

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique  
Université Akli Mohand Oulhadj - Bouira -  
Institut de Technologie



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة أكلي محمد أولحاج  
- البويرة -  
معهد التكنولوجيا

*Département de Technologie Chimique Industrielle*

*Rapport de Stage*

*En vue de l'obtention du diplôme de Licence Professionnalisante*

*En Génie de la Formulation*

*Thème :*

***Fabrication et caractérisation physico-chimique du lait cru et du  
camembert"***

*Réalisé par :*

- **BOURAS halima**

*Tuteur de l'Institut :*

- *Mme BOUDJADA Amina*

*M.C.B / Institut de Technologie*

*Tuteur de l'entreprise :*

- *M. DJOUAD Mokhtar*

*Cheffe de laboratoire / laitre de sidi saada*

*Soutenu devant le Jury :*

- *Mme .MOULAHANE lamia*

*M.C.A/ Institut de Technologie*

*Année Universitaire : 2023/2024*

## *Remerciment*

Avant tout, merci à **Dieu** Tout-Puissant, qui m'a éclairé le chemin du succès et m'a donné beaucoup de courage, de force et de santé pour accomplir ce travail. Dieu merci.

Je tiens à vous adresser mes sincères remerciements :

À mon encadrant, **Mme BOUDJADA Amina**, pour son orientation, son aide et ses conseils, et pour la confiance qu'elle m'a accordée en acceptant de m'encadrer, et pour sa patience lors de la correction de ce rapport.

J'adresse également mes sincères remerciements à tous les employés de l'entreprise laitière, Son Excellence, notamment **M. DJOUAD Mokhtar**, chef du laboratoire microbiologique et physicochimique, pour son aide et ses conseils pendant la période de formation.

Je tiens également à remercier les membres du jury d'avoir accepté d'arbitrer ce travail .

Enfin, je remercie toutes les personnes qui ont contribué à la rédaction de ce rapport, directement ou indirectement, par leur aide et leurs encouragements.

## *Dédicace*

Je dédie ce travail

À ma famille pour son soutien dans tous les aspects de ma vie, en particulier **ma mère, mon grand-père, ma grand-mère, mon oncle Silamne** et **ma sœur Sabrina** pour leurs encouragements et leur soutien afin que je puisse atteindre mes objectifs.

J'adresse mes sincères remerciements à mon amie **Razikaet** à ma sœur **Khadija** pour leur grande contribution à la rédaction de ce rapport.

Enfin, je remercie tous mes amis proches pour leur soutien pendant 3 ans dans les moments difficiles. Merci.

### **Liste des tableaux**

**Tableau 1** : Les analyses visuel.

**Tableau 2** : Les résultats des analyses physico-chimiques

### **Liste des figures**

**Figure 1** : Position géographique de SPA SIDI SAADA.

**Figure 2** : Organigramme de l'unité.

**Figure 3** : Les différents types des produits laitiers.

**Figure 4** : Les tanks pour stocké le lait cru.

**Figure 5** : Etape de pasteurisation.

**Figure 6** : Les étapes de fabrication de camembert.

**Figure 7** : Schéma des étapes de fabrication de camembert.

**Figure 8**: pH-meter

**Figure 9**: : Les résultats des analyse phsico-chmiques du l' eau traitée LSS (TH , TAC , Cl<sup>-</sup>,Nacl)

**Figure 10** : les résultats des analyses microbiologue

### **Liste des abréviations**

**EST** : extrait sec total .

**ESD** : extrait sec dégraissé .

**HE** : l'huile dans l'eau .

**MG** : matièregrasse .

**°F** : degréfahrenheit .

**°C** : degré Celsius .

**°D** : degré doronic .

**HUM** : humidité .

## Table des matières

Liste des tableaux

Liste des figures

Sommaire

Introduction générale .....	1
Chapitre 1: Présentation de l'entreprise et généralités sur le lait et le camembert	
1 Entreprise : .....	3
1.1 Historique du l'unité : .....	3
1.2. Présentation de l'unité : .....	3
1.3 Le rôle et l'objectif de l'unité : .....	3
1.4 Organigramme de l'unité : .....	4
2. Le lait : .....	4
2.1. Introduction du lait : .....	4
2.2. Définition du lait : .....	4
2.3. Structures et propriétés générales des constituants du lait : .....	5
2.4. Propriétés physico-chimiques du lait : .....	6
2.5. Les différents types des produits laitiers : .....	7
2.6 Importance du lait en nutrition humaine : .....	9
2.7. Nutriments importants du lait : .....	10
3. Camembert : .....	11
3.1. Historique du camembert : .....	11
3.2. Définition du camembert : .....	11
3.3. La différence entre le camembert et la vache qui rit : .....	11
3.4. Importance du camembert : .....	12
Chapitre 2 : Partie expérimentale	
Partie1 : Fabrication et analyse physico-chimique	
1. Lait cru : .....	14
1.1.Fabrication de lait cru : .....	14
2. Camembert : .....	15
3. Analyse physique-chimique : .....	20

## Chapitre 2 : Partie expérimentale

### Partie 2 : Résultat et discussion

1. Les résultats : .....	29
2. Les discussions .....	30
➤ 2.1. Lait .....	31
➤ 2.2 .Camembert.....	32
➤ 2.3. Conclusion .....	32
Conclusion Générale.....	33
Référence bibliographiques	
Résumé	

# **Introduction générale**

# Introduction générale

---

Le lait cru est un produit très nutritif, car il contient tous les éléments essentiels. Cependant, cette richesse nutritive en fait aussi un produit périssable, propice au développement de micro-organismes, ce qui a un impact direct sur ses qualités physico-chimiques et microbiologiques, et donc sur sa salubrité.

L'Algérie est le plus gros consommateur de lait dans la région du Maghreb, avec plus de 3,52 milliards de litres consommés en 2017. Le lait occupe une place centrale dans l'alimentation des Algériens, fournissant la plus grande part de leurs protéines d'origine animale.

Les produits laitiers sont des aliments extrêmement nutritifs. Ils sont riches en protéines de haute qualité, en sucres, en macro et micronutriments essentiels comme le calcium, ainsi qu'en eau. Ils contiennent également de nombreuses vitamines.

Cependant, cette composition nutritive riche en fait un milieu propice à la prolifération des micro-organismes, surtout lorsque les conditions d'hygiène de production et de conservation ne sont pas adéquates. Dans ce cas, les produits laitiers contaminés peuvent voir leur qualité nutritionnelle, organoleptique et sanitaire se dégrader, ce qui peut avoir des répercussions négatives sur la santé.

Étant donné la place prépondérante qu'occupent le lait et les produits laitiers dans l'alimentation quotidienne des Algériens, cela se traduit par une croissance annuelle moyenne estimée à 20% du marché de ces produits.

Pour que les produits laitiers puissent être considérés de bonne qualité, ils doivent répondre aux normes nationales en la matière.

Afin de vérifier la qualité de ces produits, nous avons évalué leurs caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques. Cette évaluation a porté sur du lait cru réceptionner, et le camembert fabriqués par la laiterie située dans la wilaya de Relizane .

Dans le cadre de cette étude, nous avons visé à évaluer la qualité physico-chimique et microbiologique de ces deux produits.

Ce travail est divisé en deux chapitres.

**Le premier chapitre** consiste à la présentation de l'unité Sidi Saada et des informations générales sur le lait et le camembert.



## Introduction générale

---

*Le deuxième chapitre* comporte la partie expérimentale et il est divisé en deux parties :

*La première partie* est dédiée à l'étude du processus de fabrication du lait et du Camembert et de leurs analyses physico-chimiques et microbiologique.

*La deuxième partie* est consacrée aux résultats des analyses et à leur discussion.

*Enfin*, nous terminerons par une conclusion qui regroupe les points les plus importants de notre travail.

# **Chapitre 1**

## **Présentation de l'entreprise et généralités sur le lait et le camembert**

### 1 Entreprise :

#### 1.1 Historique du l'unité :

La laiterie Milalait a été lancée en 1987 par l'OROLAIT, avant de passer sous la tutelle du GIPLAIT en 1997, puis elle est devenue une filiale de ce groupe en 2001. Enfin, en 2007, la totalité de ses actions a été cédée à la SARL Produit Laitier Trèfle [1].

#### 1.2. Présentation de l'unité :

La laiterie Fromagerie Sidi Saada une mite fromagère sous le nom juridique SPA laiterie SIDI SAADA, située dans la commune de sidi Saada daïra de Yellel wilaya de Relizane Tille a été mise service en 1987. Après le départ de son constructeur Français, certains ateliers n'ont pas pu être mis en service , c'est pour cela que le nouveau propriétaire s'est attelé à la rénovation des équipements pour la mise en exploitation de la totalité des capacités existantes[1] .



Figure1 :Position géographique de SPA SIDI SAADA.

#### 1.3 Le rôle et l'objectif de l'unité :

La laiterie sidi Saada est une entreprise qui a été ' conçu pour la fabrication des produits laitiers (lait, fromage a pare molle type camembert, jus .....etc ) .

