

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur Et  
de la Recherche Scientifique Université  
Abderrahmane MIRA- Bejaia  
Faculté des Sciences de la nature et de la vie  
Département de Microbiologie*



**جامعة بجاية**  
**Tasdawit n Bgayet**  
**Université de Béjaïa**

Réf : .....

# ***Mémoire de fin d'études***

***En vue de l'obtention du diplôme de Master  
Spécialité : Biotechnologie microbienne***

## **Thème**

**Analyse physico-chimique et microbiologique du lait pasteurisé et  
des crèmes glacées**

## **Présenté par**

**ASSAM Nassima  
BELLIL Kahina**

**Soutenu le : 13 juillet 2022**

Devant le Jury composé de :

**M<sup>r</sup> NABTI EL Hafid  
M<sup>me</sup> BENSIDHOUM Leila  
M<sup>r</sup> AMIR Nadir**

**Professeur  
MCB  
MCA**

**Président  
Examinatrice  
Encadreur**

**Année Universitaire : 2021-2022**

# Remerciements

*Avant de présenter notre travail, nous tenons à remercier le bon **Dieu** de nous avoir aidé et donné le courage et la volonté pour réaliser ce travail et aboutir à son accomplissement.*

*Nous exprimons notre parfaite reconnaissance et nos remerciements à notre encadreur Monsieur **AMIR Nadir** pour ses valeureux conseils et orientations qui nous ont permis de mener à **Bien** notre projet.*

*Nos vifs remerciements aux membres de jury pour l'honneur qu'ils nous font en acceptant d'examiner et d'évaluer ce travail.*

*Notre plus sincère reconnaissance s'adresse à tout le personnel de l'unité de la laiterie « **La vallée** » pour leur aide précieux pour réaliser ce travail.*

*Nous tenons enfin à remercier nos chers parents et toute personne pour l'encouragement et le soutien qui nous ont apportés durant ce travail et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à sa réussite.*

# ***Dédicaces***

***Je dédie ce travail***

***Tout d'abord à ma chère famille, sans qui, ma vie n'aurait pas été aussi belle, riche et réussite. Je les remercie pour leur encouragement et leur présence à mes côtés tout le long de mon parcours : Mes parents, mes oncles (fila, foufi...) et mes frères et sœurs (Amel, Imene, Amir, Amira et Anis)***

***A mon binôme Kahina, avec qui j'ai partagé ce parcours difficile mais accomplie.***

***Un merci pour mes amis pour leurs encouragements***

***Un merci spécial pour mes amis de pubg***

***Un grand Merci pour mon amie Chahrazed d'avoir fait partie de ma vie et qui a partagé avec moi toutes ses années d'études.***

***Nassima***

# Dédicaces

*Je dédie Ce modeste travail*

*A ma chère mère et mon estimable père, qui ont œuvré pour ma réussite, m'ont tracé le chemin par leur amour, leurs sacrifices consentis, que dieu les garde et les protège.*

*A mes chers grands parents*

*A mes adorables frères : Amirouche et Roubir*

*A Ma belle-sœur Wissam*

*A Ma nièce Aylene*

*A Mes chéries : Sara, Lydia, Kamir et Katia*

*A Mon binôme Nassima avec qui j'ai réalisé ce travail dont je suis fière.*

*A toute ma famille et mes amies*

*En fin, mes remerciements vont à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.*

