la base du processus.
- Des ferments lactiques adaptés.
- Le sucre et les arômes alimentaires selon les formulations.
- L'eau potable traitée.
- Différents types d'emballages alimentaires (polyéthylène, films plastiques, pots).
- Des additifs autorisés conformément à la réglementation en vigueur.

### **1.3 Organisation de l'entreprise HALIB ENNADJAH :**

L'entreprise ENNADJAH repose sur une organisation structurée et cohérente composée de plusieurs services complémentaires. Les services administratifs assurent la gestion des ressources humaines, des finances et l'ensemble des tâches administratives. Le laboratoire est responsable du contrôle de la qualité des produits afin de garantir leur conformité aux normes. Le service de production prend en charge la fabrication ainsi que le conditionnement des produits laitiers. Le service commercial gère les opérations d'approvisionnement, de vente et de facturation. Enfin, les services généraux assurent le transport, la sécurité et l'entretien des installations, contribuant ainsi au bon fonctionnement global de l'entreprise comme illustré dans la **figure N°1**.

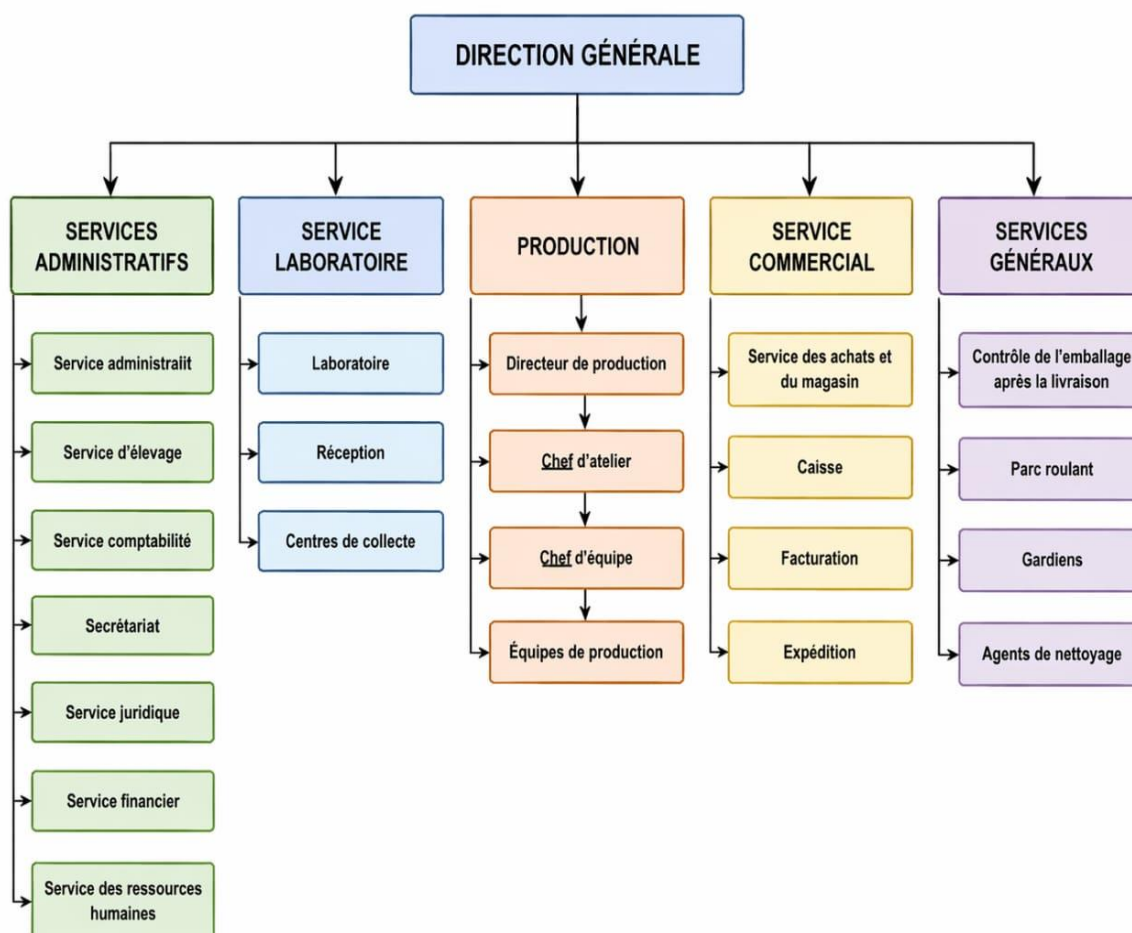


*Figure N° 1: Structure organisationnelle de l'entreprise ENNADJAH MAGHNIA*

#### 1.4 Collecte du lait cru :

Le lait cru de vache constitue la principale matière première de la laiterie ENNADJAH. Il est collecté à partir de quatre centres de collecte :

- **Ain-Temouchent** (3000 L/jour),
- **Remchi** (650 L/jour),
- **Bkhata** (600 L/jour),
- **Mkhalif** (400 L/jour).

Il est ensuite transporté en vrac vers l'usine dans des citernes isothermes.

Les agents de collecte jouent un rôle fondamental dans la préservation de la qualité sanitaire du lait depuis l'exploitation agricole jusqu'à l'unité de transformation. Cette opération débute au niveau de la ferme, où l'éleveur applique des conditions d'hygiène

strictes lors de la traite, notamment le nettoyage et la désinfection de la mamelle ainsi que l'utilisation de matériel propre, afin de limiter toute contamination microbienne.

À la sortie de la mamelle, le lait présente une température comprise entre 37 et 38 °C. Afin d'éviter la prolifération des micro-organismes et la dégradation de ses qualités physico-chimiques, il doit être rapidement refroidi jusqu'à environ 4 °C, ce qui constitue une étape essentielle pour garantir sa conservation et le respect de la chaîne du froid.

Lors de la collecte, plusieurs contrôles de qualité sont réalisés. L'agent mesure la température du lait afin de vérifier le maintien de la chaîne du froid, et détermine sa densité à l'aide d'un lactodensimètre, permettant de détecter d'éventuelles fraudes telles que l'ajout d'eau. Un contrôle organoleptique est également effectué, portant sur l'odeur, la couleur et l'aspect du lait.

Après vérification de sa conformité aux normes exigées, le lait est acheminé vers l'unité de transformation dans des citernes isothermes réfrigérées, spécialement conçues pour maintenir une température basse et constante tout au long du transport, garantissant ainsi la qualité et la sécurité du lait jusqu'à sa transformation.

### **1.5 Réception du lait cru :**

À la réception, lorsque les éleveurs et les collecteurs apportent le lait cru à l'usine, le réceptionnaire vérifie son état général, son odeur et son acidité à travers un contrôle rapide.

Ce test consiste à ajouter quelques gouttes d'une solution de Bromocrésol (violet) (**Figure N°2**) sur un échantillon de lait cru. Après ce test, deux résultats peuvent être obtenus :

- Couleur violette → acidité normale → lait accepté.
- Couleur jaune verdâtre → acidité élevée → lait refusé.

Lorsque le lait est accepté, il subit une étape de filtration réalisée à travers deux filtres successifs (**Figure N°3**) :

- Un filtre grossier pour éliminer les grandes particules (caillots, impuretés visibles).
- Un filtre fin pour retenir les particules plus petites (poils, poussières).



**Figure N°2 : Contrôle de l'acidité par Bromocrésol**



**Figure N°3 : Filtration du lait à la réception**

## **2. Analyses physico-chimiques et microbiologiques du lait :**

Les analyses physico-chimiques et microbiologiques du lait sont réalisées conformément aux critères de conformité et aux seuils réglementaires fixés par le Journal Officiel (**JORA, 2017**). Afin de garantir la fiabilité et la précision des résultats, les protocoles d'analyses appliqués reposent sur des méthodes normalisées de référence reconnues à l'échelle internationale, conformément aux normes ISO ainsi qu'aux recommandations du Codex Alimentarius (2004). Ces analyses permettent d'évaluer avec précision les caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques du lait, de vérifier sa qualité hygiénique et sa stabilité, et d'assurer sa conformité aux exigences réglementaires en vigueur.

### **2.1 Les analyses physico-chimiques :**

#### **2.1.1 pH :**

Le pH du lait représente son acidité réelle. Il constitue un indicateur essentiel de la qualité hygiénique et de la conservation du lait.

##### **Principe :**

La mesure du pH est effectuée par méthode électro métrique basée sur l'activité des ions hydrogène ( $H^+$ ) à l'aide d'un pH-mètre.

##### **Matériel :**

- pH-mètre.
- Électrode.
- Bécher.

- Échantillon de lait.

**Mode opératoire :**

- Étalonner le pH-mètre avant utilisation.
- Homogénéiser l'échantillon de lait.
- Immerger l'électrode dans l'échantillon.
- Attendre la stabilisation de la lecture.
- Relever la valeur du pH.

**2.1.2 Acidité titrable (°Dornic)**

L'acidité titrable correspond à la quantité totale d'acides présents dans le lait, principalement l'acide lactique. Elle permet d'évaluer la fraîcheur et la qualité du lait.

**Principe :**

La détermination de l'acidité titrable repose sur la neutralisation des composés acides du lait par une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH 0,1 N) en présence de phénolphthaléine comme indicateur coloré. Sous l'action des bactéries lactiques, le lactose est transformé en acide lactique, ce qui entraîne une augmentation de l'acidité. Lorsque tous les acides sont neutralisés, l'excès de soude provoque l'apparition d'une coloration rose pâle persistante, indiquant la fin du titrage. Le volume de soude utilisé permet d'exprimer l'acidité en degrés Dornic (°D).

**Matériel :**

- Pipette.
- Burette.
- Solution de NaOH (0,1 N).
- Phénolphthaléine.
- Échantillon de lait.

**Mode opératoire :**

- Prélever 10 ml de lait homogénéisé.
- Ajouter 2 à 3 gouttes de phénolphthaléine.
- Titrer avec la solution de NaOH jusqu'à apparition d'une coloration rose pâle persistante.
- Noter le volume de soude utilisé.

**2.1.3 Densité du lait**

La densité permet d'évaluer la composition du lait et de détecter une éventuelle dilution.

**Principe :**

Elle est mesurée à l'aide d'un lactodensimètre (**Figure N°4**).

**Matériel :**

- Lactodensimètre.
- Éprouvette graduée.
- Thermomètre.
- Échantillon de lait.

**Mode opératoire :**

- Homogénéiser le lait.
- Verser dans une éprouvette graduée.
- Introduire le lactodensimètre.
- Lecture à 20°C.
- Appliquer une correction si nécessaire.



*Figure N°4 : Mesure de la densité par un lactodensimètre*

**2.1.4 Matière grasse :**

La matière grasse représente la fraction lipidique du lait.

**Principe :**

Elle est déterminée par la méthode de Gerber, qui repose sur la dissolution des protéines et des composants non gras du lait par l'action de l'acide sulfurique, libérant ainsi la matière grasse. L'ajout d'alcool isoamylique favorise ensuite la séparation nette de cette fraction lipidique en évitant la carbonisation des graisses. Une centrifugation permet de rassembler

toute la matière grasse libérée dans la colonne graduée du butyromètre, permettant une lecture directe de la teneur en lipides.

**Matériel :**

- Butyromètre.
- Acide sulfurique.
- Alcool isoamylique.
- Pipettes.
- Centrifugeuse.

**Mode opératoire :**

- Introduire l'acide sulfurique dans le butyromètre.
- Ajouter un volume de lait.
- Ajouter l'alcool isoamylique.
- Homogénéiser.
- Centrifuger 5 minutes.
- Lecture de la teneur en matière grasse (**Figure N°5**).



*Figure N°5 : Lecteur de teneur de MG*

**2.1.5 Tests antibiotiques :**

Le test des antibiotiques est un contrôle rapide du lait cru destiné à détecter la présence de résidus d'antibiotiques avant son utilisation en production.

**Principe :**

Le test rapide immun-chromatographique repose sur une réaction spécifique entre les résidus d'antibiotiques présents dans le lait et des anticorps marqués. Lors de la migration de l'échantillon par capillarité le long de la bandelette, les antibiotiques se lient aux anticorps et empêchent leur fixation sur la ligne de test. Selon ce principe compétitif, l'absence ou la faible intensité de la ligne de test indique un résultat positif, tandis qu'une ligne de test bien visible indique l'absence d'antibiotiques. La ligne de contrôle doit obligatoirement apparaître pour valider le test.

**Matériel :**

- Kits de test à bandelettes.
- Pipette ou compte-gouttes.
- Tubes de test ou support.

**Mode opératoire :**

- Prélèvement de l'échantillon de lait.
- Dépôt de l'échantillon sur la bandelette.
- Attente du temps de réaction indiqué.
- Lecture des bandes colorées.
- Interprétation du résultat (conforme / non conforme).

**2.2 Analyses microbiologiques :**

Les analyses microbiologiques visent à évaluer la qualité hygiénique du lait et à détecter la présence de micro-organismes indicateurs de contamination ou de bactéries pathogènes, conformément aux exigences réglementaires et aux normes internationales (**JORA, 2017 ; ISO, 2013 ; Codex Alimentarius, 2004**).

**2.2.1 Germes aérobies mésophiles totaux**

Ils regroupent les micro-organismes capables de se développer en présence d'oxygène à température modérée. Ils constituent un indicateur global de la qualité microbiologique du lait.

**Principe :**

Culture sur milieu nutritif non sélectif permettant la croissance des bactéries viables réalisées par la méthode d'ensemencement en surface.

**Matériel :**

- PCA (Plate Count Agar) (**figure N°6**)
- Boîtes de Pétri
- Pipettes stériles
- Eau peptone
- Étuve à 30°C

**Mode opératoire :**

- Préparer les dilutions décimales du lait (5boites pour chacune) : solution mère, 1/10, 1/100 et 1/1000
- Ensemencer 1 ml dans les boîtes de Pétri
- Couler le PCA puis homogénéiser (**figure N°7**)
- Incuber à 30°C pendant 48 à 72 h
- Effectuer le dénombrement des colonies (UFC/ml)



*Figure N° 6 : Gélose PCA*



*Figure N° 7 : Préparation d'échantillon*

**2.2.2 Entérobactéries**

Ce sont des bactéries indicatrices de contamination fécale ou de défaut d'hygiène.

**Principe :**

Une culture sur milieu sélectif qui inhibe la flore non ciblée réalisé par la méthode d'ensemencement en profondeur.

**Matériel :**

- VRBG (Violet Red Bile Glucose Agar) (**figure N°8**)
- Boîtes de Pétri
- Pipettes
- Incubateur 37°C

**Mode opératoire :**

- Préparer la solution mère du lait (5 boîtes)
- Ensemencer dans les boîtes de Pétri
- Ajouter le milieu VRBG (**figure N°9**)
- Incuber à 37°C pendant 24 à 48 h
- Effectuer le dénombrement des colonies

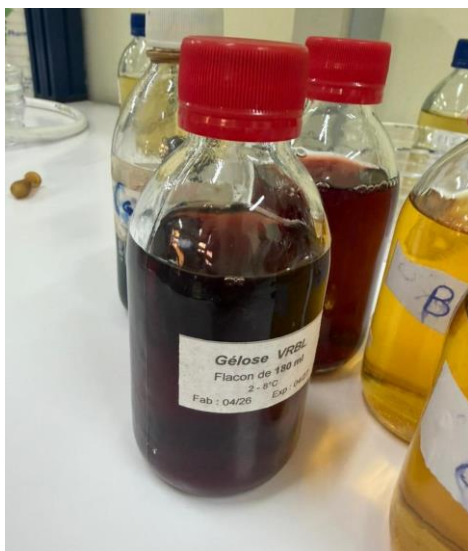


*Figure N° 8 : Gélose VRBG*



*Figure N°9 : Préparation d'échantillon*

### **3. Evaluation des programmes préalables**

La démarche qualité adoptée repose sur le programme d'amélioration de la salubrité des aliments (PASA) de l'agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). Cette démarche méthodologique repose sur la mise en œuvre des programmes préalables nécessaires à la maîtrise des dangers liés à la sécurité sanitaire des aliments ainsi que l'application des sept principes du système HACCP.