### 1.4 Organigramme de l'unité :

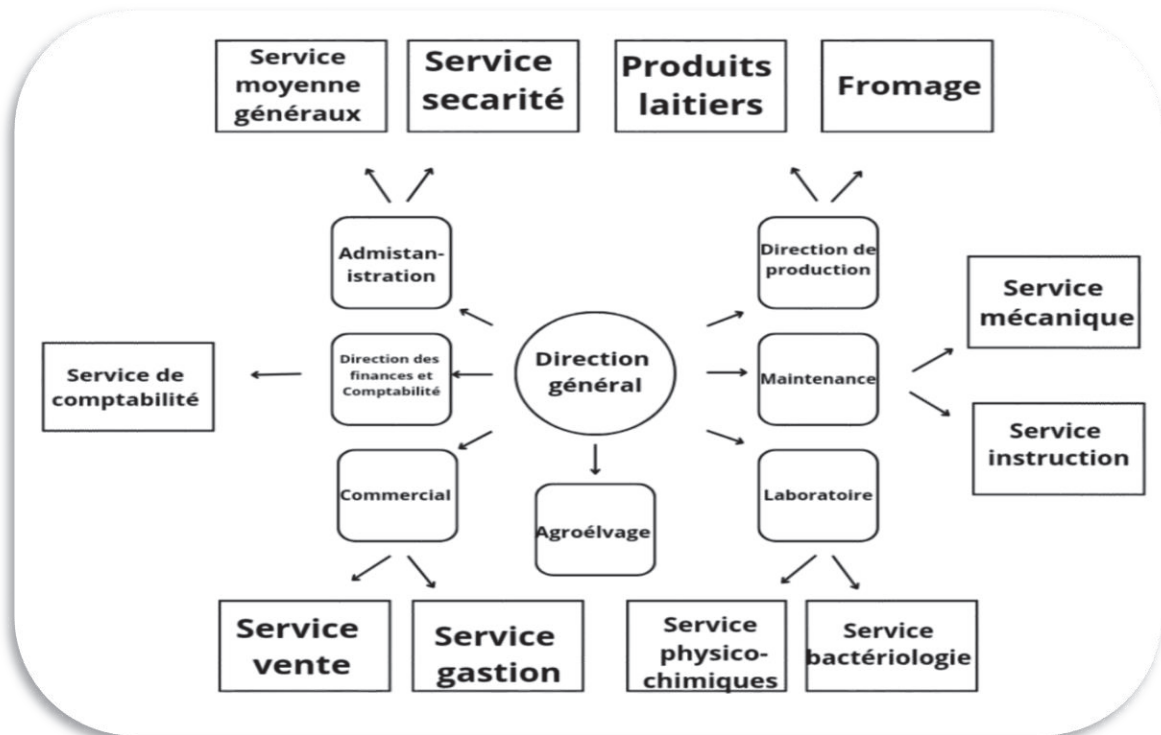


Figure 2 : L'organigramme de l'unité

## 2. Le lait :

### 2.1. Introduction du lait :

Le lait est le produit de sécrétion des glandes mammaires des mammifères, comme la vache, la chèvre et la brebis, destiné à l'alimentation du jeune animal naissant. Du point de vue physicochimique, le lait est un produit très complexe. Une connaissance approfondie de sa composition, de sa structure et de ses propriétés physiques et chimiques est indispensable à la compréhension des transformations du lait et des produits obtenus lors des différents traitements industriels[2].

### 2.2. Définition du lait :

Le lait est défini comme le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli dans des conditions d'hygiène irréprochables et ne doit pas contenir de colostrum.

Lorsqu'on parle de lait, il s'agit exclusivement de lait de vache, qui est le type de lait le plus communément consommé par les êtres humains.[3].

### 2.3. Structures et propriétés générales des constituants du lait :

#### 2.3.1. L'eau :

L'eau est le constituant le plus important du lait, en proportion. La présence d'un dipôle et de doubles d'électrons libres lui confère un caractère polaire. Ce caractère polaire est ce qui lui permet de former une solution vraie avec les substances polaires telles que les glucides, les minéraux et une solution colloïdale avec les protéines hydrophiles du sérum. Puisque les matières grasses possèdent un caractère non polaire (ou hydrophobe), elles ne pourront se dissoudre et formeront une émulsion du type huile dans l'eau (H/E). Il en est de même pour les micelles de caséines qui formeront une suspension colloïdale puisqu'elles sont solides, il est important de noter que l'eau forme un arrangement hexagonal précis lorsqu'elle atteint son point de congélation. Cet arrangement fait augmenter le volume de l'eau et diminuer sa masse volumique. Cette caractéristique est importante lors de la fabrication des produits laitiers glaciers, qui peut entraîner la formation de cristaux de glace[2].

#### 2.3.2. La matière grasse :

Les matières grasses du lait composent principalement de triglycérides, de phospholipides et d'une fraction insaponifiable constituée en grande partie de cholestérol et de  $\beta$ -carotène. On peut extraire ces constituants à l'aide de solvants organiques non polaires tels que l'éther éthylique, l'éther de pétrole et le chloroforme[2].

#### 2.3.3. Les protéines :

Les protéines sont des éléments essentiels au bon fonctionnement des cellules vivantes et elles constituent une part importante du lait et des produits laitiers. L'analyse du lait par minéralisation, appelée méthode Kjeldahl (, permet d'évaluer que 95% de la quantité totale d'azote est présente dans les protéines dont la concentration moyenne de 3.2%. Les composés azotés non protéiques sont principalement des protéoses, des peptones et de l'urée. Différentes structures et propriétés physicochimiques distinguent les protéines du lait. On les classe en deux catégories d'après leur solubilité dans l'eau et leur stabilité : d'une part, les différentes caséines qui sont en suspension colloïdale, qui se regroupent sous forme de micelles et qui précipitent sous l'action de la présure ou lors de l'acidification à un pH d'environ 4,6 : d'autre part, les protéines du sérum qui sont en solution colloïdale et qui précipitent sous l'action de la chaleur. [2] .

### **2.3.4. Le lactose :**

Le lactose est l'élément le plus important du lait, puisqu'il constitue environ 40% des solides totaux. D'autres glucides peuvent être présents en faible quantité, comme le glucose et le galactose, qui proviennent de l'hydrolyse du lactose. En outre, certains glucides peuvent se combiner aux protéines.

, le lait contient environ 4,8% de lactose, tandis que la poudre de lait écrémé en contient 52% et la poudre de lactosérum près de 70% [2].

### **2.3.5. Les vitamines :**

Le lait contient diverses vitamines, qui sont des substances biologiquement indispensables à la vie. En effet, ces vitamines participent en tant que cofacteurs dans les réactions enzymatiques et dans les échanges au niveau des membranes cellulaires. Cependant, l'organisme humain n'est pas capable de synthétiser lui-même ces vitamines. Il doit donc les apporter par l'alimentation, notamment à travers la consommation de lait et de produits laitiers[2].

### **2.3.6. Les enzymes :**

Le lait contient principalement trois groupes d'enzymes :

- Les hydrolases, qui catalysent des réactions d'hydrolyse
- Les déshydrogénases (ou oxydoréductases) ;qui catalysent des réactions d'oxydoréduction
- Les oxygénases ;qui catalysent l'incorporation d'oxygène dans des substrats .

L'activité de ces enzymes est influencée par deux principaux facteurs : le pH et la température. En effet, chaque enzyme possède un pH et une température d'activité optimale, au-delà desquels son activité diminue[2].

## **2.4. Propriétés physico-chimiques du lait :**

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

### **2.4.1. Masse volumique et densité du lait :**

La masse volumique, le plus souvent exprimée en grammes par millilitre ou en kilogrammes par litre, est une propriété physique qui varie selon la température, puisque le

## **Présentation de l'entreprise et généralités sur le lait et le camembert**

---

volume d'une solution varie selon la température. Pour diminuer l'effet de la température, on utilise souvent la densité relative (ou densité).

### **2.4.2. Point de congélation :**

Le point de congélation du lait est légèrement inférieur à celui de l'eau puisque la présence de solides solubilisés abaisse le point de congélation. Il peut varier de  $-0,530^{\circ}\text{C}$  à  $0,575^{\circ}\text{C}$  avec une moyenne à  $-0,555^{\circ}\text{C}$ . Un point de congélation supérieur à  $-0,530^{\circ}\text{C}$  permet de soupçonner une addition d'eau au lait. On vérifie le point de congélation du lait à l'aide d'une cryoscopie.