KAHINA

## La liste des abréviations

**°D** : Degré dornic

**BCPL** : Bouillon Lactose au pourpre de Bromocresol

**Ca** : Calcium

**CB** : chute de burette

**EDTA** : Ethylène diamine tétra acétique

**ESD** : Extrait sec dégraissé

**EST** : Extrait sec totale

**JORA** : Journal officiel de la république algérienne

**Mg** : Magnésium

**MST** : Matière sèche totale

**PCA** : Plate count agar

**SARL** : Société à responsabilité limitée

**TH** : Titre hydrométrique

**V.F** : Viande foie

**VRBG** : Gélose biliaire rose violet

## Liste des tableaux

|  |    |
|--|----|
| <b>Tableau I :</b> Composition moyenne du lait de vache .....                                  | 5  |
| <b>Tableau II :</b> Ingrédients typiques d'un mélange d'une crème glacée simple .....          | 13 |
| <b>Tableau III :</b> Les caractéristiques physico-chimiques du mix blanc à la maturation... .. | 16 |
| <b>Tableau IV :</b> Les paramètres physico-chimiques du mélange pour le sorbet .....           | 17 |
| <b>Tableau V :</b> Résultats des analyses physico-chimiques du lait pasteurisé .....           | 36 |
| <b>Tableau VI :</b> Résultats des analyses microbiologiques du lait pasteurisé.....            | 37 |
| <b>Tableau VII :</b> Résultats des analyses physico-chimiques des crèmes glacées.....          | 38 |
| <b>Tableau VIII :</b> Résultats des analyses microbiologiques des crèmes glacées... ..         | 38 |

## Liste des figures

|   |    |
|---|----|
| <b>Figure 1</b> : Structure d'un globule de matière grasse du lait .....                    | 4  |
| <b>Figure 2</b> : sources de contamination du lait.....                                     | 6  |
| <b>Figure 3</b> : diagramme de fabrication du lait pasteurisé à la laiterie la vallée ..... | 10 |
| <b>Figure 4</b> : Tanks de préservation du lait .....                                       | 11 |
| <b>Figure 5</b> : Structure schématique de la crème glacée .....                            | 16 |
| <b>Figure 6</b> : diagramme de fabrication des crèmes glacées à la laiterie la vallée ..... | 19 |
| <b>Figure 7</b> : Logos de l'entreprise la Vallée .....                                     | 21 |
| <b>Figure 8</b> : Protocole effectué pour mettre en évidence des coliformes totaux.....     | 28 |
| <b>Figure 9</b> : Protocole effectué pour la recherche des streptocoques. ....              | 29 |
| <b>Figure 10</b> : Protocole suivi pour la recherche des germes aérobies.....               | 31 |
| <b>Figure 11</b> : Les différentes crèmes glacées produites par la vallée glaces... ..      | 34 |

# Sommaire

|                        |   |
|------------------------|---|
| Liste des abréviations |   |
| Liste des tableaux     |   |
| Liste des figures      |   |
| Introduction . . . . . | 1 |

## Chapitre I Le lait pasteurisé

|   |    |
|---|----|
| I. Lait . . . . .   | 2  |
| I.1. Généralité sur le lait . . . . .   | 2  |
| I.1.1 Définition du lait . . . . .  | 2  |
| I.1.2. Types du lait . . . . .  | 2  |
| I.1.3. La pasteurisation . . . . .  | 3  |
| I.1.3.1 Le but de la pasteurisation . . . . .                                   | 3  |
| I.1.3.2. Le lait pasteurisé . . . . .   | 3  |
| I.1.4. Les matières premières . . . . .   | 3  |
| I.2. Compositions du lait . . . . .   | 4  |
| I.3. Propriétés du lait pasteurisé . . . . .                                    | 5  |
| I.3.1. Propriétés physico-chimiques . . . . .                                   | 5  |
| I.3.2. Caractéristiques microbiologiques du lait . . . . .                      | 6  |
| I.3.3. Propriétés organoleptiques . . . . .                                     | 8  |
| I.4. Les bienfaits et les inconvénients du lait . . . . .                       | 9  |
| I.5. Processus de fabrication du lait pasteurisé partiellement écrémé . . . . . | 10 |