Les programmes préalables examinés concernent notamment les infrastructures et les locaux, les équipements et leur entretien, l'assainissement et le nettoyage, l'hygiène et la formation du personnel, les transports et l'entreposage, ainsi que la traçabilité des produits. Chacun de ces éléments a été évalué selon les critères établis par le PASA de l'ACIA afin de vérifier leur conformité aux exigences réglementaires et aux bonnes pratiques d'hygiène.

# **Chapitre III**

## Résultat et discussion

### 1. Résultat des analyses physicochimiques :

Les résultats des analyses physico-chimiques du lait cru sont présentés dans le **tableau N°3**. Leur interprétation est effectuée conformément aux normes fixées par le Journal Officiel du 22 janvier 2017.

*Tableau N°3: Résultats des analyses physico-chimiques du lait cru et sa conformité réglementaire*

| Paramètre             | Résultat | Norme       | Interprétation |
|-----------------------|----------|-------------|----------------|
| <b>pH</b>             | 6,7      | 6,6 - 6,8   | Conforme       |
| <b>Acidité (°D)</b>   | 16,5 °D  | 15 – 18°D   | Conforme       |
| <b>Densité</b>        | 1,030    | 1,030–1,034 | Conforme       |
| <b>Matière grasse</b> | 3,8 %    | 3 – 4 %     | Conforme       |
| <b>Antibiotiques</b>  | Absence  | Absence     | Conforme       |

Conformément à la réglementation algérienne, les analyses physicochimiques du lait cru reçu au niveau de l'industrie sont conformes. Ce qui reflète une bonne maîtrise des conditions d'hygiène, de traite et de conservation.

Cependant, l'équilibre entre le pH (6,7) et l'acidité titrable (16,5°D) traduit que le lait est frais et stable, n'a pas subi une fermentation lactique significative. Sur le plan technologique, cette stabilité garantit une bonne aptitude aux traitements thermiques, notamment la pasteurisation, sans risque de coagulation précoce.

Les paramètres physiques et nutritionnels confirment également la qualité du produit. La densité mesurée (1,030) est conforme aux normes (1,030–1,034). Elle est cohérente avec la teneur en matière grasse (3,8%), ce qui permet d'écarter toute suspicion de fraude, notamment le mouillage ou l'écémage.

Par ailleurs, l'absence de résidus d'antibiotiques constitue un résultat essentiel sur le plan sanitaire. Elle assure la sécurité du lait et garantit le bon fonctionnement des procédés de fermentation, indispensables à la fabrication des produits laitiers fermentés tels que le LBEN et le yaourt. Elle contribue également à limiter les risques liés à l'antibiorésistance.

## 2. Résultat des analyses microbiologiques :

Les analyses microbiologiques du lait pasteurisé sont représentées dans les **tableaux N°4** et **N°5**, pour les germes aérobies mésophiles totaux et les entérobactéries.

### 2.1 Recherche des germes aérobies mésophiles totaux :

Selon la norme internationale **ISO 7218**, seules les boîtes contenant entre 10 et 300 colonies sont retenues pour le calcul final de la solution mère et des dilutions successives.

D'après les résultats (**Tableau N°4**), la sélection s'est faite comme suit :

**Tableau N° 4: Le dénombrement des germes aérobies mésophiles totaux du lait pasteurisé**

| <b>Boite</b><br><b>Dilution</b> | <b>Boite A</b> | <b>Boite B</b> | <b>Boite C</b> | <b>Boite D</b> | <b>Boite E</b> | <b>La sélection</b>                    |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------------------------|
| <b>Solution mère</b>            | 90             | >100           | 5              | 18             | 15             | <b>Retenues : A, D, E</b>              |
| <b>Dilution 10<sup>-1</sup></b> | 13             | 80             | 65             | 21             | 15             | <b>Toutes les boîtes sont retenues</b> |

- **Solution mère** : les boîtes A, D, E sont acceptées ( $n_1 = 3$  boîtes), la boîte C éliminée ( $<10$ ), la boîte B est non dénombrable ( $>100$ ).
- **Dilution 10<sup>-1</sup>** : les boîtes A, B, C, D, E sont acceptées ( $n_2 = 5$  boîtes).

La formule officielle de la norme **ISO 7218** est :

$$N = \frac{\sum C}{V \times [n_1 + (0,1 \times n_2)] \times d}$$

- $\sum C$ : Somme des colonies comptées dans toutes les boîtes retenues ( $\sum C = 123(\text{solution mère}) + 194(10^{-1}) = 317$ ).
- $V$ : Volume de l'inoculum appliqué par boîte ( $V = 1\text{mL}$ ).
- $n_1$ : Nombre de boîtes retenues à la première dilution ( $n_1 = 3$ ).
- $n_2$ : Nombre de boîtes retenues à la deuxième dilution ( $n_2 = 5$ ).
- $d$ : Facteur de dilution de la première étape retenue ( $d = 1$ ).

$$N = \frac{317}{1 \times [3 + (0,1 \times 5) \times 1]} = \frac{317}{3,5} \approx 90,57 \text{ UFC/ml}$$

Selon les règles de la norme, le résultat final est :  **$N = 91 \text{ UFC/ml}$** .

## 2.2 Recherche des entérobactéries :

Selon les exigences de la norme **ISO 21528–2**, le dénombrement des entérobactéries s'effectue sur le milieu sélectif VRBG. Lorsque la somme des colonies comptées sur l'ensemble des boîtes de la solution mère est égale ou supérieure à 10, on procède au calcul de la moyenne arithmétique pour déterminer la concentration bactérienne par gramme ou par millilitre de produit.

D'après les lectures obtenues sur les 5 boîtes de la solution mère :

**Tableau N° 5 : Les résultats des entérobactéries du lait pasteurisé**

| N° des boîtes  | N° des bactéries |
|----------------|------------------|
| <b>Boite A</b> | 1                |
| <b>Boite B</b> | 4                |
| <b>Boite C</b> | 2                |
| <b>Boite D</b> | 0                |
| <b>Boite E</b> | 3                |

D'après **ISO 7218**, la formule officielle est :

$$N = \frac{\sum C}{n \times V \times d}$$

- $\sum C$  : Somme des colonies comptées sur toutes les boîtes ( $\sum C = 1 + 4 + 2 + 0 + 3 = 10$  colonies).
- $n$  : Nombre de boîtesensemencées ( $n = 5$  boîtes).
- $V$  : Volume de l'inoculum par boîte ( $V = 1 \text{ ml}$ ).
- $d$  : Facteur de dilution de la solution mère ( $d = 1$ ).

$$N = \frac{10}{5 \times 1 \times 1} = 2 \text{ UFC/ml}$$

D'après nos résultats, le dénombrement des germes aérobies mésophiles totaux a donné 91 UFC/ml. Ce chiffre, très faible, montre que le lait pasteurisé analysé est de bonne qualité

globale. Cela prouve aussi que la matière première était saine et que la chaîne du froid a bien été respectée pour éviter le développement des bactéries, conformément aux règles de calcul de la norme internationale (ISO 7218, 2007).

Pour les entérobactéries, nous avons trouvé un nombre de 2 UFC/ml. Comme ce résultat est très faible, il indique que les conditions de manipulation et l'hygiène globale au cours de la préparation étaient satisfaisantes (matériel bien nettoyé et personnel qualifié), en accord avec les critères de la norme (ISO 21528-2, 2017).

En résumé, la faible charge en germes totaux et en entérobactéries montre que notre échantillon de lait pasteurisé a une qualité sanitaire très satisfaisante. Le produit est donc strictement conforme aux normes algériennes fixées par l'Arrêté interministériel du 24 janvier 2021 (Journal Officiel de la République Algérienne), et il est propre à la consommation, et ceci présenté dans le tableau suivant :

**Tableau N° 6 : Comparaison des résultats avec les normes (JORA, 2021)**

|                        | Résultats obtenus | Limites fixées selon les normes | Interprétation |
|------------------------|-------------------|---------------------------------|----------------|
| <b>Germes totaux</b>   | 91 UFC/ml         | $1 \times 10^5$ UFC/ml          | Conforme       |
| <b>Entérobactéries</b> | 2 UFC/ml          | 10 UFC/ml                       | Conforme       |

### **3. Diagnostic des programmes préalables selon le PASA de l'ACIA :**

Préalablement à la mise en œuvre du système HACCP, chaque établissement est dans l'obligation d'élaborer des programmes préalables documentés, de veiller à leur application, ainsi que de procéder à leur surveillance et à leur vérification afin d'assurer leur conformité aux exigences en vigueur.

Ces programmes visent, d'une part, à permettre une évaluation rigoureuse de la qualité et de la sécurité des denrées alimentaires produites, et d'autre part, à inciter les entreprises du secteur agroalimentaire à renforcer continuellement la maîtrise des dangers liés à la sécurité sanitaire des aliments.

Dans le cadre du PASA de l'ACIA, le champ d'application de ces programmes concerne principalement les établissements de transformation des denrées alimentaires. Ces derniers doivent, en outre, satisfaire aux exigences minimales des bonnes pratiques industrielles.

#### **A) Locaux**

- 1) Extérieur du bâtiment
- 2) Intérieur du bâtiment
- 3) Installations sanitaires
- 4) Approvisionnement en eau, en vapeur et en glace.

#### **B) Transport et entreposage**

- 1) Transport
- 2) Entreposage

#### **C) Equipement**

- 1) Maintenance
- 2) Etalonnage

#### **D) Personnel**

- 1) Formation
- 2) Exigences en matière d'hygiène et de santé.

#### **E) Assainissement et lutte contre la vermine**

- 1) Assainissement
- 2) Lutte contre la vermine.

#### **F) Retraits**

- 1) Programme de retrait
- 2) Dossiers de distribution

Les programmes préalables selon le référentiel PASA de L'ACIA pour PME se composent des éléments représentés dans le tableau N°5 :

**Tableau N° 7 : Tableau représentant le diagnostic des programmes préalables selon référentiel PASA de L'ACIA dans laitier ENNADJAH**

| <b>Programmes préalables ITEMS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Cotation</b> | <b>Points faibles</b> | <b>Actions correctives</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|
| <b>(A) Locaux</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                       |                            |
| <b>(A1) Extérieur du bâtiment</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                       |                            |
| <b>A-1.1 Terrain et bâtiment</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                       |                            |
| <b>A1.1.1</b> -Le bâtiment est situés à l'écart de contaminants environnementaux ; les routes et les environs sont exempts de débris et de déchets, ils sont bien drainés et entretenus de façon à réduire au minimum les risques environnementaux.                                                                     | A               |                       |                            |
| <b>A1.1.2</b> - L'extérieur du bâtiment est conçu, construit et entretenu de manière à prévenir toute introduction de contaminants et de vermine (p. ex., protection de toutes les ouvertures, emplacement judicieux des prises d'air, entretien adéquat du toit, des murs et des fondations pour prévenir les fuites). | A               |                       |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                                                                                                             |                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>(A2) Intérieur du bâtiment</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                                                                                                             |                                                                                                                                          |
| <b>A-2.1 Conception, construction et entretien</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                                                                                                             |                                                                                                                                          |
| <b>A2.1.1-</b> Si cela est nécessaire/approprié, certaines zones de l'établissement comportent en des endroits pratiques, un nombre suffisant de baignoires antiseptiques et d'installations de lavage des mains actionnées sans l'usage des mains et dotées de tuyaux d'évacuation à siphon reliés au réseau d'égout.                                                               | B | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lavabos insuffisants.</li> <li>- Fonctionnement manuel.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajouter des lavabos.</li> <li>- Installer des systèmes sans contact (pédale/capteur)</li> </ul> |
| <b>A 2.1.2-</b> Les planchers, les murs et les plafonds sont faits de matériaux durables, imperméables, lisses, faciles à nettoyer et adaptés aux conditions de production de la zone visée. Le cas échéant, les joints des murs, des planchers et des plafonds sont scellés et les angles sont recouverts d'un cavet pour prévenir la contamination et faciliter le nettoyage.      | A |                                                                                                             |                                                                                                                                          |
| <b>A 2.1.3-</b> Les planchers, les murs et les plafonds sont faits de matériaux qui n'entraîneront pas la contamination du milieu ou des aliments. Ces matériaux sont énumérés dans la « Liste de référence pour les pièces de matériaux de construction, les matériaux d'emballage et les produits chimiques non alimentaires acceptés », publiée par le journal officiel algérien. | A |                                                                                                             |                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                      |                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A 2.1.4-</b> La pente des planchers est suffisante pour permettre l'écoulement des liquides vers des renvois à siphon.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | A |                                      |                                                                                                                         |
| <b>A 2.1.5-</b> Les plafonds, les structures suspendues, les escaliers et les ascenseurs sont conçus, construits et entretenus de manière à prévenir toute contamination.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | A |                                      |                                                                                                                         |
| <b>A 2.1.6-</b> Les fenêtres sont scellées ou munies de grillages bien ajustés. Lorsque le bris de fenêtres en verre risque d'engendrer une contamination des aliments, les fenêtres sont construites avec un autre matériau ou sont adéquatement protégées.                                                                                                                                                                                                                                                                           | A |                                      |                                                                                                                         |
| <b>A 2.1.7-</b> Les portes ont une surface lisse et non absorbante. Elles sont bien ajustées et à fermeture automatique, lorsque c'est approprié.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | B | - Absence des fermetures automatique | - Installer des portes à fermetures automatiques afin de garantir l'isolement des zones et prévenir toute contamination |
| <b>A 2.1.8-</b> Les bâtiments et les installations sont conçus de manière à faciliter la salubrité des opérations par le biais de mécanismes de régulation du procédé, de l'arrivée des ingrédients à l'établissement jusqu'au produit fini. Les circuits qu'empruntent les employés, les produits et l'équipement empêchent la contamination des aliments grâce à une séparation physique ou opérationnelle des activités. Les procédures et les politiques servent à empêcher la contamination croisée lors de la production (p.ex., | A |                                      |                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|
| Description de tâche des employés, programme des allergènes). Les plans et les schémas séquentiels de production sont disponibles.                                                                                                                                                                                                                        |    |  |  |
| <b>A 2.1.9-</b> Les locaux d'habitation et les zones où sont gardés des animaux sont séparés des zones de manutention, de transformation et d'emballage des aliments et n'y donnent pas accès directement. La séparation physique et opérationnelle de toutes les activités incompatibles est assurée quand il existe un risque de contamination croisée. | NC |  |  |
| <b>A2.2 Eclairage</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |  |  |
| <b>A 2.2.1-</b> L'éclairage permet de mener à bien l'activité d'inspection ou de production prévue, ne modifie pas la couleur des aliments, sont du type de sûreté ou sont protégés afin de ne pas contaminer les aliments s'ils se brisent.                                                                                                              | A  |  |  |
| <b>A 2.2.2-</b> Les ampoules et les appareils d'éclairage suspendus, dans les endroits où sont exposés des matériaux d'emballage ou des aliments, sont du type de sûreté ou sont protégés afin de ne pas contaminer les aliments s'ils se brisent.                                                                                                        | A  |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |                                                     |                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A2-3 Ventilation</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |                                                     |                                                                                                     |
| <b>A 2.3.1-</b> Le bâtiment est ventilé de façon que la vapeur, la condensation ou la poussière ne puisse s'accumuler et que l'air vicié puisse être évacué. Les filtres sont nettoyés ou remplacés au besoin.                                                                                                                                                                                                                                                     | C  | - Ventilation insuffisante (seulement des fenêtres) | - Installer un système de ventilation mécanique adapté et assurer l'entretien régulier des filtres. |
| <b>A 2.3.2-</b> Dans les zones sensibles à la contamination microbiologique, une pression d'air positive est maintenue.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | A  |                                                     |                                                                                                     |
| <b>A 2.3.3-</b> Au besoin, l'air utilisé pour certaines techniques de transformation (transport pneumatique, agitation par air, soufflerie, séchoir, etc.) provient d'une source appropriée et est convenablement traité (prises d'air, filtres, compresseurs) pour réduire toute source de contamination.                                                                                                                                                         | NC |                                                     |                                                                                                     |
| <b>A2-4 Elimination des déchets</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |                                                     |                                                                                                     |
| <b>A 2.4.1-</b> Les établissements sont conçus et construits de façon qu'il n'y ait pas de raccordement entre le réseau d'égout et tout autre réseau d'évacuation des effluents de l'établissement. Les conduites d'effluents ou d'eaux usées ne passent pas directement au-dessus d'une zone de production et ne les traversent pas, sauf si un dispositif permet de prévenir toute contamination. Ces systèmes sont dotés de siphons et de prises d'air adéquats | A  |                                                     |                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                               |                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>A 2.4.2-</b> Des équipements et des installations appropriées sont prévus et entretenus pour l'entreposage des déchets et des matériaux non comestibles jusqu'à ce qu'ils soient enlevés ; ils sont clairement identifiés, étanches et couverts au besoin. Les déchets sont enlevés et les installations et les contenants sont nettoyés et assainis à une fréquence appropriée afin de réduire au minimum les risques de contamination.</p> | B | <p>- Manque de poubelles.</p> | <p>- Installer un nombre suffisant de poubelles adaptées, couvertes et faciles à nettoyer.</p> |
| <p><b>A2-5 Secteur réservé aux matériaux non comestibles</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                               |                                                                                                |
| <p><b>A 2.5.1-</b> Un secteur distinct est prévu pour le nettoyage et la désinfection de l'équipement employés pour les matériaux non comestibles.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | A |                               |                                                                                                |
| <p><b>A2.5.2-</b> Un nombre suffisant de secteurs réservés aux matériaux non comestibles sont situés à l'écart, ventilés et réfrigérés (au besoin) de façon à éviter toute contamination croisée des produits comestibles.</p>                                                                                                                                                                                                                     | A |                               |                                                                                                |
| <p><b>A2.5.3-</b> Les matériaux non comestibles sont rendus Impropres à la consommation (dénaturés), conformément aux exigences du programme.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | A |                               |                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                                                                    |                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>(A3) INSTALLATION SANITAIRES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                                                                    |                                                                                                                |
| <b>A3-1 Installation des employés</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                                                                    |                                                                                                                |
| <b>A3.1.1-</b> Les salles de toilettes et les postes de lavage des mains disposent d'eau courante potable froide et chaude, de distributeurs de savon, de savon, d'essuie- mains sanitaires ou de sèche-mains et d'une poubelle nettoyable. Des avis sont affichés aux endroits appropriés, rappelant aux employés de se laver les mains.                                                                           | B | - Absence de serviette ou moyens hygiéniques de séchage des mains. | - Mettre a disposition des essuie-mains jetables ou des sèche-mains et assurer leur approvisionnement continu. |
| <b>A 3.1.2-</b> Les salles de toilettes, les cafétérias et les vestiaires sont dotés d'un système de ventilation et de drainage au sol adéquat et font l'objet d'un entretien assurant la prévention de toute contamination ; ils sont séparés des zones de transformation des aliments et n'y donnent pas accès directement.                                                                                       | A |                                                                    |                                                                                                                |
| <b>A3.2 Installations de nettoyage et d'assainissement de l'équipement</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                                                                    |                                                                                                                |
| <b>A3.2.1-</b> Les installations de nettoyage et d'assainissement de l'équipement sont faites de matériaux résistant à la corrosion, faciles à nettoyer et sont alimentées en eau potable à des températures convenant aux produits chimiques de nettoyage utilisés ; elles sont adéquatement séparées des zones D'entreposage, de transformation et d'emballage des aliments afin de prévenir toute contamination. | A |                                                                    |                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A 3.2.2-</b> S'il y a lieu, l'équipement de nettoyage et d'assainissement est conçu pour l'usage auquel il est destiné et est bien entretenu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | A |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                  |
| <b>(A4) Eau/ Glace/ Vapeur-Qualité et approvisionnement</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                  |
| <b>A4.1) Eau, Glace et Vapeur</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                  |
| <b>A4.1.1-</b> L'eau, la glace et la vapeur sont analysées par l'opérateur à une fréquence suffisante pour confirmer leur potabilité. L'eau provenant de sources autres que l'alimentation de la municipalité doit subir les traitements et les analyses requis pour garantir sa potabilité. Les dossiers sur la potabilité de l'eau et de la glace comprennent les informations suivantes : source d'eau, site d'échantillonnage, résultats d'analyse, analyste, date. L'eau est conforme aux recommandations pour la qualité de l'eau potable en Algérie. | D | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Absence d'analyse régulière de l'eau.</li> <li>- Manque de cahier de suivi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser des analyses périodiques de l'eau.</li> <li>- Mettre en place un cahier de suivi et d'enregistrement des résultats.</li> </ul> |
| <b>A 4.1.2-</b> L'eau alimentant les chaudières et toute eau soumise à un traitement chimique font l'objet d'un suivi et d'un contrôle de façon à obtenir la concentration voulue et à éviter toute contamination. Les dossiers sur le traitement de l'eau comprennent les informations suivantes : mode de traitement, site d'échantillonnage, résultats d'analyse, analystes et date.                                                                                                                                                                     | C | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Surveillance insuffisante et manque d'informations.</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Améliorer le système de contrôle et de traçabilité.</li> <li>- Assurer un suivi régulier des opérations.</li> </ul>                     |