### **2.4.3. Point d'ébullition :**

On définit le point d'ébullition comme la température atteinte lorsque la pression de vapeur de la substance ou de la solution est égale à la pression appliquée. Ainsi, comme pour le point de congélation, le point d'ébullition subit l'influence de la présence des solides solubilisés, il est légèrement supérieur au point d'ébullition de l'eau, soit  $100,5^{\circ}\text{C}$ . Cette propriété physique diminue avec la pression, on applique ce principe dans les procédés de concentration du lait. [2]

## **2.5. Les différents types des produits laitiers :**

### **2.5.1. La crème :**

La crème est le produit de l'écémage centrifuge du lait à l'état naturel, le lait contient environ 35 à 45 grammes de lipides par litre. Cette matière grasse se présente sous la forme de globules en émulsion dans la phase aqueuse appelée lactosérum ou petit lait.

La centrifugation sépare deux phases :

- La phase la plus légère : La crème ;
- La phase la plus lourde : le petit lait.

La crème ainsi obtenue est liquide et douce, elle va progressivement s'épaissir et changer de goût, au fur et à mesure du développement des bactéries lactiques [3].

### **2.5.2. Le beurre :**

La dénomination beurre est réservée au produit obtenu après barattage de la crème de lait pasteurisée et maturée. Le beurre obtenu doit être suffisamment débarrassé d'eau par malaxage et lavage pour ne renfermer que 18 grammes de matière non grasse, 16 grammes

## **Présentation de l'entreprise et généralités sur le lait et le camembert**

---

d'eau, 2 grammes de matière sèche dégraissée pour 100 grammes de beurre. Le beurre est donc composé de 82% de lipides minimum provenant du lait.

Il faut environ 22 litres de lait pour fabriquer 1 kilo de beurre. De nouvelles spécialités laitières à tartiner sont apparues sur le marché Classées comme aliments diététiques ces produits renferment 41% de MG soit environ deux fois moins que le beurre [3].

### **2.5.3. Les yaourts :**

Le yaourt est un lait fermenté qui est obtenue après ensemencement par un mélange de 2 bactéries lactiques bien particulières. Il est préparé avec des laits écrémés ou non, pasteurisés ou stérilisés, éventuellement additionnés de poudre de lait (afine d'en améliorer la consistance).

Les deux bactéries que doit obligatoirement renfermer un yaourt sont : le streptococcus thermophilus et le lactobacillus bulgaricus. Au terme de la fermentation (à 45°C pendant environ 2 heures), le lait coagulé est devenu un yaourt contenant plus de 100 millions de bactéries lactiques vivantes par grammes[3].

### **2.5.4. Les fromages :**

Le fromage est le plus ancien mode de conservation du lait et un des plus vieux aliments de l'homme.

Il contient au moins 23g de matière sèche pour 100g. Il existe des fromages au lait de vache, de chèvre et de brebis.

Le lait utilisé pour la fabrication des fromages est obligatoirement contrôlé, ce qui garantit l'hygiène et la qualité des produits obtenus. Le lait peut être utilisé cru ou pasteurisé. Les fromages réalisés à partir de lait cru ont une saveur plus prononcé[3].



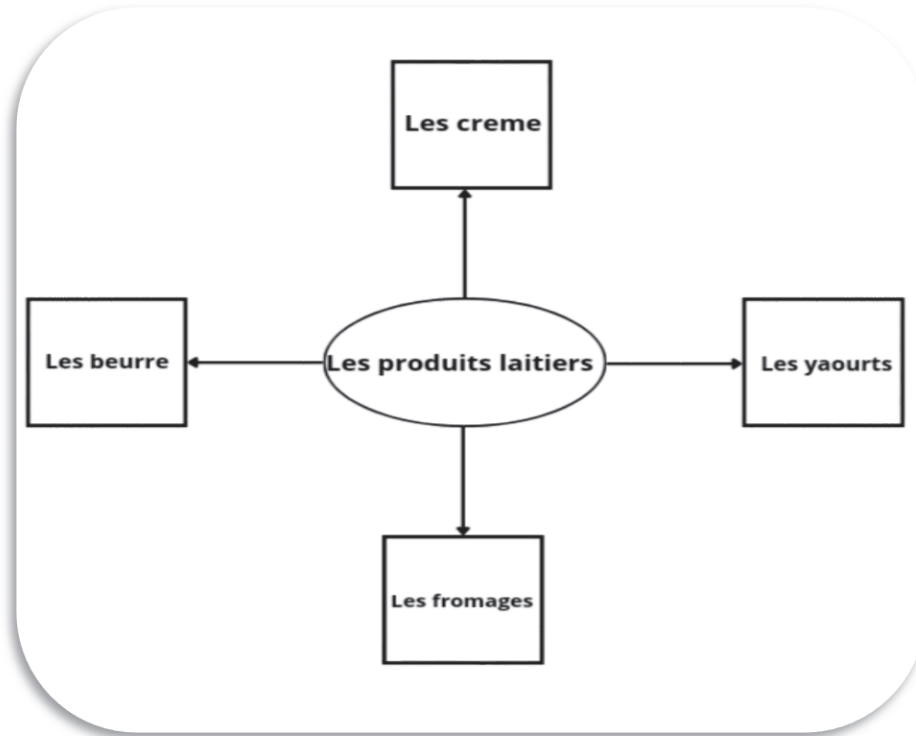


Figure 3 : les différents types des produits laitiers.

### 2.6 . Importance du lait en nutrition humaine :

#### 2.6.1. Composition du lait en fonction des besoins des espèces :

Chez l'être humain comme chez tous les mammifères, le lait maternel est le premier aliment et la seule source de nutriments du nouveau-né pendant la période postnatale immédiate. Ce lait, fruit d'une longue évolution, est réputé convenir parfaitement aux besoins nutritionnels du nourrisson.

La composition du lait maternel sert donc de base pour établir les besoins nutritionnels spécifiques du nouveau-né. Cette composition est également utilisée comme référence pour formuler les préparations commerciales destinées aux nourrissons, afin de s'approcher au mieux des nutriments dont a besoin le bébé lorsque l'allaitement maternel n'est pas possible ou suffisant [2].

#### 2.6.2. Valeur nutritive du lait et des produits laitiers :

Le lait et les oeufs sont les seuls aliments complets connus à l'état naturel du fait qu'ils contiennent des quantités significatives des quelque 55 nutriments essentiels à la vie. En regard de son contenu en énergie métabolisable, le lait présente une forte concentration en

## **Présentation de l'entreprise et généralités sur le lait et le camembert**

---

nutriments, on le considère donc comme un aliment de forte densité nutritionnelle. Le lait n'est cependant pas un aliment parfait. Car il ne contient pas à l'état naturel de fibres et que son contenu en certains nutriments. Dont le fer et la vitamine D, demeure relativement faible.

### **2.7. Nutriments importants du lait :**

#### **2.7.1. Le Calcium :**

Les minéraux les plus importants du lait, le calcium (Ca), le phosphore (P) et le magnésium (Mg), sont aussi les trois principaux constituants minéraux des os, où se concentrent 99, 80 x 79% respectivement du total de ces éléments dans l'organisme. Ces trois minéraux, en plus d'être requis pour la croissance et le maintien d'une ossature en santé, permettent de diminuer l'hypertension artérielle. Le calcium est le minéral dont la concentration dans le corps humain est la plus élevée [2].

#### **2.7.2. Les vitamines :**

Le lait est une source exceptionnelle de plusieurs vitamines hydrosolubles, en particulier la plupart des vitamines du groupe B. Parmi elles, on trouve la riboflavine, la niacine, l'acide pantothénique, la biotine et la thiamine. Ces vitamines du groupe B jouent un rôle essentiel dans l'utilisation des glucides, des acides gras et des acides aminés au sein du métabolisme énergétique de l'organisme.

Cette qualité du lait maternel est d'autant plus précieuse pour le nourrisson en pleine croissance, dont les besoins énergétiques peuvent atteindre jusqu'au double de ceux d'un adulte rapporté au kilogramme de poids corporel.

Le lait se distingue par sa richesse en vitamine B12, qui ne se trouve que dans les aliments d'origine animale et microbienne. La vitamine B12 potentialise l'action de l'acide folique, qui active à son tour la synthèse protéique par les cellules en rapide multiplication.

Ainsi, une carence en l'une ou l'autre de ces deux vitamines (B12 et acide folique) peut entraîner un déficit de production des globules rouges dans la moelle osseuse, aboutissant à l'apparition d'une anémie.

#### **2.7.3. Les protéine set des acides aminés :**

Le lait et les produits laitiers sont d'excellentes sources de protéines quantitativement et qualitativement. Elle constituent en effet près de 25% des matières solide du lait et peuvent donc combler les besoins quotidiens en protéines qui sont de plus de 2 g /kg de poids

## **Présentation de l'entreprise et généralités sur le lait et le camembert**

---

chez le très jeune enfant qui diminuent jusqu'à environ le quart de cette valeur chez l'adulte. Les besoins en protéines sont particulièrement élevés chez le nourrisson qui gagne environ 1g de poids toutes les heures pendant la première année de sa vie. Au cours de cette période, le poids du cerveau à lui seul passe de 300 à 900g.