## Chapitre II Les crèmes glacées

|  |    |
|--|----|
| II. Crèmes glacées . . . . .                             | 12 |
| II.1. Généralités sur les crèmes glacées . . . . .       | 12 |
| II.1.1. La définition de la crème glacée . . . . .       | 12 |
| II.1.2. Types de glaces . . . . .                        | 12 |
| II.2. Composition de la crème glacée . . . . .           | 13 |
| II.3. Propriétés des crèmes glacées . . . . .            | 16 |
| II.3.1. Propriétés organoleptiques . . . . .             | 16 |
| II.3.2. Propriétés physico-chimiques . . . . .           | 16 |
| II.3.3. Propriétés microbiologiques . . . . .            | 17 |
| II.4. Valeur nutritionnelle de la crème glacée . . . . . | 17 |
| II.5. Les désavantages des crèmes glacées . . . . .      | 17 |



|  |    |
|--|----|
| II.6. Processus de fabrication de la crème glacée..... | 19 |
| II.7. Le nettoyage.....                                | 20 |

### **Chapitre III Matériels et méthodes**

|  |    |
|--|----|
| III. Matériel et méthodes .....                                | 21 |
| III.1. Présentation du lieu de stage .....                     | 21 |
| III.1.2. Objectif du stage.....                                | 21 |
| III.2. Analyses physico-chimiques du lait pasteurisé.....      | 22 |
| III.2.1. Analyses physico-chimique de l'eau .....              | 22 |
| III.2.2. Analyses physico-chimiques du lait (semi-fini).....   | 23 |
| III.3. Les analyses microbiologiques du lait.....              | 26 |
| III.3.1. La poudre du lait.....                                | 26 |
| III.3.3. Le produit fini.....                                  | 30 |
| III.4. Les analyses physico-chimiques des crèmes glacées ..... | 32 |
| III.4.1. Eau de procès.....                                    | 32 |
| III.4.2. Mix à la préparation .....                            | 32 |
| III.4.3. Mix a la maturation .....                             | 33 |
| III.4.4. Produit fini.....                                     | 33 |
| III.5. Caractéristiques organoleptiques.....                   | 34 |
| III.6. Analyses microbiologiques de la crème glacée.....       | 34 |

### **Chapitre IV Résultats et discussion**

|  |    |
|--|----|
| III.7. Résultats et discussion.....      | 36 |
| III.8. Lait pasteurisé .....             | 36 |
| IV.1.1. Analyses physico-chimiques... .. | 36 |
| VI.1.2. Analyses microbiologiques... ..  | 36 |
| III.9. Crèmes glacées.....               | 38 |
| IV.2.1. Analyses physico-chimiques... .. | 38 |
| IV.2.2. Analyses microbiologiques... ..  | 38 |
| IV.3. Discussion .....                   | 39 |
| Conclusion.....                          | 40 |
| Références bibliographiques.             |    |

## Résumé

## **Introduction**

Le lait occupe une place primordiale dans l'alimentation des mammifères surtout au premier cycle de leur vie.

La principale source du lait est obtenue par la traite des animaux, mais avec la croissance démographique on arrive plus à répondre aux besoins de la population, à savoir l'Algérie est le plus important consommateur du lait au Maghreb, avec une consommation moyenne de 110 à 115 litres par habitant par an (**FAO, 2010**). Alors viens la technologie qui met à notre disposition des méthodes plus complexes et plus développés, qui jouent sur la qualité et la quantité de ce produit.

Pour satisfaire les besoins de l'homme qui ne cessent de s'agrandir en découvrant d'utilisations multiples du lait comme la poudre du lait, les yaourts, les fromages, les crèmes glacées (qui tiennent une partie importante dans notre travail) qui sont tous indispensables pour la vie quotidienne des gens.

La crème glacée existe depuis au moins 330 ans, bien que ses origines remontent probablement plus loin dans le passé. La préparation originale était obtenue en mélangeant du miel et des fruits à la neige par les chinois (**Génius, 2004**).

Aujourd'hui la crème glacée est fabriquée et consommée dans presque tous les pays du monde. En Algérie, sa consommation a progressé constamment, avec une production estimée à 30 millions de litres par an.

Notre pays a recours à l'importation de la matière premières de ce produit pour fabriquer de grandes quantités, qui nécessite ensuite une étude spécial en effectuant différentes analyses physico-chimiques et microbiologiques des matières premières à savoir la poudre du lait et l'eau , jusqu'au produit fini.