|                                                                                                                                                                                                                               |    |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|
| <b>A4.1.3-</b> Il n'y a aucun raccordement entre le réseau d'eau potable et le réseau d'eau non potable.                                                                                                                      | NC |  |  |
| <b>A4.1.4-</b> Tous les tuyaux, robinets ou autres sources similaires de contamination sont conçus pour prévenir tout refoulement ou siphonnèrent.                                                                            | A  |  |  |
| <b>A4.1.5-</b> Si des filtres sont utilisés, ils sont maintenus en bon état et sont bien entretenus d'une manière hygiénique.                                                                                                 | A  |  |  |
| <b>A 4.1.6-</b> Le volume, la température et la pression de l'eau potable et de la vapeur conviennent à toutes les demandes d'exploitation et de nettoyage.                                                                   | A  |  |  |
| <b>A4.1.7-</b> Lorsque l'entreposage de l'eau est nécessaire, les installations sont adéquatement conçues, construites et entretenues, de manière à prévenir toute contamination (p. ex., installations couvertes)            | A  |  |  |
| <b>A 4.1.8-</b> L'eau recyclée est épurée, surveillée et maintenue dans un état approprié pour les fins auxquelles elle est destinée ; elle circule dans un réseau de distribution distinct, lequel est clairement identifié. | NC |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| <b>(B) Transport, réception et entreposage</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |  |  |
| <b>(B1) Transport</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |  |  |
| <b>B1-1 Véhicules de transport</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |  |  |
| <b>B1.1.1-</b> Le fabricant vérifie que les véhicules satisfont aux exigences du transport des aliments. Par exemple :                                                                                                                                                                                                                  |   |  |  |
| 1) Les véhicules ou les réservoirs en vrac sont inspectés sur réception et avant leur chargement pour s'assurer qu'ils sont exempts de tout contaminant et qu'ils conviennent au transport des aliments : c'est-à-dire, ils sont faits de matériaux qui conviennent au contact avec les aliments et ils permettent un drainage complet. | A |  |  |
| 2) Le fabricant a mis en œuvre un programme visant à démontrer le caractère adéquat du nettoyage et de l'assainissement (p. ex., on dispose d'une procédure écrite de nettoyage et d'assainissement pour les véhicules de transport en vrac).                                                                                           | A |  |  |
| <b>B1.1.2-</b> Les véhicules de transport sont chargés, aménagés et déchargés de manière à prévenir tout dommage et toute contamination des aliments et des matériaux d'emballage.                                                                                                                                                      | A |  |  |
| <b>B1.1.3-</b> La réception des produits venant de l'extérieur (alimentaires, non alimentaires, emballages) se fait dans une zone distincte de la zone de transformation.                                                                                                                                                               | A |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| <b>B1-2 Contrôle de la température</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |  |  |
| <b>B1.2.1-</b> Les matériaux reçus de l'extérieur nécessitant une réfrigération sont transportés à une température contrôlée ou acceptable pour la production d'aliments salubres et font l'objet d'une surveillance appropriée. Les ingrédients congelés sont transportés à des températures qui n'entraîneront pas leur décongélation. | A |  |  |
| <b>B1.2.2-</b> Les produits finis sont transportés dans des conditions de nature à prévenir l'endommagement ou la détérioration.                                                                                                                                                                                                         | A |  |  |
| <b>(B2) Réception et entreposage</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |  |  |
| <b>B2.1) Réception et entreposage des matériaux reçus de l'extérieur</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |
| <b>B2.1.1-</b> Les ingrédients nécessitant une réfrigération sont entreposés et préparés à une température régulée ou acceptable garantissant la production d'aliments salubres et font l'objet d'une surveillance appropriée. Les ingrédients congelés sont entreposés à des températures qui n'entraîneront pas leur Décongélation.    | A |  |  |
| <b>B2.1.2-</b> Les ingrédients et les matériaux d'emballage sont manipulés et entreposés de manière à prévenir leur endommagement, leur détérioration ou leur contamination (p.ex., matériel tombant par terre, contrôle des allergènes.) Au besoin, la rotation des stocks est contrôlée.                                               | A |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| <b>B2.2) Réception et entreposage des produits chimiques non alimentaires</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |  |  |
| <b>B2.2.1-</b> Tous les produits chimiques non alimentaires, utilisés pour le traitement de l'eau, le traitement de la chaudière, et l'assainissement, les pesticides, les revêtements, les peintures, les produits chimiques, les lubrifiants et les autres produits sur des surfaces alimentaires sont énumérés dans la « Liste de référence pour les pièces de matériaux de construction, les matériaux d'emballage et les produits chimiques non alimentaires acceptés », publiée dans le journal officiel. | A |  |  |
| <b>B2.2.2-</b> Les produits chimiques non alimentaires sont reçus et entreposés dans un lieu sec et bien ventilé et ne présentant aucun risque de contamination croisée des aliments ou des surfaces alimentaires.                                                                                                                                                                                                                                                                                              | A |  |  |
| <b>B 2.2.3-</b> Lorsque leur utilisation continue dans les zones de manutention des aliments l'exige, ces produits chimiques sont entreposés de manière à prévenir la contamination des aliments, des surfaces alimentaires et des matériaux d'emballage.                                                                                                                                                                                                                                                       | A |  |  |
| <b>B2.2.4-</b> Les produits chimiques sont entreposés et Mélangés dans des contenants propres et bien étiquetés ; ils sont distribués et manipulés uniquement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | A |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| Par des personnes autorisées à le faire et qui ont reçu la formation voulue.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |  |  |
| <b>B2.3 Entreposage des produits finis</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |  |  |
| <b>B2.3.1-</b> Les produits finis sont entreposés, subissent Une rotation et sont manipulés dans des conditions propres à prévenir toute détérioration.                                                                                                                                                                                                                                | A |  |  |
| <b>B2.3.2-</b> Les produits retournés, non conformes ou suspects, sont clairement identifiés et entreposés dans une zone distincte jusqu'à ce que l'on en dispose comme il convient.                                                                                                                                                                                                   | A |  |  |
| <b>(C) Équipement</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |  |  |
| <b>(C1) Équipement Général</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |  |  |
| <b>C1.1 Conception et Installation</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |
| <b>C1.1.1-</b> L'équipement et les ustensiles sont conçus, construits et installés de façon à :<br>- satisfaire aux exigences du procédé (particulièrement la pasteurisation, le traitement thermique, etc.) ;<br>- être accessible pour les activités de nettoyage, d'assainissement, d'entretien et d'inspection ;<br>- prévenir la contamination du produit durant les opérations ; | A |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |                                                                                                               |                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- permettre un drainage approprié et, au besoin, être reliés directement au réseau d'égout ;</li> <li>- assurer que toutes les surfaces alimentaires sont lisses, non corrosives, non absorbantes, non toxiques, exemptes de piqûres, de fissures ou de crevasses.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |                                                                                                               |                                                                                                                                                     |
| <b>C1.1.2-</b> S'il y a lieu, l'équipement est muni d'un dispositif d'évacuation vers l'extérieur pour prévenir toute condensation excessive.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | NC |                                                                                                               |                                                                                                                                                     |
| <b>C 1.1.3-</b> L'équipement et les ustensiles servant à la manutention des matériaux non comestibles ne sont pas utilisés pour la manutention de matériaux comestibles et sont clairement identifiés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | A  |                                                                                                               |                                                                                                                                                     |
| <b>C1-2 Entretien et étalonnage de l'équipement</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |                                                                                                               |                                                                                                                                                     |
| <p><b>C 1.2.1</b> - Le fabricant a mis en place un programme d'entretien préventif efficace qui assure le bon fonctionnement de l'équipement susceptible d'altérer la salubrité des aliments, qui est respecté et qui ne crée aucun danger physique ou chimique. Ce programme inclut notamment ce qui suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une liste de l'équipement nécessitant un entretien régulier.</li> <li>- Les procédures et les fréquences d'entretien : (par ex : inspection de l'équipement, ajustement et remplacement des pièces conformément au manuel du fabricant ou à un document équivalent ou, encore, en fonction de conditions d'exploitation</li> </ul> | C  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Absence de suivi régulier de l'entretien des équipements.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en place un suivi périodique et documenté des opérations de maintenance des équipements.</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                                                                |                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Susceptibles d'affecter l'état de l'équipement.<br>- La raison de l'activité.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                |                                                                                                                                                         |
| <b>D. Personnel</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                                                                |                                                                                                                                                         |
| <b>D1. Formation</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                                                                |                                                                                                                                                         |
| <b>D1.1 Formation générale en hygiène alimentaire</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                                                                |                                                                                                                                                         |
| <b>D 1.1.1</b> - Le fabricant dispose d'un programme de formation pour ses employés. Ce programme comprend ce qui suit :<br>- Une formation appropriée dans le domaine de l'hygiène personnelle et de la manutention sanitaire des aliments offerte au moment de l'embauche.<br>- Le renforcement et la mise à jour de la formation initiale à des intervalles appropriés.                                               | D | - Insuffisance de formation du personnel en matière d'hygiène. | - Mettre en place un programme de formation obligatoire en hygiène et sécurité alimentaire à raison de deux jours par an soit une journée par six mois. |
| <b>D1.2 Formation technique</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                                                                |                                                                                                                                                         |
| <b>D1.2.1-</b> La formation est appropriée à la complexité du procédé de fabrication et aux tâches assignées ; par exemple : le personnel a reçu la formation nécessaire pour comprendre l'importance des points critiques à maîtriser dont il a la responsabilité, les limites critiques, les procédures de surveillance, les mesures à prendre si les limites ne sont pas respectées et<br>Les dossiers à tenir à jour | D | - Niveau de formation est insuffisant et non actualisé.        | - Renforcer la formation et assurer des mises à jour régulières.                                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>D1.2.2-</b> Les responsables de l'entretien et de l'étalonnage de l'équipement susceptible d'altérer la salubrité des aliments ont reçu une formation appropriée leur permettant d'exercer leurs tâches et de détecter les défaillances qui pourraient compromettre la salubrité des produits et d'exécuter les actions correctives qui s'imposent. | B | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fréquence insuffisante des opérations de maintenance.</li> <li>- Maintenance réalisée une seule fois par an.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmenter la fréquence des interventions de maintenance.</li> <li>- Mettre en place un programme de maintenance périodique.</li> </ul> |
| <b>D1.2.3-</b> Le personnel et les superviseurs responsables du programme d'assainissement ont reçu une formation appropriée leur permettant de comprendre les principes et méthodes requis pour assurer l'efficacité du nettoyage et de l'assainissement.                                                                                             | B | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maîtrise insuffisante de la technique de nettoyage et d'assainissement.</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Former le personnel sur la bonne pratique d'hygiène et de désinfection.</li> </ul>                                                     |
| <b>D1.2.4-</b> Une formation supplémentaire est dispensée au besoin afin de mettre à jour les connaissances techniques du personnel en matière d'équipement et de procédés ; par exemple, formation technique ciblée, programmes d'apprentissage, etc.                                                                                                 | D | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manque de formation continue et de mise à jour technique.</li> </ul>                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en place des sessions régulières de formation sur les équipements et procédés.</li> </ul>                                       |
| <b>D2. Exigence en matière d'hygiène et de sante</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 |
| <b>D2.1 Propreté et comportement des employés</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 |
| <b>D2.1.1-</b> L'exploitant a mis en place et fait respecter une politique visant à assurer une bonne hygiène personnelle et des habitudes hygiéniques afin de prévenir la contamination des produits alimentaires :<br><br>Lavage ou désinfection des mains, port de vêtements                                                                        | A |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| De protection, pratiques hygiéniques (ne pas manger, mâcher de la gomme ou fumer, retirer les bijoux, ranger les effets personnels)                                                                                                                                                 |   |  |  |
| <b>D2.1.2-</b> L'accès du personnel et des visiteurs est contrôlé afin d'éviter toute contamination.                                                                                                                                                                                | A |  |  |
| <b>D2.2 Blessures et maladies transmissibles</b>                                                                                                                                                                                                                                    |   |  |  |
| <b>D2.2.1</b> L'exploitant a mis en place et fait respecter une politique visant à empêcher toute personne que l'on sait atteinte d'une maladie transmissible par les aliments, ou porteuse d'une telle maladie, de travailler dans les zones de manutention des aliments.          | A |  |  |
| <b>D2.2.2-</b> L'exploitant exige que les employés avertissent la direction lorsqu'ils sont atteints d'une maladie transmissible pouvant être propagée par les aliments.                                                                                                            | A |  |  |
| <b>D 2.2.3-</b> Les employés présentant des coupures ou des plaies ouvertes ne peuvent manutentionner des aliments ou des surfaces alimentaires, à moins<br><br>Que la blessure ne soit complètement recouverte par un revêtement imperméable fiable (p. ex., gants de caoutchouc). | A |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| <b>E. Assainissement et lutte contre la vermine</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |  |  |
| <b>E1. Assainissement</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |
| <b>E1.1 Programme d'assainissement</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |  |  |
| <b>E1.1.1-</b> L'exploitant dispose et met en application un programme de nettoyage et d'assainissement pour toutes les pièces d'équipement (pour l'équipement non nettoyé en circuit fermé et pour l'équipement nettoyé en circuit fermé), lequel comprend les produits chimiques et la concentration utilisés, les exigences en matière de température, les procédures de nettoyage et d'assainissement ainsi que les instructions de Démontage/remontage.              | A |  |  |
| <b>E 1.1.2-</b> L'exploitant dispose et met en application un programme de nettoyage et d'assainissement pour les locaux ainsi que pour les zones de production et d'entreposage ce qui comprend : les produits chimiques et leur concentration, les exigences au niveau de la température et les procédures touchant au nettoyage et à l'assainissement. Ce programme indique les méthodes d'assainissement et de nettoyage particulières requises durant la production. | A |  |  |
| <b>E1.1.3-</b> Lorsque requis, les activités de transformation ne débutent que lorsque les exigences en matière d'assainissement sont respectées.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | A |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                                                                                                                    |                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>E2. Lutte contre la vermine</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                                                                                                    |                                                                                                                   |
| <b>E2.1 Programme de lutte contre la vermine</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                                                                                                                    |                                                                                                                   |
| <b>E2.1.1-</b> Il existe un programme efficace de lutte contre la vermine pour les installations et l'équipement, lequel comporte les renseignements suivants :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                                                                                                                    |                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nom de la personne, chez l'opérateur, assumant la responsabilité de la lutte contre la vermine.</li> <li>- Nom de l'entreprise ou de la personne chargée à contrat de la lutte contre la vermine (le cas échéant).</li> <li>- Liste des produits chimiques utilisés ainsi que leur concentration, les endroits où ils sont appliqués, la méthode et la fréquence d'application conformément aux directives de l'étiquette.</li> <li>- Plan indiquant l'emplacement des appâts</li> </ul> | B | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Absence d'un programme efficace de lutte contre les nuisibles.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser un programme de lutte contre les: insectes, rongeurs</li> </ul> |
| <b>F. Retraits</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                                                                                                    |                                                                                                                   |
| <b>F1. Programme de retraits</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                                                                                                                    |                                                                                                                   |
| <b>F1.1 Programme</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                                                                                                                    |                                                                                                                   |
| <b>F 1.1.1-</b> Le fabricant dispose d'un programme efficace de retrait pour des raisons de santé et de salubrité qui inclut ce qui suit :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                    |                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivi, analyse, mesures prises et dossiers sur les plaintes concernant les produits.</li> <li>- Nom du ou des responsables (p. ex., coordonnateurs au retrait).</li> </ul> Rôles et responsabilités en matière de coordination et de mise                                                                                                                                                                                                                                                | A |                                                                                                                    |                                                                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| <p>en œuvre d'un retrait.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Méthodes utilisées pour identifier, localiser et contrôler les produits retirés du marché.</li> <li>- Obligation de faire enquête sur d'autres produits</li> <li>- Susceptibles d'être touchés et qui devraient être également retirés.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                             |   |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Méthode employée pour surveiller l'efficacité du retrait (p. ex., vérification d'efficacité au niveau approprié de distribution spécifié dans l'avis de retrait).</li> <li>- Procédures employées pour vérifier si le programme permet l'identification rapide et la maîtrise d'un lot de produits susceptibles d'être touché et d'assurer également que la quantité en stock et la qualité distribuée correspond à la quantité produite. Les lacunes dans la procédure de retrait sont identifiées et corrigées.</li> </ul> | A |  |  |
| <p><b>F1.1.2-</b> Le directeur, Inspection des aliments dans la région où est établi le fabricant, est immédiatement avisé. L'avis doit comprendre les renseignements suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quantité produite, quantité en inventaire et quantité distribuée ;</li> <li>- Nom, dimensions, code ou numéro de lot des aliments retirés ;</li> </ul>                                                                                                                                                                                  | A |  |  |