### **3. Camembert :**

#### **3.1. Historique du camembert :**

Le camembert est sans conteste le fromage français le plus connu, tant en France qu'à l'international. Bien que ses origines soient normandes, sa naissance est souvent associée à la figure de Marie Harel, une fermière qui, en 1791, aurait mis au point une recette "révolutionnaire" de ce fromage. Cependant, des écrits plus anciens attestent que l'histoire du camembert remonte en réalité aux années 1680, avec l'existence avérée de spécialités fromagères provenant de Camembert. Ainsi, si le rôle de Marie Harel a été essentiel, les origines de ce fromage emblématique du terroir français sont en fait antérieures à sa découverte officielle [4].

#### **3.2. Définition du camembert :**

Le Camembert est un fromage à pâte molle, affiné en surface par une microflore fongique formant une croûte fleurie. Il est fabriqué à partir de lait, et contient généralement entre 50 et 56% d'humidité, entre 18 et 30% de matières grasses et entre 17 et 21% de protéines. Le pH en fin d'affinage du camembert atteint environ 7,4 en surface et 6,9 au centre. Il se caractérise par une croûte blanche à dorée recouverte d'un duvet de moisissures blanc et feutré appelé fleur qui se développe pendant l'affinage ce qui leur donne le nom (croûte fleurie). Ces aspects duveteux de la croûte est dû à la présence du champignon *penicillium candidum* qui peut être pulvérisé à la surface des fromages en début d'affinage [1].

#### **3.3. La différence entre le camembert et la vache qui rit :**

La différence chimique entre le camembert et le fromage La vache qui rit réside principalement dans leur processus de fabrication et les cultures bactériennes utilisées, ce qui affecte leur composition et leurs propriétés.

Le camembert est un fromage à pâte molle et à croûte fleurie. Il est fabriqué avec du lait cru de vache, principalement de race normande, et utilise des cultures de bactéries comme le genre *penicillium* pour développer sa croûte caractéristique blanche et duveteuse. Le

## **Présentation de l'entreprise et généralités sur le lait et le camembert**

---

camembert a une texture crémeuse et une saveur légèrement salée avec des notes de champignon dues à la croûte.

En revanche, La vache qui rit est un fromage à pâte fondue. Il est fabriqué en mélangeant des fromages (souvent des chutes de fromage) avec des émulsifiants, du lait, des sels de fonte, et parfois des additifs et des conservateurs, pour obtenir une texture homogène et crémeuse. La vache qui rit a une saveur douce et est souvent utilisée comme fromage à tartiner.

En termes de composition chimique, le camembert contient des composés volatils tels que des acides, des esters et des alcools, qui sont produits pendant l'affinage et contribuent à son profil aromatique complexe. La Vache qui rit, quant à elle, a une composition plus uniforme et moins complexe en termes de composés volatils, en raison de son processus de fabrication industriel et de l'utilisation d'ingrédients standardisés

Ces différences dans le processus de fabrication et la composition chimique se traduisent par des textures, des saveurs et des utilisations culinaires distinctes pour ces deux types de fromage [5] .

### **3.4. Importance du camembert :**

#### **3.4.1. Il n'est pas mauvais pour le cholestérol :**

Grand atout du camembert : « Il n'a pas d'effet significatif sur le taux de cholestérol » informe le Pr Lecerf, chef du service de nutrition de l'Institut Pasteur de Lille. Deux études ont montré que la consommation quotidienne de 60g de camembert par jour, soit 2 portions, ne modifiait pas le profil lipidique des personnes ayant un taux de cholestérol normal, une très légère hypercholestérolémie ou une hypercholestérolémie avérée [6] .

#### **3.4.2. Un fromage pas trop gras :**

Deuxième atout du camembert : il fait partie des fromages les moins gras. « Un camembert à 45% contient 22% de matières grasses, soit bien moins que les fromages à pâte dure, comme le comté, le gruyère ou le beaufort » souligne le Pr Lecerf. Le comté comprend ainsi 34% de MG, le gruyère contient 35% de graisses [6].

#### **3.4.3. Source du calcium et des vitamines :**

Le camembert présente plusieurs avantages nutritionnels intéressants :

## Présentation de l'entreprise et généralités sur le lait et le camembert

- Il n'a pas d'impact négatif sur le cholestérol. Deux études ont montré que la consommation quotidienne de 60g de camembert (environ 2 portions) ne modifiait pas le profil lipidique, y compris chez les personnes hyperchol-estérolémiques.
- C'est un fromage relativement peu gras comparé à d'autres fromages à pâte dure. Un camembert à 45% de matières grasses en contient 22%, contre 34-35% pour le comté ou le gruyère.
- Le camembert est une bonne source de calcium, apportant 20% des apports journaliers recommandés par portion. Il fournit aussi diverses vitamines (A, D, B6, B9, B12) et minéraux (zinc, sélénium, iode).
- Consommé avec sa croûte, le camembert permet de bénéficier des probiotiques présents, bénéfiques pour l'équilibre de la flore intestinale [6].

**Chapitre 2 : Partie expérimentale**  
**Partie 1 : Fabrication et analyse physico-  
chimique**

## Chapitre 2 : Partie expérimentale Partie 1 : Fabrication et analyse physico-chimique

---

### 1. Lait cru :

#### 1.1.Fabrication de lait cru :

➤ **Préparation du mélange :**

- ✚ 10 kg de poudre de lait sont ajoutés à 90 litres d'eau ;
- ✚ Ce mélange est ensuite soumis au processus de pasteurisation.

➤ **Pasteurisation :**

- ✚ Pendant la pasteurisation, le mélange est chauffé à une température élevée pour éliminer les bactéries pathogènes ;
- ✚ À la fin de ce processus, le lait pasteurisé est rempli dans des tanks et refroidi à une température de 6 degrés Celsius.

➤ **Conditionnement :**

- ✚ Le lendemain, le lait pasteurisé et refroidi est versé dans des sacs destinée pour le conditionnement.

➤ **Contrôle de qualité :**

- ✚ À la fin du conditionnement, les sacs de lait sont vérifiés pour s'assurer que :
- ✚ Le poids est conforme aux spécifications ;
- ✚ La date de production et la date de péremption sont correctement indiquées.

Ce processus, de la préparation du mélange jusqu'au conditionnement final et aux contrôles de qualité, permet de garantir la sécurité et la qualité du lait produit



Figure 4 : les tanks pour stocké le lait cru .

## Chapitre 2 : Partie expérimentale Partie 1 : Fabrication et analyse physico-chimique

---

### 2. Camembert :

#### 2.1. Fabrication de fromage camembert :

##### ➤ Pasteurisation :

*Réception du lait* : 747 tonnes de lait sont introduites dans le bac de traitement à une température de 60 degrés.

*Première pasteurisation* : Le lait est soumis à un premier processus de pasteurisation.

*Écrémeuse* : Après la pasteurisation, le lait passe dans une écrémeuse à la même température de 60 degrés. Le rôle de l'écrémeuse est de purifier le lait de toutes les impuretés.

*Deuxième pasteurisation*: Après l'écrémeuse, le lait est de nouveau pasteurisé.

*Pasteurisation haute température*:Le lait est ensuite envoyé dans la chambrière à une température de 80 degrés afin de tuer les bactéries.

*Troisième pasteurisation*:Après le passage en chambrière, le lait est de nouveau pasteurisé.

*Stockage*:Enfin, le lait est stocké après ces différentes étapes de traitement .

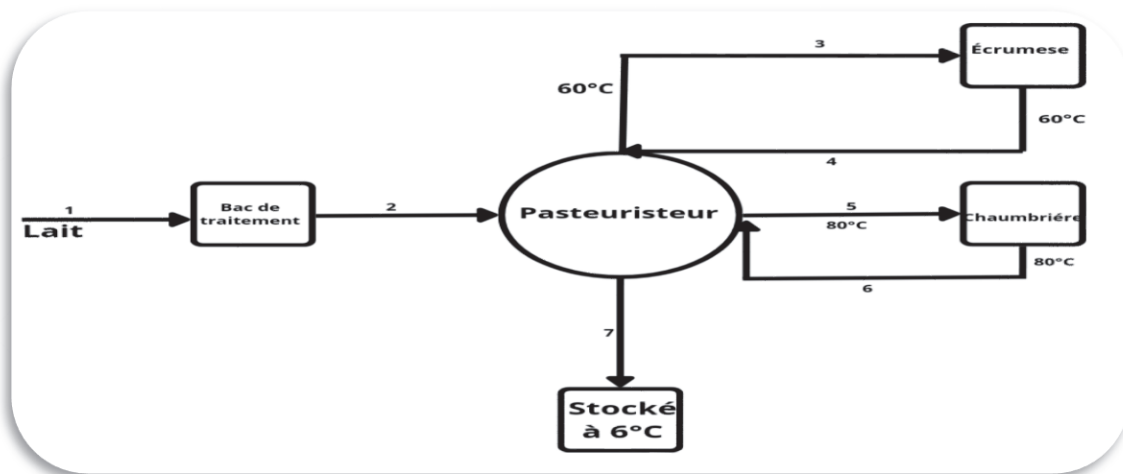


Figure 5 : Etapes de pasteurisation.