L'objectif de cette recherche est de suivre le processus de fabrication du lait pasteurisé partiellement écrémé et les crèmes glacées et de s'assurer de leurs qualités en effectuant des analyses physico-chimiques et microbiologiques au sein de la laiterie la vallée et vallée glace.

## I. Lait

### I.1. Généralités sur le lait

#### I.1.1 Définition du lait

D'après le **JORA** (Journal Officiel de la République Algérienne) la dénomination «lait» est réservée exclusivement au produit de la sécrétion mammaire normale, obtenue par une ou plusieurs traites, sans aucune addition ni soustraction et n'ayant pas été soumis à un traitement thermique. «Lait» sans indication de l'espèce animale de provenance, est réservée au lait de vache.

Tout lait provenant d'une femelle laitière, autre que la vache, doit être désigné par la dénomination «lait», suivie de l'indication de l'espèce animale dont il provient.

Le lait est 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, ne pas contenir de colostrum et en parfait état sanitaire (**Veisseyre, 1979; JORA, 1993**).

Le lait est un liquide comestible de couleur blanchâtre produit par les glandes mammaires des mammifères femelles.

Le lait en début de lactation, de couleur jaunâtre, présente une composition différente et appelé colostrum. Il porte les anticorps de la mère, réduisant ainsi les risques de nombreuses maladies chez le nouveau-né, et contient tous les nutriments indispensables à leur santé.

#### I.1.2. Types du lait

##### I.1.2.1. Selon la teneur en matière grasse

- Le lait recombiné : c'est le lait liquide obtenu en ajoutant de l'eau à de la poudre de lait écrémé, puis en ajoutant de la matière grasse du lait séparément pour obtenir la teneur en MG désirée.
- Le lait reconstitué : c'est le lait liquide obtenu en ajoutant de l'eau à de la poudre de lait écrémé, entier et demi écrémé
  - Lait entier : au moins 3.5% MG/Litre
  - Lait demi-écrémé : entre 1.5% et 1.8% MG/L
  - Lait écrémé : moins de 1.25% de MG/L
  - Lait contenant en % particulier : la teneur en matière grasse doit être impérativement mentionnée.

### **I.1.2.2. Selon le traitement thermique**

- Lait cru : le lait n'est soumis à aucun traitement excepté la réfrigération après la traite.
- Lait frais micro filtré : le lait traité par microfiltration (utilisation d'une membrane poreuse pour retenir la flore microbienne du lait écrémé sans en modifier les compositions physico-chimiques).
- Lait stérilisé : technique de stérilisation simple laquelle le lait est chauffé à 115°C de 15 à 20 minutes puis refroidis.
- Lait stérilisé UHT : technique de stérilisation à ultra haute température entre 140°C et 150°C pendant 1 à 5 secondes.
- Lait frais pasteurisé : le lait est chauffé à 72°C pendant au moins 15 secondes avant d'être refroidi à moins de 6°C.

### **I.1.3. La pasteurisation**

C'est un traitement thermique qui consiste à conserver des aliments en les mettant au chauffage à une température comprise entre 60°C et 100°C durant une durée définie, suivi d'un refroidissement rapide entre 4°C à 6°C.

#### **I.1.3.1 Le but de la pasteurisation**

Elle a pour but la destruction des micro-organismes pathogènes qui ne peuvent pas survivre lors d'une exposition à une température trop élevée. Elle permet d'offrir des aliments plus sains et moins dangereux pour la santé.

#### **I.1.3.2. Le lait pasteurisé**

C'est un lait entier ou demi écrémé qui a subi une pasteurisation pour se débarrasser des microorganismes indésirables, qui est fabriqué à partir d'un lait cru ou un lait reconstitué (obtenu en mélangeant les matières premières qui sont l'eau et la poudre du lait).