### 3.1 Evaluation des critères des programmes préalables :

Les critères du référentiel ont été examinés et les résultats sont présentés comme suit :

**A :** Conformité totale aux exigences du référentiel des programmes préalables (20 points)

**B :** Conformité presque complète aux exigences du référentiel, avec seulement quelques écarts mineurs observés (15 points).

**C :** Une faible partie des critères a été appliquée (5 points).

**D :** Les critères du référentiel des programmes préalables ne sont pas appliqués (0 points).

**NC :** Critère non applicable, c'est-à-dire que l'entreprise n'est pas concernée par celui-ci.

Les résultats de l'évaluation des programmes préalables, selon le référentiel de l'ACIA, sont présentés dans le **tableau N°8**. La laiterie ENNADJAH atteint 89,23% de conformité aux programmes préalables. Ces résultats permettent de dire que l'entreprise répond aux critères de base pour appliquer le système HACCP.

**Tableau N° 8 : Résultats de la notation des critères du diagnostic des programmes préalables selon le référentiel PASA de l'ACIA**

| Résultat de l'évaluation | Notation  | Résultat de notation |
|--------------------------|-----------|----------------------|
| A=51                     | 20 points | 1020                 |
| B=7                      | 15 points | 105                  |
| C=3                      | 5 points  | 15                   |
| D=4                      | 0 point   | 0                    |
|                          |           | 1140                 |

#### 4. Mise en œuvre du plan HACCP :

##### 4.1 Définir le champ d'étude :

Cette étape constitue la première phase de la mise en œuvre du système d'analyse des dangers et points critiques pour leur maîtrise (HACCP) dans laiterie ENNADJAH.

Nous avons étudié les différentes étapes de la production de lait pasteurisé, LBEN et le beurre de la réception du lait cru au à la distribution du produit fini.

L'objectif principal de cette étude est d'identifier, d'évaluer et de maîtriser les dangers susceptibles d'affecter la salubrité de chaque produit étudié (**Tableau N°9 et N°10**), afin de garantir sa conformité aux exigences de sécurité alimentaire.

*Tableau N° 9 : Identification des produits étudiés*

| Produit                     | Matières premiers             | Etapes de transformation                                           | Types d'équipements utilisés                 | Danger recensés                                   |
|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Lait pasteurisé</b>      | - Lait cru                    | - Réception<br>- Pasteurisation<br>- Stockage                      | - Pasteurisateur<br>- Cuves de stockage      | - Contamination microbienne<br>- résidus chimique |
| <b>LBEN (lait fermenté)</b> | - Lait cru, ferments lactique | - Pasteurisation<br>- Fermentation<br>- Stockage                   | - Pasteurisateur<br>- Cuve de fermentation   | - Mauvaise fermentation                           |
| <b>Beurre</b>               | - Crème (matière grasse)      | - Ecrémage<br>- Pasteurisation<br>- Barattage<br>- Conditionnement | - Ecrémeuse<br>- Pasteurisateur<br>- Baratte | - Contamination microbienne<br>- Oxydation        |

Tableau N°10 : Identification des dangers potentiels des produits concernés par l'étude

| Nature des dangers                                         |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Physique                                                   | Chimique                                                                                                                                                              | Microbiologique                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                            |                                                                                                                                                                       | Pathogènes                                                                                                                                                                                                                                 | Danger significatif                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Corps étrangers (métal, plastique, poussières, cheveux...) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antibiotiques</li> <li>- Pesticides</li> <li>- Résidus de détergents</li> <li>- Migration chimique des emballages</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Salmonella spp.</i></li> <li>- <i>Escherichia coli (E. coli)</i></li> <li>- <i>Listeria monocytogenes</i></li> <li>- <i>Staphylococcus aureus</i></li> <li>- <i>Bacillus cereus</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Développement des flores d'altération</li> <li>- Prolifération microbienne en cas de rupture de la chaîne du froid</li> <li>- Contamination post-pasteurisation</li> <li>- Mauvaise fermentation dans les produits fermentés (LBEN, yaourt)</li> </ul> |

## 4.2 Constitution de l'équipe HACCP :

La mise en commun des connaissances est indispensable pour la constitution d'une équipe pluridisciplinaire ; de ce fait notre équipe comprend les membres suivants :

- Chef d'équipe
- Secrétaire de HACCP
- 4 ou 5 membres

## 4.3 Description du produit :

Dans cette étape, on liste la matière première utilisée pour pouvoir étudier les dangers possibles, puis on décrit clairement le produit fini.

### 4.3.1 Description de la matière première :

#### ➤ Lait cru :

Le lait cru constitue la matière première essentielle dans l'industrie laitière. Il est obtenu par la traite des animaux laitiers dans des conditions d'hygiène contrôlées. Sur le plan

physico-chimique, le lait cru possède un pH généralement compris entre 6,6 et 6,8. Il est riche en nutriments essentiels tels que les protéines, les lipides, le lactose, les vitamines et les sels minéraux, ce qui en fait un milieu favorable au développement des micro-organismes (**Codex Alimentarius, 2004**), afin de limiter la prolifération microbienne, il doit être rapidement refroidi après la traite à une température inférieure ou égale à 4°C (**FAO, 2023**).

➤ **Les ferments :**

Les ferments lactiques constituent des cultures microbiennes sélectionnées, utilisées comme agents technologiques essentiels dans l'industrie laitière. Ils interviennent principalement dans la transformation biologique du lait en produits fermentés, tels que le LBEN, en assurant des modifications biochimiques, physico-chimiques et organoleptiques. Ils jouent un rôle fondamental dans la fermentation lactique, processus au cours duquel le lactose est métabolisé en acide lactique (**Codex Alimentarius, 2024**).

Cette activité métabolique entraîne une acidification progressive du milieu, ce qui conduit à une déstabilisation des micelles de caséine, connue sous le phénomène de coagulation du lait. Ces transformations sont responsables du développement des propriétés texturales et sensorielles des produits laitiers (**FAO, 2023**).

En outre, les ferments lactiques peuvent contribuer à l'amélioration de la qualité microbiologique des produits fermentés par la production de métabolites inhibiteurs, qui limitent le développement des micro-organismes indésirables et participent à la bio-préservation des produits laitiers (**Pujato et al., 2024**).

#### **4.3.2 Description de produit fini :**

Nous nous sommes intéressés à étudier trois produits : lait pasteurisé, LBEN et beurre dont la description est présentée dans le **tableau N°11**.

Tableau N° 11 : Tableau représentant la description des produits

| Entreprise : SARL HALIB ENNADJAH |                                                                                                                                                                                       |                                                              |                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Produit                          | Lait pasteurisé                                                                                                                                                                       | LBEN                                                         | Beurre                                                                                                                                                                |
| Caractéristique importantes      | Liquide, Couleur blanche, pH : 6.6 - 6.8 odeur normale                                                                                                                                | Liquide, légèrement acide, Couleur blanche, pH $\approx$ 4.5 | Solide, Couleur jaune, Riche en matière grasse                                                                                                                        |
| Emballage                        | Sachets plastique                                                                                                                                                                     | Sachets plastique                                            | Sachets spécial                                                                                                                                                       |
| DLC                              | 3 à 4 jours                                                                                                                                                                           | 3 à 4 jours                                                  | 3 mois                                                                                                                                                                |
| Dispositif et contrôle           | Analyses physicochimiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH</li> <li>• Acidité titrable</li> <li>• Densité</li> <li>• Matières grasses</li> <li>• Antibiotique</li> </ul> |                                                              | Analyses microbiologiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Germes aérobies mésophiles totaux</li> <li>• Entérobactérie</li> <li>• Salmonelle spp</li> </ul> |
| Ingrédients                      | Lait cru                                                                                                                                                                              | Lait cru + ferments                                          | Matière grasse                                                                                                                                                        |

#### 4.4 Description de l'utilisation prévue du produit :

La description de l'utilisation prévue des produits de laiterie ENNADJAH sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau N° 12 : L'utilisation prévue des différents produits (lait pasteurisé, LBEN et beurre)

| Entreprise : SARL HALIB ENNADJAH                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Produit                                                             | Lait pasteurisé                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | LBEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Beurre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Utilisation prévue</b>                                           | <p>Modalité d'utilisation : Produit destiné à la consommation humaine directe.</p> <p>Instruction d'utilisation : À consommer tel quel, de préférence froid. Bien agiter avant consommation.</p> <p>Population cible : Tous les consommateurs, y compris les enfants à partir de l'âge d'un an, les adultes et les personnes âgées.</p> <p>Stockage : À conserver au réfrigérateur entre 0 et 4°C.</p> | <p>Modalité d'utilisation : Produit fermenté destiné à la consommation humaine directe.</p> <p>Instruction d'utilisation : À consommer frais, sans traitement supplémentaire.</p> <p>Population cible : Consommateurs de tous âges (enfants, adultes et personnes âgées), sauf en cas d'intolérance aux produits laitiers.</p> <p>Stockage : À conserver au réfrigérateur entre 0 et 4°C.</p> | <p>Modalité d'utilisation : Produit destiné à la consommation directe ou à un usage culinaire.</p> <p>Instruction d'utilisation : Peut être consommé tel quel ou utilisé en cuisson et pâtisserie.</p> <p>Population cible : Consommateurs de tous âges, utilisés dans l'alimentation générale et la préparation culinaire.</p> <p>Stockage : À conserver au réfrigérateur entre 0 et 4°C.</p> |
| <b>Instructions d'étiquetage (DLC, DLUO et instructions divers)</b> | <p>DLC : 6 jours, conservation à <math>\leq + 6^{\circ}\text{C}</math>.</p> <p>Ingrédients : lait de vache 100%.</p> <p>Date de fabrication, code barre.</p> <p>Numéro d'agrément sanitaire.</p> <p>Type : lait écrémé, lait entier.</p>                                                                                                                                                               | <p>DLC : 6 jours, conservation à <math>\leq + 6^{\circ}\text{C}</math>.</p> <p>Composition : lait frais partiellement écrémé pasteurisé + les ferments lactiques.</p> <p>Date de fabrication, code barre.</p> <p>Numéro d'agrément sanitaire.</p>                                                                                                                                             | <p>DLUO : à consommer de préférence avant 3 mois, conservation à 6°C.</p> <p>Beurre fermier, poids net : 600 g, naturel 100%.</p> <p>Code barre, numéro d'agrément sanitaire.</p> <p>Date de fabrication.</p>                                                                                                                                                                                  |
| Lieu de vente                                                       | Maghnia et les environs.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 4.5 Construction des diagrammes théoriques de fabrication des différents produits :