## Chapitre 2 : Partie expérimentale Partie 1 : Fabrication et analyse physico-chimique

---

### ➤ **Maturation :**

Dans cette étape, le lait est chauffé à une température entre de 37 à 38 degrés avec l'ajout de certaines substances comme le penicillium, les ferments lactiques *Geotrichum candidum* et chlorure de calcium afin de favoriser la prolifération des bactéries dont nous avons besoin.

### ➤ **Coagulation :**

Nous remplissons le lait dans des réservoirs d'une capacité de 165 litres, dans lesquels du présure est ajouté, une substance qui aide à coaguler le lait. On attend 6 à 10 minutes à une température de 37 degrés jusqu'à ce que le lait coagule, ce qui se détecte en insérant le doigt dans le lait. Si on voit qu'il y a une grosseur sur le doigt, on dit que le lait a caillé.

### ➤ **Tranchage :**

Après avoir remarqué la formation du caillé et la libération du liquide lactosérum, le caillé est coupé en petits cubes de 2 à 2,5 centimètres. Par appareil s'appelle s'appelle trenchaille

### ➤ **Brassage :**

Après 10 minutes de coupage, la coupe est refaite à la main afin de relever les tiges et d'accélérer leur sortie du lactosérum.

### ➤ **Soutirage :**

Dans ce processus, le caillé est séparé du liquide à l'aide d'une machine.

### ➤ **Moulage :**

Après avoir retiré 1/3 du lactosérum, on procède à l'étape de moulage, au cours de laquelle le caillé est placé dans des moules de forme circulaire, chaque moule pesant 120 g.

### ➤ **Retournement :**

Après le moulage, chaque casier subira deux retournements successifs. Le premier retournement pourcentage d'acidité entre (18-22), et le deuxième retournement pourcentage d'acidité entre (35-40).

Cette étape permet d'extraire le lactosérum accumulé dans les cavités afin d'obtenir un caillé exempt de lactosérum.

## Chapitre 2 : Partie expérimentale Partie 1 : Fabrication et analyse physico-chimique

---

### ➤ **Egouttage :**

Cette étape se déroule dans la chambre de distillation à une température de (20 à 28), qui diminuera de 1 degré par heure jusqu'à atteindre (20 à 22) degrés et restera ensuite constante pendant toute la nuit.

### ➤ **Démoulage :**

Après une journée de distillation, le camembert est démoulé et placé dans des moules métalliques.

### ➤ **Salage :**

Lorsque l'acidité du lactosérum entre 89 ou 90 degrés Celsius, le camembert est placé dans un bain de sel pendant 20 minutes. La durée du salage peut varier en fonction de l'acidité. Plus elle est basse, plus la période de salage est longue.

### ➤ **Ressuyage :**

Après salage, le fromage est retiré dans des plateaux, son poids et sa forme sont contrôlés et il est séché pendant 24 heures dans une pièce à une température de 15 degrés Celsius et une humidité de 95 %.

### ➤ **Affinage :**

Le fromage est placé dans une pièce appelée salle de torréfaction pendant 12 jours à une température de 12 degrés Celsius et une humidité de 95 à 98 %. La première pincée de pénicillium est ajoutée

- **L'emballage :** Le fromage est enveloppé dans du papier plastique contenant deux couches, la première pour empêcher l'eau de pénétrer et la seconde pour permettre à l'oxygène d'entrer

## Chapitre 2 : Partie expérimentale Partie 1 : Fabrication et analyse physico-chimique

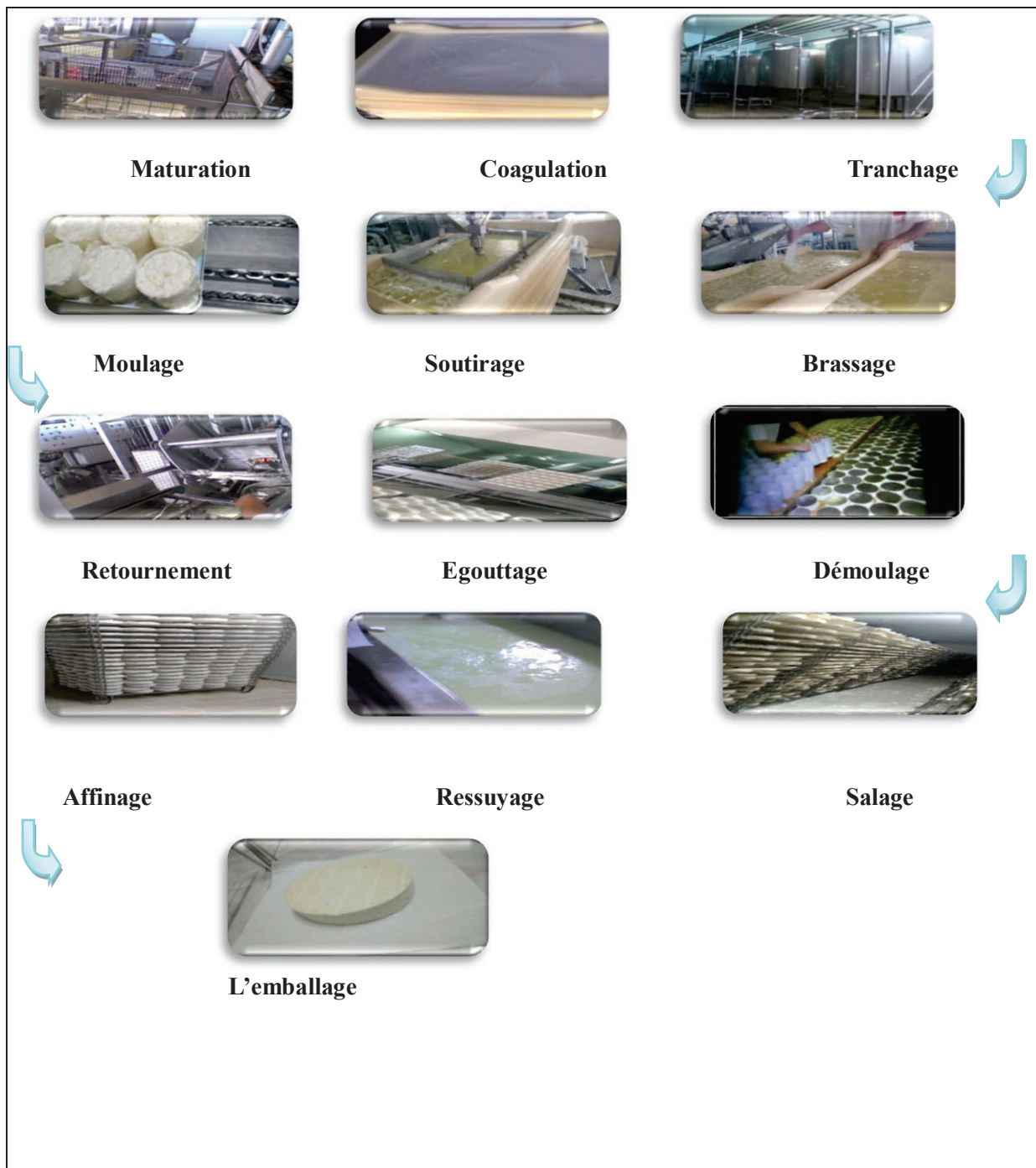


Figure 6 : les photos de les étapes de fabrication de camembert .