#### **I.1.3.3. Les matières premières**

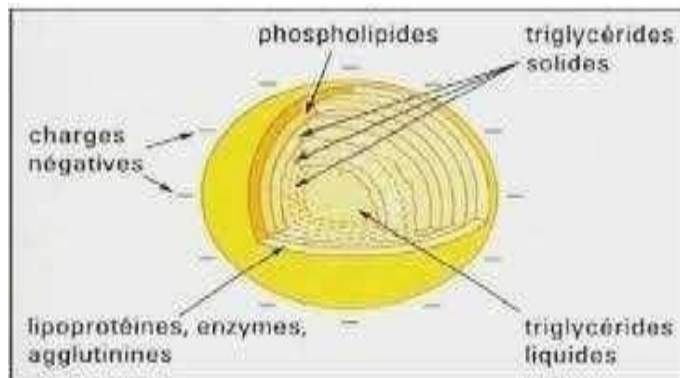
##### **a. La poudre du lait**

C'est un produit solide obtenu par déshydratation du lait pour prolonger sa durée de conservation et être stocké sous un volume réduit.

Il existe de nombreux types de poudre du lait comme le lait écrémé qui est sans matière grasse et le lait entier avec la matière grasse.

## La matière grasse

C'est la partie grasse qui est parmi les composants importants du lait. Essentiellement constitué de triglycérides, phospholipides et d'une fraction insaponifiables.



**Figure 1** : Structure d'un globule de matière grasse du lait (Lapointe-Vignola, 2002).

### b- Eau

C'est l'élément quantitativement le plus important dans le lait et dans les produits laitiers, à une quantité de 900 à 910 g par litre du lait (Mathieu, 1998). Elle doit être potable et de bonne qualité.

## I.2. Compositions du lait

Les compositions du lait varient selon la race de la vache, son âge et son alimentation. Il est composé généralement de 88% d'eau et des macronutriments du lait (43% de glucides et principalement le lactose, 29% de lipides qui comportent une majorité d'acides gras saturés et de cholestérol et 28% de protéines qui sont 80% de caséine et 20% de lactoferrine).

Le lait est aussi une source de calcium et de phosphore.

Et il contient également des vitamines B12, B2, B3 ou PP, B5, A, C et D.

Les principaux constituants sont représentés dans le tableau n° I suivant.

**Tableau I:** Composition moyenne du lait de vache (Beal et Sodini, 2003)

| Composant          | Teneur exprimées en g % |
|--------------------|-------------------------|
| Eau                | 87.8                    |
| Lactose            | 4.8                     |
| Matière grasse     | 3.9                     |
| matières azotées   | 3.8                     |
| Caséines           | 2.6                     |
| Protéines sériques | 0.5                     |
| Azote non sérique  | 0.1                     |
| Minéraux           | 0.7                     |
| Calcium            | 0.12                    |
| Phosphore          | 0.09                    |
| Potassium          | 0.14                    |

### I.3. Propriétés du lait pasteurisé

#### I.3.1. Propriétés physico-chimiques

Les propriétés physico-chimiques utilisées dans les industries laitières sont

##### I.3.1.1. La masse volumique

La masse volumique du lait de vache est calculé à 20°C, elle varie en fonction de la composition du lait et sa teneur en MG, elle est d'environ 1030 Kg.m<sup>-3</sup>.

Elle s'exprime par le rapport de sa masse sur son volume (Kg.m<sup>-3</sup>) (Walstra et Jenness 1984).

##### I.3.1.2. Le point de congélation

C'est la température nécessaire à une substance pour qu'elle passe d'un état liquide à un état solide, sa valeur moyenne se situe entre -0.54 et -0.55°C.

Cette propriété est mesurée pour déterminer s'il y'a addition d'eau au lait.

D'après Vignola, (2002) le point de congélation du lait est légèrement inférieur à celui de l'eau à cause de la présence de solides solubilisés qui abaisse le point de congélation.

##### I.3.1.3. Point d'ébullition

Selon Amiot et al, (2002) le point d'ébullition est défini comme la température atteinte lorsque la pression de vapeur de la substance est égale à la pression appliquée.

Le point d'ébullition du lait est égale à 100°C, il est largement inférieur au point d'ébullition de l'eau.