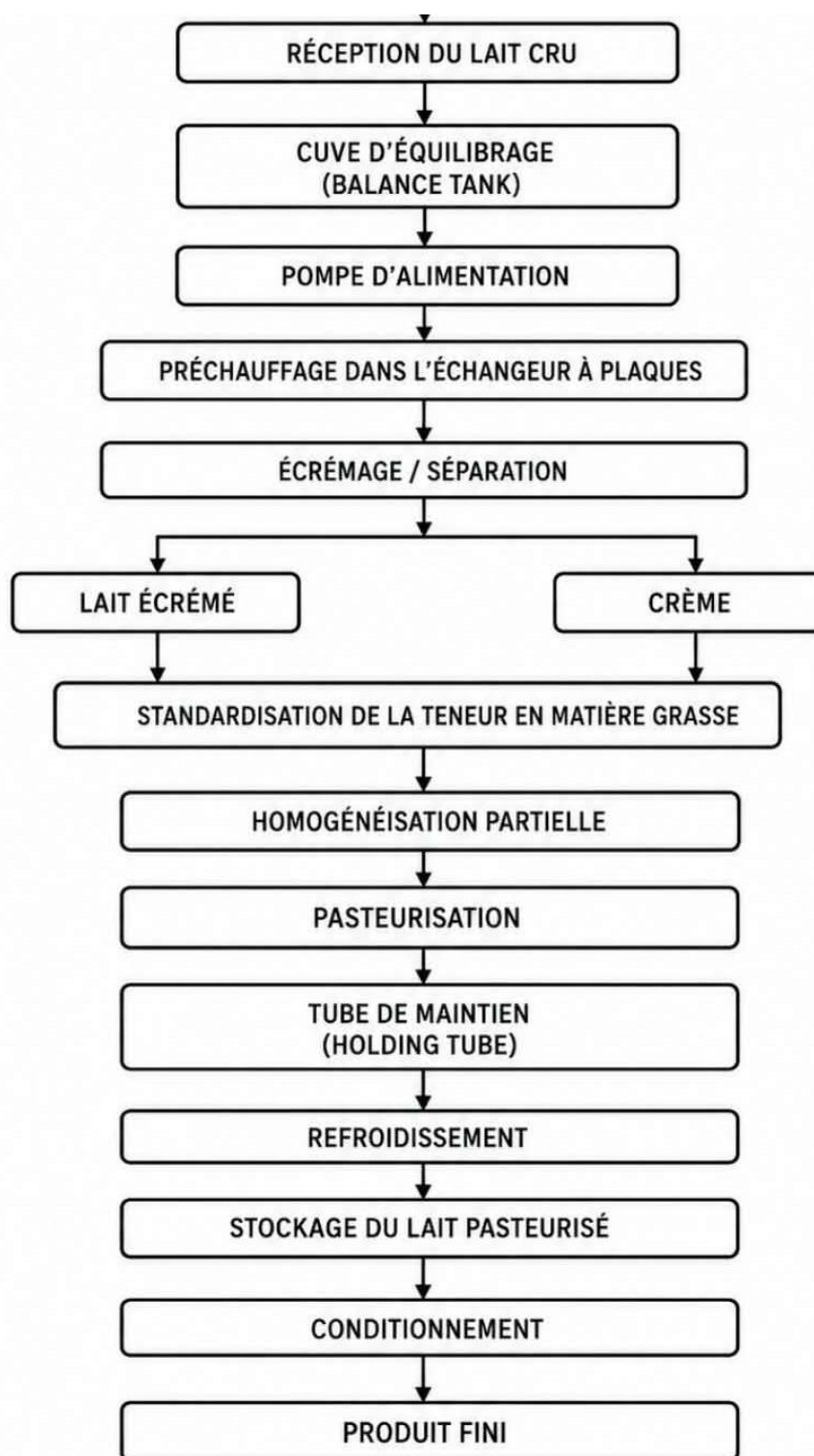


Figure N° 10 : Diagramme théorique de fabrication du lait pasteurisé (Tetra Pak, 2015)

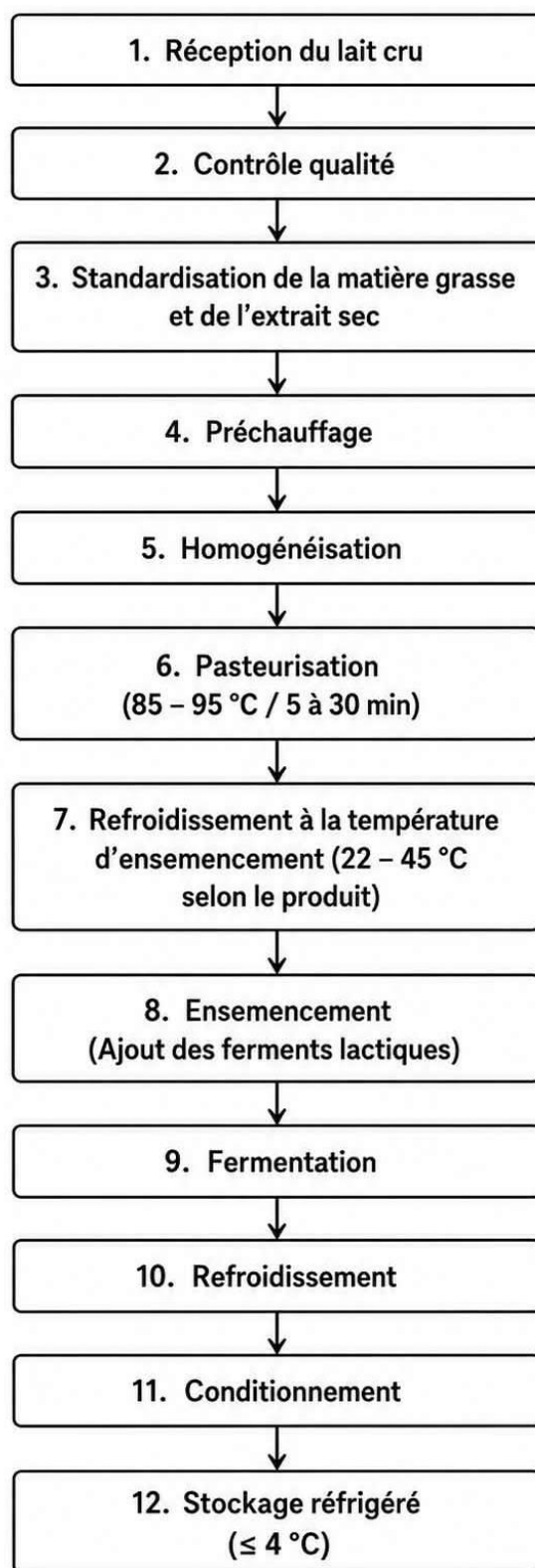


Figure N° 11 : Diagramme théorique de fabrication du lait fermenté (Tetra Pak, 2015)

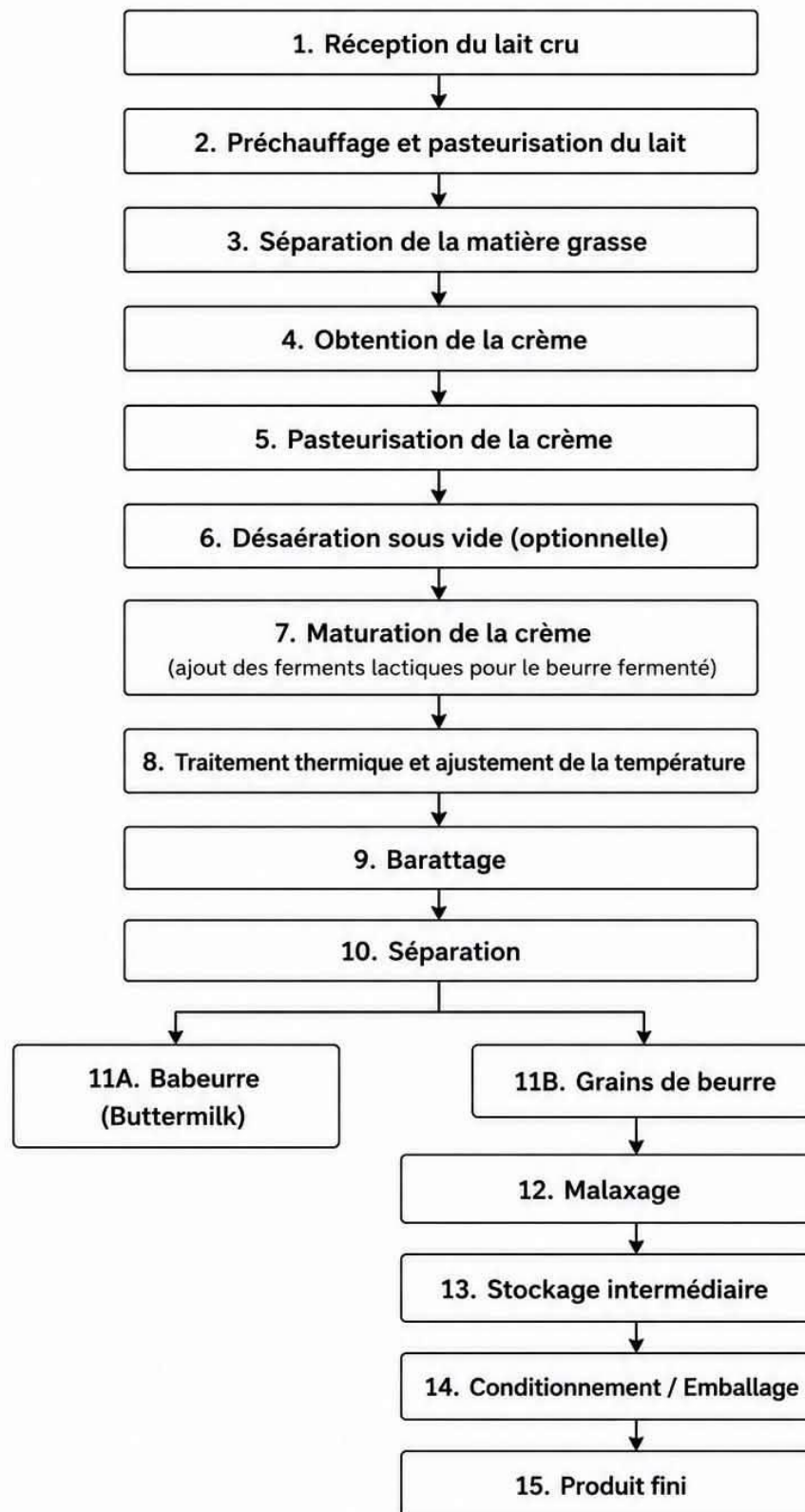
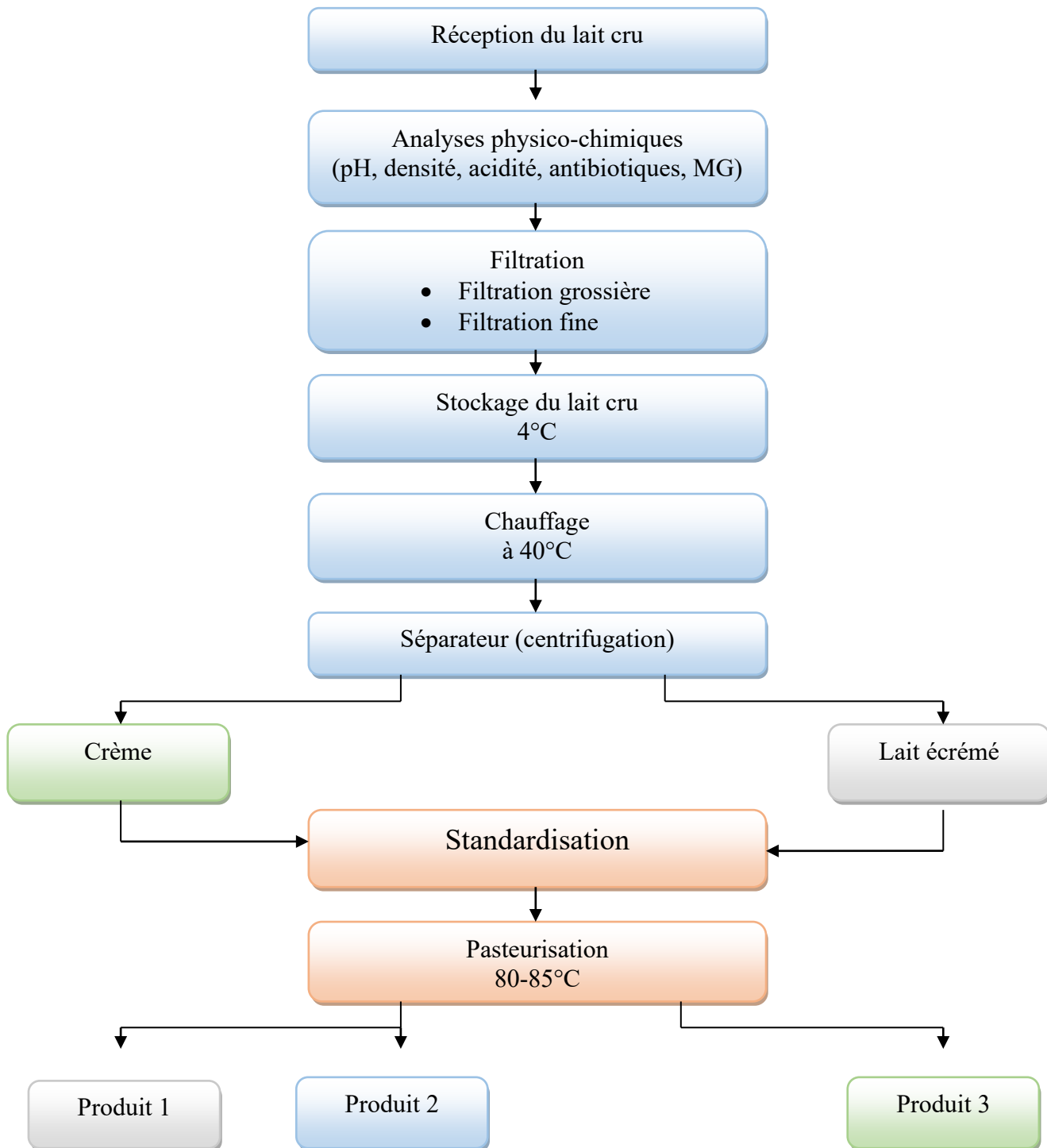


Figure N° 12 : Diagramme théorique de fabrication du beurre (Tetra Pak, 2015)