## Chapitre 2 : Partie expérimentale Partie 1 : Fabrication et analyse physico-chimique

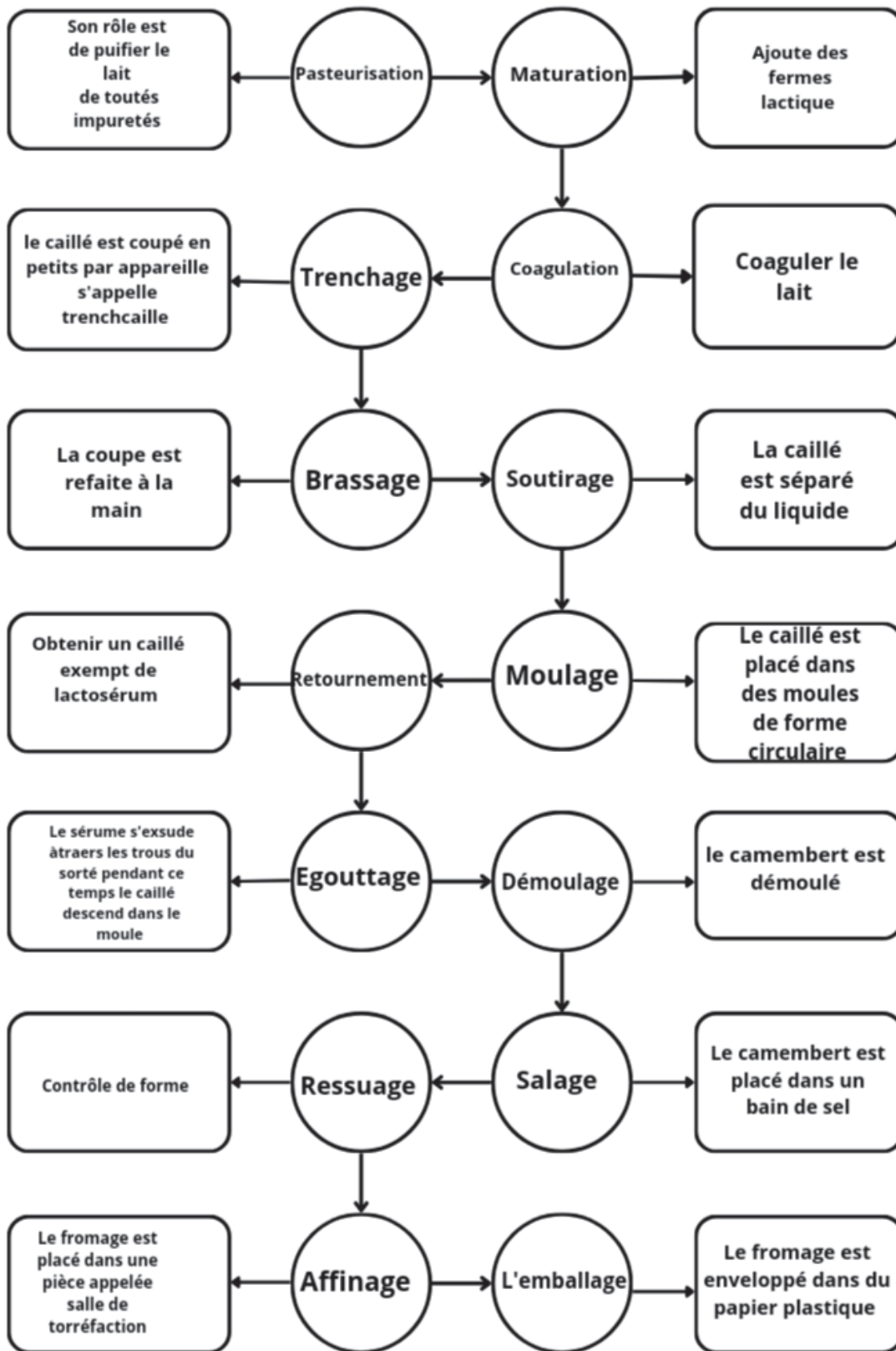


Figure 7 : schéma des étapes de fabrication de camembert.

## Chapitre 2 : Partie expérimentale Partie 1 : Fabrication et analyse physico-chimique

---

### 3. Analyse physico-chimique :

#### ✚ 3-1.L'eau :

Il ya 4 type de l'eau :

- Eau brute 900m<sup>3</sup> ;
- Eau traitée LSS ;
- Eau traitée D&D ;
- Eau de forage .

#### ➤ pH

#### Objectif :

Le présent mode opératoire a pour but de décrire la méthode de déterminations du pH du l'eau

#### Principe :

Le principe repose sur la différence de potentiel chimique existant entre une électrode de verre et une électrode de référence (calomel-kcl) plongeant dans une même solution, est une fonction linéaire du pH de celle-ci. Selon les lois de NERNST. Le potentiel de l'électrode est lié à l'activité des ions H<sup>+</sup> .

#### Mode opératoire :

Dans un bêcher de 250 ml on ajoute l'échantillon à analyser puis nous plongeons l'électrode dans l'eau, on attend jusqu'à la stabilité du pH mètre et on lit la valeur trouver.



Figure 8 : pH-mètre .

#### ➤ Conductivité :

#### L'objectif :

Le présent mode opératoire a pour but de décrire la méthode de déterminations du pH du l'eau

## Chapitre 2 : Partie expérimentale Partie 1 : Fabrication et analyse physico-chimique

---

### Principe :

La mesure s'effectue en immergeant une cellule de mesure comportant deux électrodes , souvent en platine dans l'échantillon . le conductimètre envoie un courant électrique entre les deux électrodes et mesure la conductance de l'eau .

### Mode opératoire

Même mode opératoire de l'analyse de pH mais on utilise l'appareil conductimètre.

- Les analyses : TA , Tac , TH .

### Objectif :

Le présent mode opératoire a pour but de décrire la méthode de détermination du titre alcalimétrique TA , alcalimétrique complet Tac, hydrométrique TH de l'eau de puit, eau de process et eau des deux adoucisseurs.

#### ➤ TA

### Principe :

Ces déterminations sont basées sur la neutralisation d'un certain volume d'eau par un acide minéral dilué en présence d'un indicateur coloré.

### Mode opératoire

Dans un Becher de 200ml verser 100ml d'eau à analyser ajouter deux gouttes de phénol phtaléine une coloration rose doit se développer. Dans le cas contraire (pas de coloration) TA=0 ce qui se produit en général pour les eaux naturelles dans le pH est inférieur 8.3.

Verser ensuite doucement l'acide à l'aide d'une burette, en agitant constamment et ceci jusqu'à décoloration complète de la solution .

#### ➤ Tac :

### Principe :

Ces déterminations sont basées sur la neutralisation d'un certain volume d'eau par un acide minéral dilué en présence d'un indicateur coloré.

## Chapitre 2 : Partie expérimentale Partie 1 : Fabrication et analyse physico-chimique

---

### Mode opératoire :

Dans un bécher , on met 100 ml de l'eau analyser , on y ajoute des gouttes de méthylorange et on titrer avec de l'acide sulfurique jusqu'à ce qu'elle prenne une couleur jaune-orange .

➤ TH :

### Principe :

Son principe est basé sur le titrage par complexométrie du  $\text{Ca}^+$  et  $\text{Mg}^+$  avec une solution aqueuse de sel disodique d'acide éthylène-diamine tétra acétique (EDTA) : solution de pH=10 l'indicateur coloré noir ériockrome-T donne une couleur rouge foncée ou violette en présence des ions de calcium et de magnésium.

-Lors du titrage, l'EDTA réagit d'abord avec les ions  $\text{Ca}^+$  et  $\text{Mg}^+$  libre en solution puis au point d'équivalence avec les ions  $\text{Ca}^+$  et  $\text{Mg}^+$  combinés Ce dernier est libéré et provoque un changement de couleur du violet au bleu.

-Pour manipuler on a besoin d'une solution tampon pH=10 : EDTA 0.02N et un indicateur coloré (noir erickrome-T).

### Mode opératoire :

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

➤  $\text{Cl}^-$ , NaCl :

### Objectif :

Le présent mode opératoire a pour but de décrire la méthode de détermination des chlorures ( $\text{Cl}^-$ ) , chlore libre  $\text{Cl}_2$  de l'eau de puit, eau de process et eau des deuxièmes adoucisseurs.

### Principe :

Les chlorures sont dosés en milieu neutre, par solution de nitrate. D'argent ( $\text{AgNO}_3$ ). Ce titrage est fait en présence de bichromate de potassium comme indicateur coloré.

## Chapitre 2 : Partie expérimentale Partie 1 : Fabrication et analyse physico-chimique

---

La fin de la réaction est indiquée par l'apparition de la teinte rouge caractéristique du chromate d'argent.

### Mode opératoire :

Dans un bécher de 250ml on introduit 100ml d'eau à analyser puis on ajoute 10 gouttes de bichromate de potassium ( $K_2Cr_2O_7$ ) à 10% on titre avec la solution de nitrate d'argent à 0.1N jusqu'au virage du jaune au rouge brique.

### ➤ $Cl_2$

**Objectif :** Le présent mode opératoire a pour but de décrire la méthode de détermination du chlore libre ( $Cl_2$ ) de l'eau de puit, eau de process et eau des deuxièmes adoucisseurs.

### Principe :

Le comparateur palintest s'utilise avec des disques colorés interchangeable. Le comparateur sert à comparer la couleur produite dans le test avec celles du disque des disques colorés existent pour la plupart des paramètres chimiques de l'eau. Le comparateur palintest utilise des tubes carrés de 10ml et de 13.5mm Le comparateur palintest des disques et les tubes sont conformes aux dimensions internationales et s'adaptes à Tous les types de comparateurs standards.

### Mode opératoire :

1 /Remplir le tube avec l'échantillon jusqu'à la marque adéquate (10ml) on ajoute après la pastis de DPD ;

2 /On place le tube traité car le coté droit du compartiment au dos du comparateur puis on place un deuxième tube te contenant que l'eau à analyser sur le coté gauche afin de tenir compte de la couleur éventuelle de l'échantillon ;

On se positionne face à une source de lumière blanche, et on fait tourne le disque jusqu'à l'obtention de deux couleurs identique .