### I.3.1.4. Acidité du lait

Un lait normal a une acidité de titration de 16 et 18°D (Mathieu, 1999).

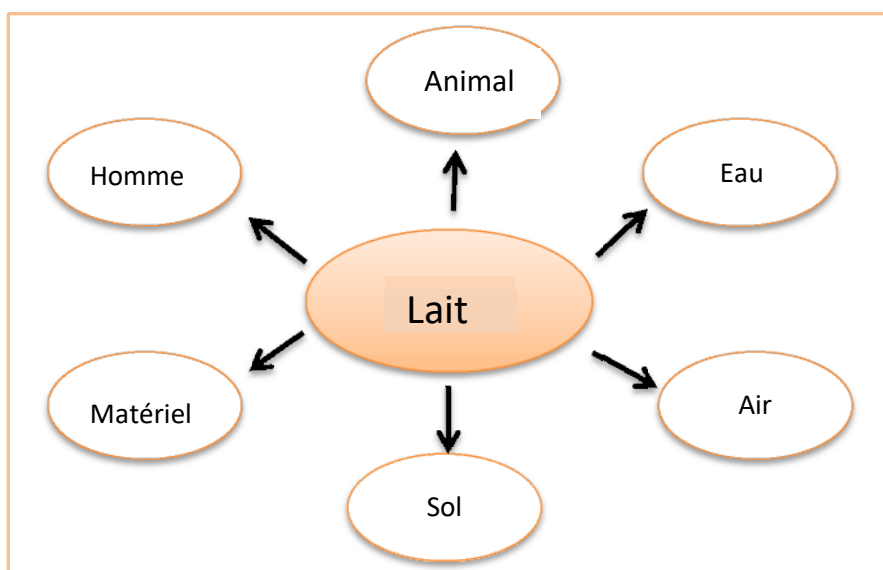
L'acidité du lait résulte de l'acidité naturelle, due à la caséine, aux groupes phosphate, au dioxyde de carbone et aux acides organiques et de l'acidité développée, due à l'acide lactique formé dans la fermentation lactique (Jean et Dijon, 1993).

### I.3.1.5. PH

C'est le potentiel hydrogène qui influence sur la solubilité des protéines. Elle représente l'état de fraîcheur du lait et elle est comprise entre 6,6 et 6,8. Si le pH du lait est mesuré à moins de 6,6 l'acidité de ce dernier est plus développée (Amiot *et al.*, 2002). Et selon (Alais, 1984) le pH du lait change d'une espèce à l'autre, à cause des différences de la composition chimique, également en caséine et en phosphate.

## I.3.2. Caractéristiques microbiologiques du lait

La microbiologie du lait permet d'étudier et de caractériser les différents microorganismes présents dans le lait qui sont invisibles et difficiles à détecter leurs présences. Même avec le respect des règles d'hygiène et de propreté, le développement des germes est assuré à l'intérieur ou à l'extérieur de la mamelle, l'environnement ou se fait la traite et du matériels servant à la collecte du lait mais aussi de l'homme. Ils se multiplient en utilisant les principaux constituants des produits laitiers, s'adaptent et secrètent des sous-produits qui pourront être utiles, nuisible ou dangereux (Vignola, 2002).



**Figure2** : sources de contamination du lait (Larpen, 1997)



Ils sont subdivisés en deux classes :

### **I.3.2.1. La flore originelle**

C'est l'ensemble des microorganismes retrouvé dans le lait à la sortie de pis.

Quand le lait est prélevé dans de bonnes conditions hygiéniques, à partir d'un animal sain, il contient peu de microorganismes.

Le lait est protégé contre les bactéries par des substances inhibitrices dites «lacténines» leur action est de très courte durée (1 heure).

Ses microorganismes s'agissent essentiellement des germes saprophytes de pis et des canaux galactophores : microcoques, streptocoques lactique, lactobacilles.