## 4.6 Vérification des diagrammes de fabrication de laiterie ENNADJAH :



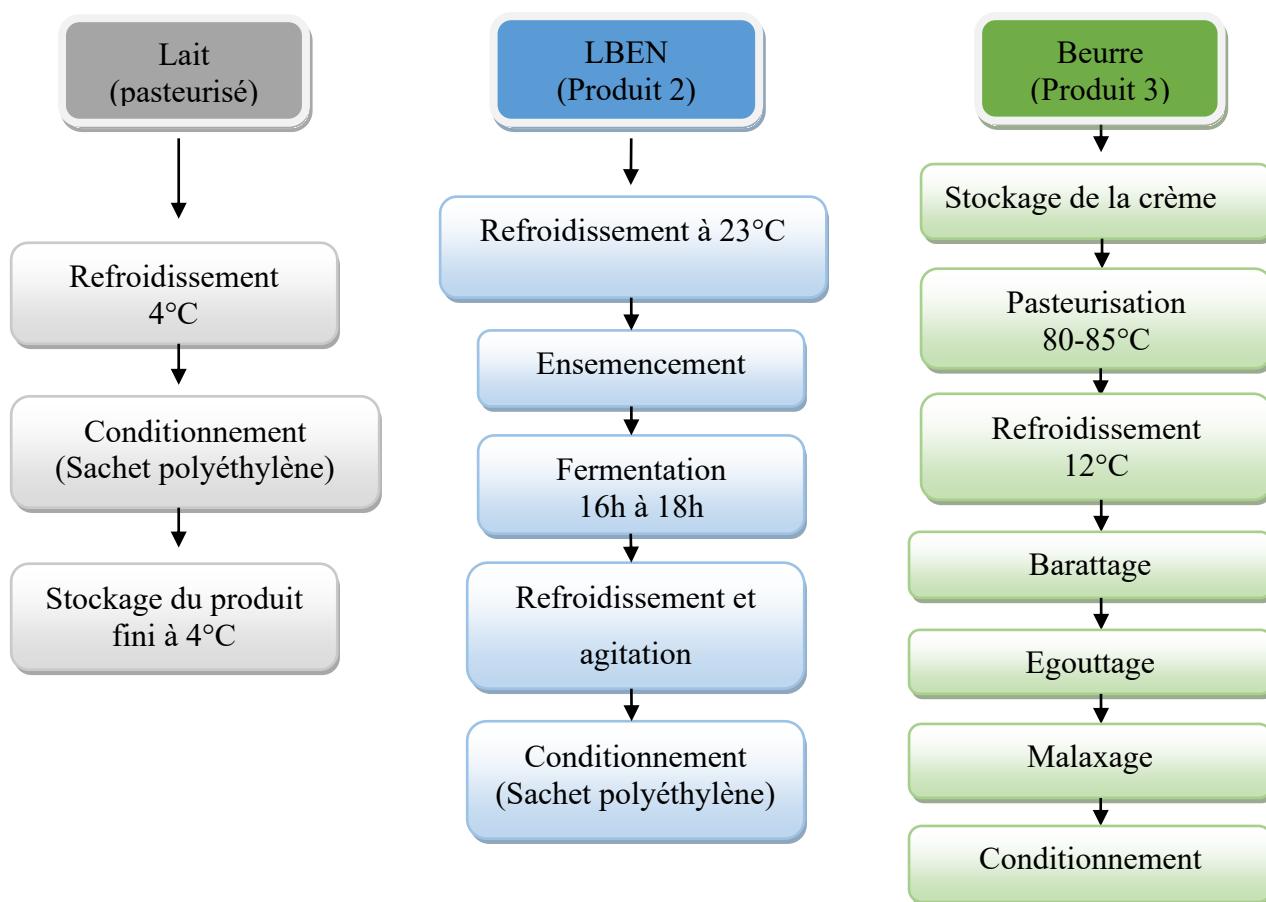


Figure N° 13 : diagramme vérifié in situ de fabrication du lait pasteurisé, LBEN, beurre

Après la vérification du diagramme in situ de la laiterie ENNADJAH, nous constatons que le diagramme théorique et le diagramme réel sont globalement cohérents et considérés comme complets. Néanmoins, une amélioration est proposée pour la fabrication du beurre, qui consiste à l'ajout d'une étape de désaération de la crème avant le barattage. Cette opération permet de diminuer l'oxydation du beurre et prolonger sa durée de conservation.

Avant d'entamer l'étape de l'analyse des dangers, nous avons décrit les différentes étapes de fabrication comme suit :

➤ **Réception du lait cru :**

Le lait cru est réceptionné dans des cuves réfrigérées à une température de 4°C, dans des conditions d'hygiène strictes incluant la désinfection du matériel. Le lait reçu est identifié (producteur, date, volume) puis préparé pour les analyses.

➤ **Analyses physico-chimiques :**

Le lait cru subit des analyses physico-chimiques afin de vérifier sa conformité aux normes de qualité. Ces contrôles portent sur le pH, l'acidité, la densité, la teneur en matière grasse ainsi que les résidus d'antibiotiques. Tout lait non conforme est refusé.

➤ **Filtration :**

Le lait est filtré en deux étapes : une filtration grossière pour éliminer les grandes impuretés (poils, résidus visibles), suivie d'une filtration fine pour retenir les particules plus petites. Cette opération permet d'obtenir un lait propre, prêt pour les étapes de transformation suivantes.

➤ **Stockage du lait cru :**

Le lait conforme est stocké dans des cuves isolées à une température de 4°C. La durée de stockage ne dépasse pas 48 heures.

➤ **Chauffage :**

Avant la séparation, le lait est chauffé à environ 40°C afin de faciliter la séparation de la matière grasse et améliorer l'efficacité du séparateur.

➤ **Séparation :**

Le lait est centrifugé à grande vitesse dans un séparateur à disques afin de séparer la crème du lait écrémé.

➤ **Stockage de la crème :**

La crème est conservée à une température de 4 à 6°C dans des cuves dédiées, sous agitation douce afin de maintenir sa stabilité.

➤ **Standardisation :**

Le taux de matière grasse est ajusté selon le produit final recherché : environ 28 g/L pour le lait standardisé ou 35 à 40% pour la crème destinée à la fabrication du beurre.

➤ **Pasteurisation :**

Le lait est soumis à un traitement thermique à une température de 80 à 85°C pendant 15 à 30 secondes à l'aide d'un échangeur tubulaire. Cette opération permet d'éliminer les micro-organismes pathogènes, notamment les entérobactéries et les salmonelles, tout en préservant les qualités nutritionnelles du lait et la crème, telles que les protéines et les vitamines.

➤ **Refroidissement :**

Après pasteurisation, le produit est rapidement refroidi afin de stopper toute activité enzymatique et microbienne.

- Pour le lait pasteurisé : refroidissement à 4°C.
- Pour le LBEN : refroidissement à 22–23°C avant fermentation.
- Pour la crème destinée au beurre : refroidissement à environ 12°C.

➤ **Ensemencement :**

Des ferments lactiques sont ajoutés au lait destiné au LBEN afin d'initier une fermentation contrôlée.

➤ **Incubation / Fermentation :**

Le mélange est incubé à une température comprise entre 22 et 23°C pendant une durée maximale de 16 à 18 heures, permettant le développement de l'acidité et la formation des caractéristiques du produit.

➤ **Homogénéisation / Agitation :**

Le produit fermenté est soumis à une agitation ou une homogénéisation afin d'assurer une texture uniforme, stable et homogène.

➤ **Refroidissement final :**

Le produit fermenté est refroidi à 4°C afin d'arrêter la fermentation et stabiliser sa structure.

➤ **Barattage :**

La crème maturée est barattée à une température de 10 à 12°C, permettant la formation des grains de beurre.

➤ **Égouttage :**

Le babeurre est séparé du beurre par drainage ou centrifugation afin d'obtenir une masse compacte.

➤ **Malaxage :**

Le beurre est malaxé pendant 20 à 30 minutes à 12 à 15°C afin d'homogénéiser la texture et réduire l'humidité.

➤ **Conditionnement :**

Le conditionnement des produits est réalisé dans des conditions d'hygiène strictes en salle propre afin d'éviter toute contamination.

- **Lait pasteurisé et LBEN :** conditionnés en sachets en polyéthylène adaptés au contact alimentaire et assurant la conservation du produit.
- **Beurre :** emballé dans des matériaux d'emballage alimentaire protecteurs adaptés afin de préserver sa qualité et limiter les contaminations.

➤ **Stockage du produit fini :**

Les produits finis sont stockés en chambre froide à une température de 4 à 6°C afin de préserver leur qualité et limiter le développement microbien.

#### 4.7 Analyse des dangers :

Le **tableau N°13** présente les différents risques qui peuvent être associés à la chaîne de production des différents produits, des matières premières à l'étape finale de production.

*Tableau N° 13: Identification des dangers des différentes étapes de fabrication*

| Analyse des dangers, causes et mesures préventives |                  |                                                                    |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Etapes                                             | Nature du danger | Description du danger                                              | Causes potentielles                                                                                                    | Mesures préventives                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Réception du lait cru</b>                       | Microbiologique  | Présence des germes pathogènes (Salmonelles, entérobactéries, ...) | Mauvaise hygiène de traite, pis infectés, matériel de traite sale, transport non réfrigéré, stockage prolongé du lait. | Contrôle des fournisseurs<br><br>Avant réception des matières premières effectuer un contrôle de réception impliquant : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des analyses visuelles et olfactives.</li> <li>- Un prélèvement d'échantillons destinés aux analyses de laboratoire.</li> </ul> protéger le local de réception de façon à éviter tout risque de contamination des produits lors de la livraison avec une filtration |
|                                                    | Chimique         | Présence de contaminants chimique                                  | Résidu d'antibiotiques, produits vétérinaires, pesticides dans l'alimentation animale                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                    | Physique         | Présence de corps étrangers                                        | Poussières, sable, poils, insectes, morceaux de plastique ou métal                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Etapes          | Nature du danger | Description du danger          | Causes potentielles                                                                           | Mesures préventives                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------|------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Analyse du lait | Microbiologique  | Contamination des échantillons | Mauvaise manipulation, verrerie sale, environnement contaminé, absence d'hygiène du personnel | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respect des bonnes pratiques de laboratoire</li> <li>- Utilisation de matériel propre et stérile</li> <li>- Désinfection du plan de travail</li> <li>- Etalonnage régulier des appareils</li> <li>- Formation du personnel de laboratoire</li> </ul> |
|                 | Chimique         | Résultat erronés               | Mauvais dosage des réactifs, réactifs périmés, appareil mal calibré                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Filtration      | Physique         | Passage d'impuretés            | Filtre détérioré, filtre saturé, mauvais entretien des filtres                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nettoyage et remplacement régulier des filtres</li> <li>- Vérification de l'état des filtres avant utilisation</li> <li>- Entretien du système de filtration</li> </ul>                                                                              |

| Etapas               | Nature du danger | Description du danger                          | Causes potentielles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Mesures préventives                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stockage du lait cru | Microbiologique  | Contamination et/ou développement des microbes | <p>Mauvaise qualité initiale des matières premières</p> <p>Condition de stockage inadéquat (par exemple : température élevée, panne de refroidissement, stockage prolongé...)</p> <p>Non-respect des BPH :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nettoyage et entretien inappropriés</li> <li>- Contamination par l'air</li> </ul> | <p>Respecter les bonnes pratiques de stockage (temps, température <math>\leq 4^{\circ}</math>...)</p> <p>Limitation de la durée de stockage</p> <p>Respect les BPH :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nettoyage et désinfection des cuves de stockage</li> <li>- Maintien des cuves fermées</li> </ul> |

| <b>Etapes</b>          | <b>Nature du danger</b> | <b>Description du danger</b>          | <b>Causes potentielles</b>                                                                            | <b>Mesures préventives</b>                                                                                            |
|------------------------|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Standardisation</b> | Biochimique             | Déséquilibre de composition           | Mauvais réglage de l'équipement, erreur humaine, Défaut de contrôle de taux de matière grasse         | Contrôle de taux de matière grasse<br>Vérification des réglages des équipements<br>Suivi des paramètres de production |
| <b>Pasteurisation</b>  | Microbiologique         | Survie des microorganismes pathogènes | Température insuffisante, temps de chauffage insuffisant, panne du pasteurisateur, erreur de réglage. | Contrôle automatique temps/ température<br>Enregistrement des données, maintenance préventive                         |

| Etapes          | Nature du danger | Description du danger                       | Causes potentielles                                                                                                                                      | Mesures préventives                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Refroidissement | Microbiologique  | Contamination du lait après pasteurisation. | Eau de refroidissement contaminé, échangeur thermique mal nettoyé...<br><br>Refroidissement lent, température inadéquate, panne du système frigorifique. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation d'eau potable.</li> <li>- Refroidissement rapide du produit, contrôle continu de la température.</li> <li>- Maintenance préventive des installations frigorifiques.</li> <li>- Contrôle et entretien réguliers des équipements.</li> <li>- Inspection visuelle des équipements.</li> </ul> |
|                 | Chimique         | Contamination par fluide frigorifique.      | Fuite dans le système de refroidissement.                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Etapes        | Nature du danger | Description du danger                                               | Causes potentielles                                                                                                 | Mesures préventives                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------|------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ensemencement | Microbiologique  | Contamination des ferments lactiques.                               | Mauvaise conservation des ferments, rupture de la chaîne du froid.<br><br>Température d'ensemencement non maîtrisée | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation de ferments conformes et conservation à température adéquate.</li> <li>- Respect des conditions d'ensemencement et désinfection du matériel avant l'utilisation.</li> <li>- Contrôle de la qualité et de la date des ferments.</li> <li>- Respect des doses prescrites et contrôle des formulations.</li> <li>- Respect des bonnes pratiques d'hygiène.</li> </ul> |
|               | Biochimique      | Faible d'activité des ferments.<br><br>Mauvais dosage des ferments. | Utilisation des ferments périmés.<br><br>Erreur humaine lors de la préparation.                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|               | Physique         | Introduction d'impuretés ou corps étrangers.                        | Mauvaise manipulation du matériel ou des sachets de ferments.                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Etapas                           | Nature du danger | Description du danger                                                                 | Causes potentielles                                                                                     | Mesures préventives                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fermentation / incubation</b> | Microbiologique  | Développement de microorganismes pathogènes, acidification insuffisante ou excessive. | Durée d'incubation non maîtrisée, activité insuffisante des ferments, faible concentration bactérienne. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôle du temps et de la température de fermentation.</li> <li>- Surveillance régulière du pH et de l'acidité.</li> <li>- Contrôlé des conditions de fermentation.</li> <li>- Rinçage efficace après nettoyage, contrôle visuel.</li> </ul> |
|                                  | Chimique         | Formation de composés indésirables.                                                   | Mauvaise maitrise des paramètres technologiques.                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                  | Physique         | Présence d'impuretés.                                                                 | Cuves mal nettoyées ou mal fermés.                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Etapes           | Nature du danger | Description du danger                                                | Causes potentielles                             | Mesures préventives                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Barattage</b> | Microbiologique  | Développement microbien durant l'opération.                          | Mauvaise hygiène de la baratte ou du personnel. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nettoyage et désinfection des équipements avant d'utilisation.</li> <li>- Respect du temps et de la température de barattage.</li> <li>- Rinçage correct après le nettoyage de baratte.</li> <li>- Contrôle et entretien réguliers et inspection des équipements avant utilisation</li> </ul> |
|                  | Chimique         | Résidus de produits de nettoyage.                                    | Rinçage insuffisant                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                  | Physique         | Présence de particules métallique ou introduction de corps étrangers | Usure de la baratte ou des pièces mécaniques.   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Etapes                 | Nature du danger | Description du danger                        | Causes potentielles                                                                     | Mesures préventives                                                                                                                           |
|------------------------|------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Conditionnement</b> | Microbiologique  | Décontamination du produit après traitement. | Mauvaise hygiène ou l'air contaminé<br>Emballage contaminé.                             | - Respect de la bonne pratique d'hygiène.<br>- Contrôle microbiologique de l'environnement.<br>- Limitation du temps d'exposition du produit. |
|                        | Chimique         | Migration des composants de l'emballage.     | Utilisation d'emballages non conformes<br>Fuite d'huile ou de lubrifiants des machines. | - Utilisation d'emballages alimentaires homologués.<br>- Séparation des produits chimique et alimentaires.                                    |
|                        | Physique         | Fragments de plastique, verre, métal.        | Absence de contrôle visuel.                                                             | - Mise en place de contrôle visuel des emballages                                                                                             |

| Etapes                          | Nature du danger | Description du danger                           | Causes potentielles                                                                                                      | Mesures préventives                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------|------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Stockage du produit fini</b> | Microbiologique  | Altération du produit, contamination croisée.   | Température de stockage inadéquate<br><br>Mauvaise circulation de l'air froid ou présence de condensation ou d'humidité. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Surveillance continue de la chaîne du froid</li> <li>- Nettoyage régulier des chambres froides.</li> <li>- Contrôle des installations frigorifiques.</li> <li>- Stockage dans des zones adaptées.</li> <li>- Contrôle de l'état de l'emballage</li> </ul> |
|                                 | Chimique         | Absorption d'odeurs ou de substances chimiques. | Mauvaise ventilation des chambres froides.<br><br>Perforation de l'emballage à cause de mauvaise manutention.            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

#### 4.8 Identification des points critiques :

En suivant l'analyse des dangers de chaque catégorie de produit et à l'aide de l'arbre de décision (**figure N°14**), on a identifié et synthétisé les points critiques dans les tableaux suivants (**tableau N°14**).