## Chapitre 2 : Partie expérimentale Partie 1 : Fabrication et analyse physico-chimique

---

### ✚ 3.2 Lait ( cru, vache ) Les analyse physico-chimiques de lait

#### ➤ analyse visuel :

Tableau 1 : les analyse visuel .

Caractéristiques	
Aspect	Liquide homogène
Consistance	Fluide
Couleur	Blanc crémeux
Odeur	Caractéristiques

#### ➤ analyse par calcul :

- pH :

#### Objectif :

Le présent mode opératoire à pour but de décrire la méthode de détermination du pH du lait ou produit laitier.

#### Principe :

Le principe repose sur la différence de potentiel chimique existant entre une électrode de verre et une électrode de référence (calomel-kcl) plongeant dans une même solution est une fonction linéaire du pH de celle-ci. Selon les lois de NERST, le potentiel de l'électrode est lié à l'activité des ions  $H^+$ .

#### Mode opératoire :

On plonge le sonde de pH dans lait on attend jusqu'à la stabilité du pH et on lit la va leur trouver.

- L'acidité :

#### Objectif :

Le présent mode opératoire à pour but de décrire la méthode de détermination de l'acidité titrable du lait

## **Chapitre 2 : Partie expérimentale Partie 1 : Fabrication et analyse physico-chimique**

---

### **Principe :**

Le principe repose sur le titrage l'acide lactique par une solution alcaline (NaOH 0,11 mole /litre) en présence d'un indicateur de couleur qui est le phénophtaléine Le résultat est exprimé en degré d'ornic (D) .

### **Mode opératoire :**

A l'aide d'une pipette de 10ml, on prélève 10ml d'échantillon à analyser, on ajoute deux gouttes de phénophtaléine puis on titre avec de la soude (0,1 moles/l) jusqu'à ce qu'elle prenne une couleur rose claire .

- **La densité et la: température :**

### **Objectif :**

Le présent mode opératoire à pour but de décrire la méthode de détermination de la température et la densité du lait reconstitué .

### **Principe :**

Le principe c'est la détermination de la température et la densité à l'aide d'un appareil lactodensimètre .

### **Mode opératoire :**

Dans un bêcher de 250 ml on ajoute du lait ensuite on met dans un lactodensimètre et on lit les résultats

- **Matière grasse , protéine , lactose, point de congélation**

### **Objectif :**

Détermination la quantité de la matière grasse, protéine , lactose et point de congélation .

### **Principe :**

Détermination de la matière grasse, protéine, lactose et point de congélation l'aide d'un appareil lactostar

## Chapitre 2 : Partie expérimentale Partie 1 : Fabrication et analyse physico-chimique

---

### Mode opératoire :

Dans un tube on ajoute quelques ml de lait et on entrée dans un appareille de lactostar ensuite on lire les résultats

### 3.3. Analyse fromage

- Matière grasse

#### Objectif :

le présent mode opératoire à pour but de décrire la méthode de détermination da la matière grasse du fromage et dérivés par la méthode de gerber .

#### principe :

Son principe est l'attaque du fromage par l'acide sulfurique et séparation par centrifugation en présence d'alcool iso amylique de la matière grasse libéré .

#### mode opératoire :

On pèse exactement 3g de fromage , soit directement dans le butyromètre à fromage soit dans une capsule à fromage pour l'introduire dans le butyromètre . On ajoute alors environ 10 ml d'acide sulfurique de densité 1 ,525 après fermeture avec le bouchon .

On s'aide d' un séjour au bain-marie à 70°F pour faciliter la dissolution .Quand elle est complète , on verse 1 ml d'alcool iso amylique aussi sans mouiller le col en évitant de mélange les liquides (si nécessaire essuyer le col du butyromètre ) ,bouché avec soin . On agite le butyromètre avec précaution mais énergiquement et rapidement jusqu'à disparition des grumeaux .Après une bonne agitation ne pas laisser refroidir le butyromètre on introduit le butyromètre dans la centrifugeuse pendant 5 minutes

- l'extrait sec :

#### Objectif :

le présent mode opératoire a pour but de décrire la méthode de détermination de l'extrait sec du fromage .

## Chapitre 2 : Partie expérimentale Partie 1 : Fabrication et analyse physico-chimique

---

### Principe :

Le processus consiste généralement à déshydrater le fromage camembert en évaporant l'eau qu'il contient, soit sous forme absorbée, soit sous forme adsorbée.

### Mode opératoire :

1 on pèse la boîte Pétri vide  $P_1$  ;

2 Après élimination de la croûte du camembert, on pèse 5 grammes du fromage soigneusement broyé, qu'on introduit dans une étuve à  $103^{\circ}\text{C}$  pendant 3 heures ;

3 Après « heures » on pèse la deuxième fois  $P_2$ .

- pH :

### Mode opératoire :

Le dosage de pH est effectué par un pH mètre étalonné, dans la pâte du fromage, on introduit le pH après stabilisation, on fait une lecture.

## 4 Analyse micro bio (lait cru, fromage camembert)

### Objectif :

Le présent mode opératoire a pour but de décrire la méthode de détermination des coliformes totaux et fécaux, et *Staphylococcus aureus* par la méthode de Giolitti cantonii du lait cru et fromage camembert.

### Mode opératoire :

Dans tous les tests, nous avons besoin d'une solution mère diluée.

#### 1. Solution mère :

##### 1-1. Cas solide :

On prélève 10 grammes d'échantillon et on y ajoute 90 ml d'eau physiologique. Afin de diluer à 10, on prend 1 ml de la solution précédente et on y ajoute 9 ml d'eau physiologique.

## Chapitre 2 : Partie expérimentale Partie 1 : Fabrication et analyse physico-chimique

---

### 1-2.Cas liquide :

On prend 1 ml de lait et on y ajoute 9 ml d'eau physiologique afin d'obtenir une solution diluée à 10.

### 2. Recherche de Coliformes :

Dans deux boites de Pétri vides on ajoute 1 ml du solution mère Compléter ensuite chaque boite avec environ 9 ml de l'eau physiologique dans un milieu VRBL ,Faire ensuite des mouvements circulaires et de va-et-vient en forme de «8» pour permettre à l'inoculum de bien se mélanger à la gélose utilisée.

Une série de boites sera incubée à 37°C, pendant 24 a 48 h et servira à la recherche de coliformes totaux

L'autre série sera incubée à 44°C pendant 24 à 48 h et servira à la recherche de Coliformes fécaux .

### 3. Recherche de staphylococcies :

A partir des dilutions décimales retenues, porter aseptiquement 1 ml par dilution dans un tube à vis stérile ajouter par la suite environ 15 ml du milieu GiollitiCantoni. Bien mélangé le milieu et l'inoculum.

L'incubationse fait à37°C pendant 24 à 48 heures .

Après plusieurs tests microbiologiques, on constate l'absence de bactéries .



Figure 10 : les résultats des analyses microbiologie

**Chapitre 2 : Partie expérimentale**  
**Partie 2 : Résultat et discussio**

## 1. Résultats :

Les résultats des analyses physico-chimiques réalisées sur l'eau , le lait cru et camembert dans le tableau suivant :

Tableau 2 :Les résultats des analyse physico-chimiques

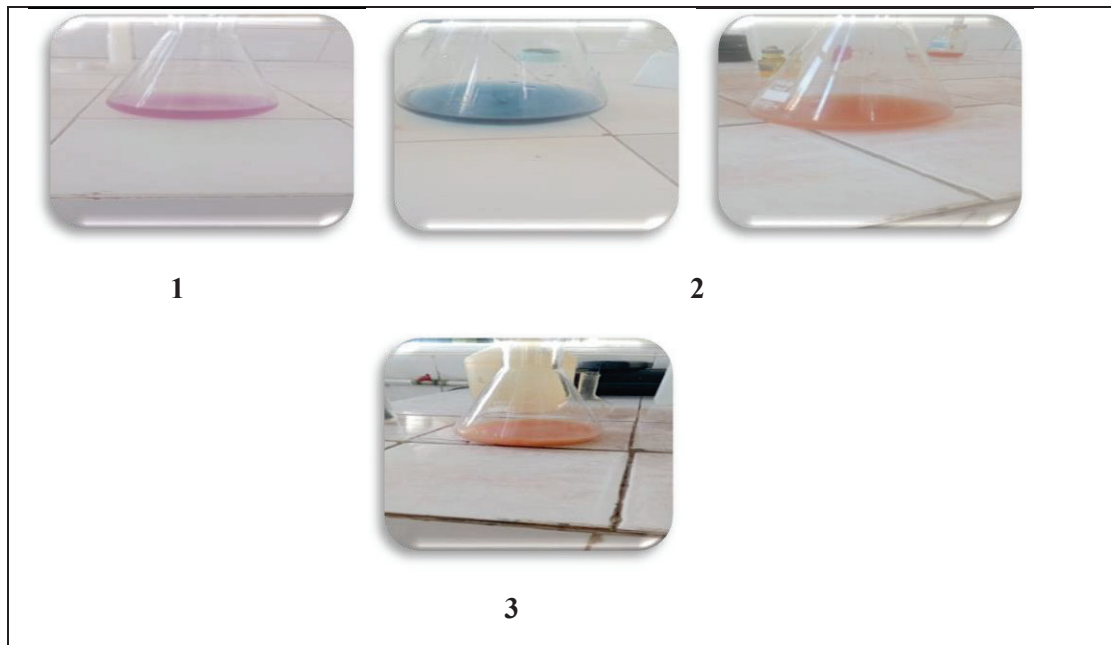
Paramètres	Résultats	Norme
l' eau traitée LSS		
Ph	6,88	[6-8]
Conductivité	433 $\mu$ s /cm	500 max
TA	00	00
Tac	04°F	05°F max
TH	16,2°F	TH>15
(Cl <sup>-</sup> / Nacl )	184,60 / 304 ,20 ( mg /l)	Cl <sup>-</sup> <200/Nacl> 300
Cl <sub>2</sub>	/	
Lait cru		
Ph	6,74	[6,6 -6,8]
Acidité	16	[14 -18]°D
Densité	1028,4	[1028-1033]
Temperature	7	[4-10] °C
Matière grasse	2,82	[2,8 -4]%
Extrait sec total	10,70	[10-12]%
Protéine	28 g	32 Max
Camembert		
Ph	4 ,76	[4-7]
Matièregrasse %	24,00	30 Max
Extrait sec total %	46,42	[42-47]
Extraitsec dégraissé%	22,42	
HUM%	53,58	[48 – 80]