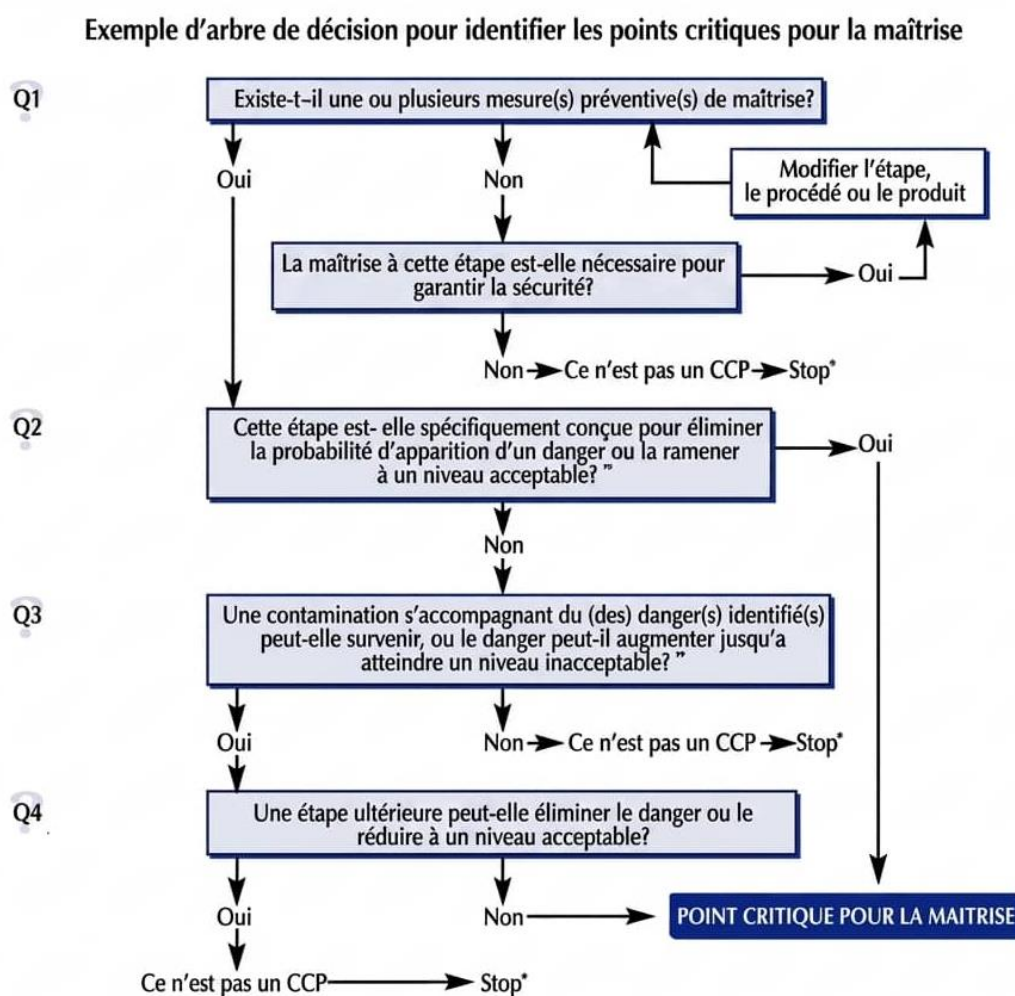


**Figure N°14: Arbre de décision pour l'identification des points critiques (Codex Alimentarius, 1997)**

**Tableau N° 14: Détermination des points critiques des différentes étapes de production : lait pasteurisé, LBEN et beurre**

| <b>Etapes identifiées comme CCP</b> | <b>Etapes non CCP</b>   |
|-------------------------------------|-------------------------|
| -Réception du lait cru              | -Séparation de la crème |
| -Filtration                         | -Standardisation        |
| -Stockage du lait cru               | -Egouttage              |
| -Pasteurisation                     | -Malaxage               |
| -Refroidissement                    |                         |
| -Ensemencement                      |                         |
| -Fermentation / incubation          |                         |
| -Stockage du produit fini           |                         |
| -Barattage                          |                         |
| -Conditionnement                    |                         |
| -Stockage du produit fini           |                         |

#### **4.9 Etablissement des limites critiques pour les CCP :**

Les limites critiques des CCP ont été déterminées à partir des données de la littérature scientifique, des exigences réglementaires et des informations recueillies auprès des responsables de l'industrie concernant les conditions opératoires du procédé de fabrication (Tableau N°15).

#### **4.10 Surveillance des CCP :**

La surveillance des CCP consiste à définir les moyens, les méthodes et les fréquences de contrôle qui permettent de vérifier la maîtrise des limites critiques (la température, la durée, etc..). Elle peut être continue ou discontinue selon les équipements disponibles, avec une fréquence de suivi adaptée afin d'assurer la maîtrise du procédé (Tableau N°15).

**4.11 Les mesures correctives :**

Dans cette étape, les actions correctives sont mises en œuvre dès qu'une perte de maîtrise d'un CCP est constatée, ainsi qu'à déterminer la destination des produits non conformes (Tableau N°15).

**4.12 Système de documentation et d'enregistrement :**

L'ensemble des données de surveillance des CCP, les actions correctives réalisées et les résultats de vérification des CCP sont enregistrés dans le système documentaire HACCP.

Ce dernier constitue une preuve objective du fonctionnement du système HACCP et facilite les audits internes ainsi que les inspections réglementaires (Tableau N° 15).

Tableau N° 15: Maîtrise des points critiques (CCP) identifiés pour le lait pasteurisé, LBEN, beurre

| Etude HACCP : lait pasteurisé, LBEN, beurre |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Maîtrise des points critiques (CCP)         |  |  |  |  |  |  |

| Etapes                       | Dangers potentiels                                                                           | CCP          | Limites critiques                                                                                                                                                                                                                                                        | Mesure de contrôle                                                                                                                                                                                                        | Actions correctives                                                                                             | Enregistrements                                                                                   |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Réception du lait cru</b> | Contamination microbiologique ;<br>Contamination chimique ;<br>Présence des corps étrangers. | <b>CCP 1</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Température <math>\leq 4^{\circ}\text{C}</math> ;</li> <li>- pH entre 6,6 et 6,8 ;</li> <li>- La densité acceptable (1,030 - 1,034) ;</li> <li>- Absence des antibiotiques ;</li> <li>- Absence des corps étrangers.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôle visuel ;</li> <li>- Contrôle des véhicules de transport ;</li> <li>- Contrôle organoleptique ;</li> <li>- Les analyses physicochimiques et microbiologiques.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Refus du lait acide, non conforme ou retour au fournisseur.</li> </ul> | Liste de contrôle de réception (fournisseurs et livreurs, véhicules)<br><br>Résultat des analyses |

## Etude HACCP : lait pasteurisé, LBEN, beurre

## Maîtrise des points critiques (CCP)

| Etapes            | Dangers potentiels                                                                                    | CCP          | Limites critiques                                                                                                                                     | Mesure de contrôle                                                                                                                                                                                     | Actions correctives                                                                                                                                                                                          | Enregistrements                                                                                               |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Filtration</b> | Présence de corps étrangers (débris, insectes, particules solides, fragments métallique ou plastique) | <b>CCP 2</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Filtre sain, propre et correctement installé ;</li> <li>- Absence de déchirure ou de perforation.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspection visuelle de l'état du filtre avant le démarrage et pendant la production ;</li> <li>- Entretien et remplacement périodique des filtres.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arrêter immédiatement la production ;</li> <li>- Remplacer ou réparer le filtre défectueux ;</li> <li>- Effectuer une nouvelle filtration si nécessaire.</li> </ul> | Fiche de contrôle des filtres ;<br>Enregistrement des remplacements des filtres ;<br>Registre de maintenance. |

## Etude HACCP : lait pasteurisé, LBEN, beurre

## Maîtrise des points critiques (CCP)

| Etapes                      | Dangers potentiels                                          | CCP          | Limites critiques              | Mesure de contrôle                                                                                                                                                                                  | Actions correctives                                                                                                                                                                    | Enregistrements                                                     |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Stockage du lait cru</b> | Multiplication microbienne à cause de mauvais réfrigération | <b>CCP 3</b> | - Température entre 4°C et 6°C | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintien du lait cru au froid dans des citernes réfrigérées ;</li> <li>- Respect des BPH (nettoyage des citernes, propreté des équipements...).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérification du système de refroidissement ;</li> <li>- Nettoyage des citernes ;</li> <li>- Ajustement immédiat de la température.</li> </ul> | Fiche de nettoyage et désinfection ;<br><br>Registre de température |

### Etude HACCP : les produits laitiers : lait pasteurisé, LBEN, beurre

#### Tableau de maîtrise des points critiques (CCP)

| Etapes                | Dangers potentiels                    | CCP          | Limites critiques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Mesure de contrôle                                                                                                                                  | Actions correctives                                                                                                                      | Enregistrements                                                                                                        |
|-----------------------|---------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pasteurisation</b> | Survie des microorganismes pathogènes | <b>CCP 4</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Température entre 80°C et 85°C pendant quelque secondes (10 s) ;</li> </ul> <p><b>Remarque :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plus la température diminue, plus le temps doit augmenter.</li> <li>- Si la température dépasse 85°C, on parle de haute pasteurisation.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôle du temps et de la température de pasteurisation.</li> <li>- Nettoyage et désinfection.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Re-pasteurisation du produit ou allonge la durée ;</li> <li>- Rejet si Non-conforme.</li> </ul> | <p>Fiche de pasteurisation et registre temps/ température ;</p> <p>Fiche de suivi de nettoyage et de désinfection.</p> |

**Etude HACCP : les produits laitiers : lait pasteurisé, LBEN, beurre**

**Tableau de maîtrise des points critiques (CCP)**

| <b>Etapes</b>          | <b>Dangers potentiels</b>                   | <b>CCP</b>   | <b>Limites critiques</b>                                                                                                                                                   | <b>Mesure de contrôle</b>                                                                              | <b>Actions correctives</b>                                                                                            | <b>Enregistrements</b>                      |
|------------------------|---------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Refroidissement</b> | Croissance microbienne après pasteurisation | <b>CCP 5</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Température entre 4°C et 6°C pour lait pasteurisé ;</li> <li>- Refroidissement par l'eau tiède jusqu'à 23°C pour LBEN.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Refroidissement rapide après traitement thermique.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Refroidissement immédiat et vérification du système frigorifique.</li> </ul> | Registre de température de refroidissement. |

### Etude HACCP : les produits laitiers : lait pasteurisé, LBEN, beurre

#### Tableau de maîtrise des points critiques (CCP)

| Etapes                      | Dangers potentiels                                                                | CCP          | Limites critiques                                                                                                                                               | Mesure de contrôle                                                                                                                                                                                                           | Actions correctives                                                                                                                                                    | Enregistrements                                  |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Ensemencement (LBEN)</b> | Contamination par les ferments ;<br>Mauvais dosage ;<br>Destruction des ferments. | <b>CCP 6</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Température entre 22,5°C et 23°C ;</li> <li>- 5 sachets dans 10000 ;</li> <li>- La compétence du personnel.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation des ferments conformes ;</li> <li>- Contrôle de la température d'ensemencement ;</li> <li>- Contrôle de l'opération du dosage ;</li> <li>- Contrôle des BPH.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajustement de la température ;</li> <li>- Ajout de nouveaux ferments si nécessaire ;</li> <li>- Renforcer les BPH.</li> </ul> | Fiche d'ensemencement ;<br>Suivi de température. |

### Etude HACCP : les produits laitiers : lait pasteurisé, LBEN, beurre

#### Tableau de maîtrise des points critiques (CCP)

| Etapes                                  | Dangers potentiels                                                       | CCP          | Limites critiques                                                                                                                                                                                | Mesure de contrôle                                                              | Actions correctives                                                                                                                                                                               | Enregistrements                                     |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Fermentation / incubation (LBEN)</b> | Développement de microorganismes indésirables ou fermentation incomplète | <b>CCP 7</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durée entre 16h et 18h ;</li> <li>- pH pour arrête fermentation = 4,6 ;</li> <li>- Absence de germes pathogènes après la fin de l'opération.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôle du temps et du pH.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajustement de la température ou arrêt ;</li> <li>- Rejet du produit non conforme ;</li> <li>- Arrêter la production en cas de problème grave.</li> </ul> | Fiche de fermentation ;<br>Suivi du pH et du temps. |

**Etude HACCP : les produits laitiers : lait pasteurisé, LBEN, beurre**

**Tableau de maîtrise des points critiques (CCP)**

| <b>Etapes</b>                       | <b>Dangers potentiels</b>                                                    | <b>CCP</b>  | <b>Limites critiques</b>              | <b>Mesure de contrôle</b>                                                                                                                                                                                                           | <b>Actions correctives</b>                                                                                                                                                                        | <b>Enregistrements</b>                                 |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Refroidissement final (LBEN)</b> | Multiplication des bactéries, poursuite de la fermentation après incubation. | <b>CCP8</b> | - Température finale entre 4 et 6 °C. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôle régulier de la température après l'incubation.</li> <li>- Surveillance du temps de refroidissement.</li> <li>- Vérification du fonctionnement du système frigorifique.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Refroidissement immédiat du produit.</li> <li>- Transfert vers une chambre froide fonctionnelle.</li> <li>- Isolement des lots non conformes.</li> </ul> | Fiche de température ;<br>Registre de refroidissement. |

**Etude HACCP : les produits laitiers : lait pasteurisé, LBEN, beurre**

**Tableau de maîtrise des points critiques (CCP)**

| <b>Etapes</b>                              | <b>Dangers potentiels</b>     | <b>CCP</b>  | <b>Limites critiques</b>                             | <b>Mesure de contrôle</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>Actions correctives</b>                                                                                                     | <b>Enregistrements</b>                                |
|--------------------------------------------|-------------------------------|-------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Pasteurisation de la crème (beurre)</b> | Survie des germes pathogènes. | <b>CCP9</b> | - Température entre 80 et 85 °C pendant 10 secondes. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Surveillance de la température et du temps de pasteurisation.</li> <li>- Vérification des indicateurs thermiques.</li> <li>- Contrôle du bon fonctionnement du pasteurisateur.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Refaire la pasteurisation.</li> <li>- Arrêt de la ligne en cas de panne...</li> </ul> | Registre de pasteurisation ; suivi température-temps. |

### Etude HACCP : les produits laitiers : lait pasteurisé, LBEN, beurre

#### Tableau de maîtrise des points critiques (CCP)

| Etapes                    | Dangers potentiels                                              | CCP          | Limites critiques                                                             | Mesure de contrôle                                                                               | Actions correctives                                                               | Enregistrements               |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Barattage (beurre)</b> | Contamination microbienne, mauvaise séparation beurre-babeurre. | <b>CCP10</b> | - Temps de barattage entre 10 et 15 minutes selon la température de la crème. | - Contrôle du temps de barattage.<br>- Surveillance de la texture et de la séparation du beurre. | - Ajustement du temps de barattage.<br>- Nettoyage et désinfection de la baratte. | Fiche de suivi de production. |