Les loi utilisée pour calculer Tac ,Cl<sup>-</sup> , Nacl

$$\text{Tac} : 0,8 \times 5 = 4^{\circ}\text{F}$$

$$\text{Cl}^- : 5,2 \times 35,5 = 184,60 \text{ mg/l}$$

$$\text{Nacl} : 5,2 \times 58,5 = 304,20 \text{ mg}$$



**Figure 9 : Les résultats des analyse physico-chimiques du l' eau traitée LSS (TH , TAC , Cl<sup>-</sup>,Nacl)**

Les loi utilise pour calcule HUM , ESD , EST

$$\text{EST} = \frac{P1-P0}{5} \times 100$$

$$\text{HUM} = 100 - \text{EST}$$

$$\text{ESD} = \text{EST} - \text{MG}$$

- **2.Les discussions :**

L'analyse physico-chimique est un outil important dans le processus qui consiste à mettre à la disposition du consommateur des produits sains et loyaux .

Ces analyses permettent de vérifier :

La composition des produits (boyauté de la transaction commerciale) ;



Les fiches techniques du produit ;

Le respect des normes et des dispositions réglementaires .

➤ **2.1. Lait :**

L'examen des résultats mentionnés dans le tableau 2, montre que la teneur en matière grasse du lait réceptionné est égale à 2,82%. On remarque que ce résultat est dans l'intervalle de la norme fixée par l'entreprise du sidi saada (2,8% et 4%) .

Ce résultat est en concordance avec ceux de Kizi et Makdoud (2014), en analysant une collection du lait cru dans la wilaya de Relizane, on la teneur en matière grasse des échantillons des laits variait entre 28 et 37 g/l

Selon Courtet (2010), la teneur en MG varie en fonction de la race et de la génétique de la vache, ainsi que du stade de lactation. Au cours d'une lactation, le taux de la MG varie en sens inverse de la quantité journalière du lait produit et de l'alimentation des vaches.

En effet selon srairi et al., (2006), le taux butyreux semble le plus variable des caractéristiques physico-chimiques du lait à l'égard de sa très forte corrélation à la teneur en fourrages et à la nature des fibres des concentrés utilisés dans les rations pour vaches laitières Une alimentation riche en cellulose à l'origine d'acide acétique favorise l'augmentation du taux butyreux (Cauty et Perreau, 2009).

La teneur en protéines de l'échantillon analysé est de 28 g/L. Cette valeur se situe dans l'intervalle des normes internes de l'entreprise qui est généralement entre 28 et 32 g/L. Le taux protéique est essentiel pour déterminer la valeur marchande du lait, et un taux plus élevé peut entraîner une meilleure rémunération pour le producteur.

La densité du lait varie normalement entre 1028 et 1033. La valeur enregistrée de 1028,4 se trouve dans cet intervalle, ce qui indique que l'échantillon est conforme aux normes.

Le taux de mouillage (17%) n'a pas affecté la densité, car il est resté dans les limites acceptables.

Un lait frais normal a une acidité de titration de 14 à 18 Doronic d'acide lactique par litre cela mesure indirectement la richesse en caséine et en phosphates.

En résumé, les résultats des analyses physico-chimiques du lait réceptionné à la laiterie Sidi Saada sont conformes aux normes, ce qui témoigne de sa bonne qualité physique et chimique.

➤ **2.2 .Camembert :**

Notre analyse physico-chimique a précisé que le produit est conforme pour les déterminations effectuées conformément à l'arrêté interministériel n°54d(24/07/2000 (journal officiel), vue les différentes valeurs d'analyse accomplit, tel que la matière grasse totale pour une valeur de 24%, la teneur en extrait sec pour une valeur de 46.42%, le pH pour une valeur de 4,76.et humidité 53.58 % .

➤ **2.3. Conclusion :**

D'après les résultats d'analyse microbiologique, physico-chimique obtenus, on peut dire que notre produit est de qualité alimentaire et sanitaire médiocre, et qui ne répond pas à toutes les normes internationales.

# **Conclusion Générale**

## Conclusion générale

---

Enfin, on peut dire que le processus de production du lait et du camembert est un processus complexe qui demande beaucoup d'efforts à chaque étape, car les analyses physiques et chimiques jouent un rôle essentiel pour garantir la qualité du produit final.

Ces analyses comprennent le contrôle de la température, du pH, de la densité et d'autres analyses en plus des tests biologiques pour détecter la présence de bactéries pathogènes dans le lait, quant à camembert, ces tests permettent de détecter des micro-organismes nuisibles et d'évaluer les plantes bénéfiques à l'affinage et aux arômes distinctifs du fromage.

Ces analyses sont donc indispensables pour contrôler la qualité du lait et du fromage Camembert tout au long de leur production, depuis la matière première jusqu'au produit fini, afin de répondre aux normes internes de l'entreprise et aux normes algériennes en vigueur.

Lors de mon stage à l'unité de sidi saada ,j'ai conclu que toutes les analyses du lait et du fromage de camembert sont conformes aux normes , ce qui permet d'affirmer que ces produits sont sains .

.

## **Référence bibliographiques**

[1] N. Bouguerra ali mémoire la production du camembert .2021

[2] Scienceet technologie du lait , coordonné par carole L.vignola ,2002

[3]www.les produit laitiers ,lesteduchef.info

[4]www.guide-France .,histoire de camembert

[5]www.Labotieduformage .com

[6]www.article de medisite .fr ,camembert

## Résumé :

La présente étude a été menée dans le cadre d'un mémoire de licence pour suivre les différentes étapes de fabrication, ainsi que pour contrôler la qualité du lait et du camembert produits par la laiterie « Sidi Saada ».

Des analyses physico-chimiques et des tests biologiques ont été effectués tout au long du processus de fabrication du lait et du fromage Camembert. Les résultats obtenus au cours du processus de fabrication ont montré qu'ils étaient soumis à un bon contrôle et étaient conformes aux normes de qualité

Les tests microbiologiques ont également confirmé la propreté du produit, ce qui atteste de la rigueur des pratiques de contrôle sanitaire établies par l'entreprise.

**Mots clés :** calibre, physique, chimique, production

## ملخص :

اجريت الدراسة الحالية في إطار مذكرة ليسانس لمتابعة مراحل التصنيع المختلفة وكذلك مراقبة جودة الحليب وجبن الكمابيير التي تنتجها شركة الالبان " سيدي سعادة"

تم إجراء التحليلات الفيزيائية والكيميائية والاختبارات البيولوجية طوال عملية تصنيع الحليب والجبن كومبايير حيث اظهرت النتائج التي تم الحصول عليها خلال عملية تصنيع انها تخضع لرقابة جيدة تتوافق مع معايير الجودة كما اكدت الاختبارات الميكروبيولوجية على نضافة المنتج وهذا يشهد على صرامة ممارسات الرقابة الصحية التي وضعتها الشركة

**الكلمات المفتاحية :** كمابيير، الفيزيائية، الكيميائية، إنتاج

## Abstract:

The current study was conducted within the framework of a bachelor's degree memorandum to follow up on the various manufacturing stages, as well as to monitor the quality of milk and camembert cheese produced by the "SidiSaada" dairy company.

Physical and chemical analyzes and biological tests were carried out throughout the manufacturing process of milk and cheese Camembert , and the results obtained during the manufacturing process were demonstrated, It is well controlled and conforms to quality standards

Microbiological tests also confirmed the cleanliness of the product, and this attests to the strict health control practices established by the company

**Keywords:** camembert, physical, chemical, production