### Etude HACCP : les produits laitiers : lait pasteurisé, LBEN, beurre

#### Tableau de maîtrise des points critiques (CCP)

| Etapes                              | Dangers potentiels                                           | CCP           | Limites critiques                                                                                               | Mesure de contrôle                                                                                                                                                                                                                     | Actions correctives                                                                                                                                                                                 | Enregistrements                            |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Conditionnement (lait, LBEN)</b> | Contamination du produit par l'emballage ou l'environnement. | <b>CCP 11</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sachets en polyéthylène propres et stérilisés par lampe UV.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérification de la propreté des sachets.</li> <li>- Contrôle du fonctionnement de la lampe UV.</li> <li>- Surveillance de l'hygiène du personnel et de la zone de conditionnement.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arrêt du conditionnement</li> <li>- Remplacement des sachets non conformes.</li> <li>- Nettoyage et désinfection de la zone de conditionnement.</li> </ul> | Registre de conditionnement ; contrôle UV. |

### Etude HACCP : les produits laitiers : lait pasteurisé, LBEN, beurre

#### Tableau de maîtrise des points critiques (CCP)

| Etapes                              | Dangers potentiels                                    | CCP          | Limites critiques                                                                                                   | Mesure de contrôle                                                                                                                                                                                                                           | Actions correctives                                                                                                                                                                    | Enregistrements              |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Conditionnement<br/>(Beurre)</b> | Contamination manuelle ; présence de corps étrangers. | <b>CCP12</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respect des règles d'hygiène pendant le conditionnement manuel.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôle de l'hygiène des mains.</li> <li>- Nettoyage et désinfection des surfaces de travail.</li> <li>- Vérification de la propreté des emballages et surveillance de l'environnement.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nettoyage immédiat des surfaces.</li> <li>- Remplacement des emballages contaminés.</li> <li>- Retrait des produits non conformes.</li> </ul> | Fiche de contrôle sanitaire. |

**Etude HACCP : les produits laitiers : lait pasteurisé, LBEN, beurre**

**Tableau de maîtrise des points critiques (CCP)**

| <b>Etapes</b>                   | <b>Dangers potentiels</b>                              | <b>CCP</b>   | <b>Limites critiques</b>                            | <b>Mesure de contrôle</b>                                                                                                                           | <b>Actions correctives</b>                                               | <b>Enregistrements</b>                         |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Stockage de produit fini</b> | Développement microbien ;<br>détérioration du produit. | <b>CCP13</b> | - Température des chambres froides entre 4 et 6 °C. | - Contrôle quotidien de la température.<br>- Surveillance de l'état des produits stockés.<br>- Vérification du fonctionnement des chambres froides. | - Réparation du système frigorifique.<br>- Retrait des produits altérés. | Registre de stockage ; suivi des températures. |

# Conclusion

La qualité et la sécurité sanitaire du lait constituent des préoccupations majeures pour les industries laitières, compte tenu de son importance nutritionnelle et de sa large consommation par la population. C'est dans ce contexte que s'inscrit ce travail, dont l'objectif principal était d'examiner l'efficacité des programmes préalables ainsi que d'évaluer les dangers potentiels (biologiques, chimiques et physiques) susceptible d'altérer la qualité du lait et ses dérivés au sein de l'industrie laitière ENNADJAH à Maghnia.

L'étude réalisée a permis de mieux comprendre les différentes étapes de fabrication du lait et ses dérivés, depuis la réception du lait cru jusqu'au conditionnement et au stockage du produit fini. Les analyses physicochimiques et microbiologiques effectuées ont montré que les paramètres étudiés, ainsi que la charge microbienne trouvée, répondent aux exigences des normes en vigueur, ce qui atteste la bonne qualité sanitaire du produit.

De plus, l'évaluation des programmes préalables a permis de souligner leur rôle fondamental dans la maîtrise des dangers. L'évaluation des locaux, de la maintenance des équipements, des opérations de nettoyage et de désinfection, ainsi que la formation du personnel a montré que l'industrie ENNADJAH satisfait à 89,23% aux exigences de ces programmes.

L'application de la démarche HACCP a complété ces mesures en permettant d'identifier les dangers potentiels associés aux différentes étapes du procédé et de mettre en place les actions de surveillances nécessaires pour garantir la sécurité sanitaire du produit. Cette complémentarité contribue efficacement à la production d'un produit conforme aux exigences réglementaires et répondant aux attentes des consommateurs en matière de qualité et de sécurité.

Enfin, afin de maintenir et d'améliorer continuellement les performances du système de management de la sécurité des aliments, il est recommandé de renforcer les actions de formation et de sensibilisation du personnel aux principes HACCP et aux programmes préalables, d'assurer un suivi rigoureux des opérations de contrôle et de surveillance et de poursuivre les efforts d'amélioration continue des pratiques de fabrication. Ces mesures permettront de préserver durablement la qualité du produit et de renforcer la confiance des consommateurs envers les produits de l'entreprise.

# Références bibliographiques

**ANSES. (2024).** *Table de composition nutritionnelle Ciqua : Données actualisées sur le lait entier pasteurisé.* <https://ciqua.anses.fr/>

**Argudín, M. Á., Mendoza, M. C., & Rodicio, M. R. (2019).** Food poisoning and *Staphylococcus aureus* enterotoxins. *Toxins*, 11(7), 1–18.

**CDC. (2023).** *Foodborne Outbreak Surveillance System: Dairy-related outbreaks.* Centers for Disease Control and Prevention.

**CIRAD. (2021).** *Évolution des filières animales au Maghreb : enjeux et dynamiques en Algérie.* Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement.

**Codex Alimentarius. (2011).** *Lait et produits laitiers* (2e éd.). FAO/OMS.

**Codex Alimentarius Commission. (1997).** *Système HACCP et directives concernant son application.* FAO/OMS. <https://www.fao.org/3/y1579f/y1579f03.htm>

**Codex Alimentarius Commission. (2004).** *Code of hygienic practice for milk and milk products (CAC/RCP 57-2004).* FAO/WHO.

**Codex Alimentarius Commission. (2020).** *General principles of food hygiene (CXC 1-1969, Rev. 2020) and Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system and guidelines for its application.* FAO/WHO.

**Codex Alimentarius Commission. (2022).** *General standard for the use of dairy terms (CXS 206-1999).* FAO/WHO. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius>

**Codex Alimentarius Commission. (2024).** *Standard for fermented milks (CXS 243-2003, latest amendment).* FAO/WHO.

**EFSA & ECDC. (2023).** *EU One Health 2022 Zoonoses Report.*

**Eskola, M., Kos, G., Elliott, C. T., Hajšlová, J., Mayar, S., & Krska, R. (2020).** Worldwide contamination of food-crops with mycotoxins: Validity of the widely cited “FAO estimate” of 25%. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60(16), 2773–2789.

**European Food Safety Authority. (2019).** Scientific opinion on the public health risks associated with food-borne viruses. *EFSA Journal*, 17(3), 1–94.

**European Food Safety Authority. (2020).** The European Union summary report on zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks. *EFSA Journal*, 18(12), 1–273.

**European Food Safety Authority. (2021).** The European Union one health report on zoonoses and food-borne outbreaks. *EFSA Journal*, 19(12), 1–324.

**European Food Safety Authority. (2022).** The European Union one health report on zoonoses and food-borne outbreaks. *EFSA Journal*, 20(12), 1–320.

**FAO. (2021).** *Milk and dairy products in human nutrition*. <https://www.fao.org>

**FAO. (2023).** *Codex Alimentarius: Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system and guidelines for its application*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

**FAO. (2023).** *Dairy production and products: Milk safety and quality*. FAO.

**FAO. (2023).** *OCDE-FAO Perspectives agricoles 2023-2032 : Produits laitiers*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

**FAO, & WHO. (2022).** *Microbiological hazards in milk and dairy products*.

**FAO, & WHO. (2023).** *Risk assessment of Listeria monocytogenes in ready-to-eat foods*.

**Fox, P. F., & McSweeney, P. L. H. (2020).** *Dairy chemistry and biochemistry* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-48686-7>

**Fox, P. F., Uniacke-Lowe, T., McSweeney, P. L. H., & O'Mahony, J. A. (2015).** *Dairy chemistry and biochemistry*. Springer.

**Gallo, A., Giuberti, G., Frisvad, J. C., Bertuzzi, T., & Nielsen, K. F. (2020).** Review on mycotoxin issues in ruminants: Occurrence in feed and transfer to milk. *Toxins*, 12(2), 126.

**Helgi Library. (2026).** *Milk (excluding butter) consumption per capita in Algeria*. Helgi Analytics.

**International Organization for Standardization. (2013).** *ISO 4833-1: Microbiology—Enumeration of microorganisms (colony count at 30°C)*. ISO.

**ISO. (2018).** *ISO 22000:2018—Food safety management systems—Requirements for any organization in the food chain*. International Organization for Standardization.

**ISO. (2020).** *ISO 9622:2020 – Milk and liquid milk products: Mid-infrared spectrometry*. <https://www.iso.org>

**ISO 7218. (2007).** *Microbiologie des aliments : Exigences générales et recommandations pour les examens microbiologiques (ISO 7218:2007/Amd 1:2013)*. Organisation Internationale de Normalisation.

**ISO 21528-2. (2017).** *Microbiologie de la chaîne alimentaire : Méthode horizontale pour la recherche et le dénombrement des Enterobacteriaceae – Partie 2 : Technique par comptage des colonies (ISO 21528-2:2017)*. Organisation Internationale de Normalisation.

**JORA. (2017).** *Décret exécutif n° 17-140 du 13 mai 2017 fixant les conditions d'hygiène et de salubrité de l'alimentation et de sa sécurité*.

**JORA. (2021).** *Arrêté interministériel du 24 janvier 2021 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires*.

- JORA. (2004, 18 mars).** *Décret exécutif n° 04-82.*
- JORA. (2010, 10 mars).** *Décret exécutif n° 10-90.*
- JORA. (2017).** *Règlement technique sur le lait cru.*
- JORA. (2021, 31 janvier).** *Arrêté interministériel du 1er décembre 2020 relatif à la mise en œuvre du HACCP.*
- Le Carrefour d'Algérie. (2026, 22 février).** *Renforcement du réseau de production et distribution laitière : 4,5 milliards de litres de consommation annuelle.*
- Noblet, B. (2012).** Le lait : produits, composition et consommation en France. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 47(5), 242–249.
- Ostry, V., Malir, F., Toman, J., & Grosse, Y. (2018).** Mycotoxins as human carcinogens—The IARC Monographs classification. *Mycotoxin Research*, 34(1), 65–73.
- Romain, J., Thomas, C., Michel, M., Pierre, S., & Gérard, B. (2008).** *Les produits laitiers* (2e éd.). TEC & DOC–Lavoisier.
- Tetra Pak. (2015).** *Dairy processing handbook* (3rd ed.). Tetra Pak Processing Systems AB.
- Vialles, C. L. (2003).** *Pratiques potentielles à risque de contamination pendant la production et la transformation traditionnelles du lait dans le centre de l'Éthiopie* (p. 12). Université Montpellier 2.
- Wallace, C., & Mortimore, S. (2016).** HACCP. In *Handbook of hygiene control in the food industry* (pp. 25–42). <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100155-4.00003-0>
- WHO, & FAO. (2020).** *Residues of veterinary drugs in foods*. <https://www.who.int>
- WHO. (2022).** *Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Report*. World Health Organization.
- WHO. (2020).** *Viruses in food: Scientific advice to support risk management activities*.
- WHO (2022).** *Food safety and quality: Milk and dairy products*.
- WHO. (2023).** *Brucellosis in humans and animals*.
- Zhang, Y., Li, X., & Chen, H. (2023).** Microbial safety and contamination risks in dairy products: A review. *Food Microbiology*, 109, 104134.

## المخلص

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم البرامج التمهيدية اللازمة لتطبيق نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة بمؤسسة حليب النجاج بمدينة مغنية، بهدف ضمان سلامة وجودة المنتجات اللبنية. وقد شملت الدراسة إجراء تحاليل فيزيائية كيميائية وميكرو بيولوجية للحليب، بالإضافة إلى تقييم مدى مطابقة المؤسسة لمتطلبات البرامج التمهيدية.

أظهرت النتائج أن الخصائص الفيزيائية-الكيميائية للحليب والمتمثلة في درجة الحموضة، والحموضة المعيرة، والكثافة، ونسبة المادة الدهنية، وخلو الحليب من بقايا المضادات الحيوية، كانت مطابقة للمعايير المعمول بها. كما بينت التحاليل الميكروبيولوجية انخفاض أعداد الجراثيم الهوائية المحبة للحرارة المتوسطة والبكتيريا المعوية، مما يدل على جودة الحليب المبستر.

كما سمح تقييم البرامج التمهيدية بتحديد بعض النقائص واقتراح إجراءات تصحيحية مناسبة لتحسين ظروف النظافة والتصنيع. وأظهرت الدراسة أن التطبيق الفعال للبرامج التمهيدية، إلى جانب نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة، يساهم في التحكم في المخاطر وضمان سلامة المنتجات اللبنية وتحسين نظام الجودة داخل المؤسسة.

**الكلمات المفتاحية:** الحليب، المنتجات اللبنية، البرامج التمهيدية، تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة، سلامة الأغذية، الجودة الميكروبيولوجية.

## Résumé

Cette étude a été réalisée au sein de la laiterie **HALIB ENNADJAH** de Maghnia dans le but d'évaluer les programmes préalables nécessaires à la mise en place du système HACCP afin d'assurer la qualité et la sécurité sanitaire des produits laitiers. Elle a porté sur des analyses physico-chimiques et microbiologiques du lait, ainsi que sur l'évaluation de la conformité de l'entreprise aux exigences des programmes préalables.

Les résultats obtenus ont montré que les paramètres physico-chimiques du lait, notamment le pH, l'acidité titrable, la densité, la teneur en matière grasse et l'absence de résidus d'antibiotiques, étaient conformes aux normes en vigueur. Les analyses microbiologiques ont également révélé une faible charge en germes aérobies mésophiles totaux et en entérobactéries, ce qui traduit une bonne qualité sanitaire du lait pasteurisé.

L'évaluation des programmes préalables a permis d'identifier certaines insuffisances et de proposer des actions correctives visant à améliorer les conditions d'hygiène et de fabrication. Cette étude montre que l'application efficace des programmes préalables, associée au système HACCP, contribue à la maîtrise des dangers, à la sécurité des produits laitiers et à l'amélioration du système de management de la qualité de l'entreprise.

**Mots-clés :** lait, produits laitiers, programmes préalables, HACCP, sécurité sanitaire des aliments, qualité microbiologique.

## Abstract

This study was carried out at HALIB ENNADJAH dairy plant in Maghnia to evaluate the prerequisite programs required for the implementation of the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) system in order to ensure the quality and safety of dairy products. The work included physicochemical and microbiological analyses of milk as well as an assessment of the company's compliance with prerequisite program requirements.

The results showed that the physicochemical characteristics of milk, including pH, titratable acidity, density, fat content, and the absence of antibiotic residues, complied with the applicable standards. Microbiological analyses also revealed low counts of total aerobic mesophilic bacteria and Enterobacteriaceae, indicating satisfactory hygienic quality of pasteurized milk.

The evaluation of prerequisite programs made it possible to identify certain deficiencies and propose corrective actions aimed at improving hygiene and manufacturing conditions. The study demonstrated that the effective implementation of prerequisite programs, together with the HACCP system, contributes to hazard control, dairy product safety, and continuous improvement of the company's quality management system.

**Keywords:** milk, dairy products, prerequisite programs, HACCP, food safety, microbiological quality.