### **I.3.2.2. La flore de contamination**

L'ensemble des microorganismes d'origines divers comme le sol, l'air, l'eau... qui contamine le lait au cour de la traite, du transport et du stockage à la ferme ou à l'usine. Elle se compose d'une flore d'altération et d'une flore pathogène (**Guiraud, 2004**).

#### **a- La flore d'altération**

La flore d'altération causera des défauts sensoriels de gout, d'arômes, D'apparence ou de texture et réduira la vie du produit laitier.

Les principaux genres identifiés comme flore d'altération sont : *Pseudomonos sp.*, *Proteus sp.*, les coliformes soit principalement les genres : *Escherichia* et *Enterobacter*, les sporulés telles que *Bacillus sp.*, *Clostridium sp.* et certaines levures et moisissures (**Vignola 2002 et Richard, 1990**).

#### **b- La flore pathogène**

C'est bactéries qui provoquent des affections et des maladies liées à la santé des consommateurs ou des manipulateurs. On trouve deux genres :

- **Les bactéries infectieuses** : c'est une bactérie qui dérègle de système digestif et apparaisse divers symptômes tels que la diarrhée, les vomissements, les maux de têtes et même dans certains cas extrêmes la mort.

Les principales bactéries infectieuses liées aux produits laitiers sont *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*....

- **Les bactéries toxigènes**

La bactérie produit une toxine dans l'aliment et c'est cette toxine qui provoque la maladie du consommateur. Certaines toxines sont résistantes aux traitements thermiques tels que la pasteurisation et la stérilisation.

Les principales bactéries toxigènes sont *Staphylococcus sp.* et *Clostridium botulinum*.

### I.3.3. Propriétés organoleptiques

- **La couleur** : le lait est de couleur blanchâtre, qui est due à la MG en majeure partie, aux pigments des carotènes (la vache transforme le  $\beta$ -carotène en vitamine A, qui passe directement dans le lait) (Marin, 2000 ; Fredot, 2005).
- **L'odeur** : d'après (Vierling, 2003) l'odeur est une caractéristique du lait qui est due à la MG qu'il contient et qui fixe des odeurs animales

Elles sont associées à l'ambiance de la traite, à l'alimentation et à la conservation.

- **La saveur** : la saveur du lait frais est agréable et celle du lait acide est un peu piquante et fraîche.

En effet, on distingue la saveur sucrée (douce) du lactose, la saveur salée du NaCl, la saveur particulière de lécithines qui s'équilibre et qui est atténuée par la masse des protéines. (Martin, 2000).

- **La viscosité** : c'est une caractéristique importante de la qualité du lait.

La viscosité du lait est une propriété complexe qui est particulièrement affectée par les particules colloïdes émulsifiées et dissoutes. La teneur en graisse et en caséine possède l'influence la plus importante sur la viscosité du lait. La viscosité dépend également de paramètres technologiques (Rheotest, 2010).

On distingue un lait visqueux chez les monogastriques (jument, ânesse, carnivores et femme) et un lait moins visqueux chez les herbivores (lait de brebis plus visqueux que celui de la vache). Le lait est dit caséineux (Alais, 1984, Seydi, 2004).

#### **I.4. Les bienfaits et les inconvénients du lait**

Le lait est un aliment complet et riche en minéraux tels que le calcium qui est un élément qui solidifie les os et les dents, il joue aussi un rôle essentiel dans la coagulation du sang, la pression sanguine et la contraction des muscles dont le cœur, mais il peut prévenir de divers maladies telle que les maladies cardiovasculaires, l'hypertension artérielle et l'obésité.

Le phosphore qui minéralise les os et les dents, ainsi une source de protéines dont la valeur biologique est comparable aux protéines de la viande, il contient aussi de tryptophane qui a pour rôle de favorisé le sommeil, et les vitamines tels que le vitamines D, vitamine B2 et B12 qui contribue à la croissance et répartition des tissus et au production des hormones et des globules rouges dans le sang.

Le lait est conseillé pour toutes les catégories d'âge et surtout les enfants et les femmes ménopausées pour renforcer leurs os.

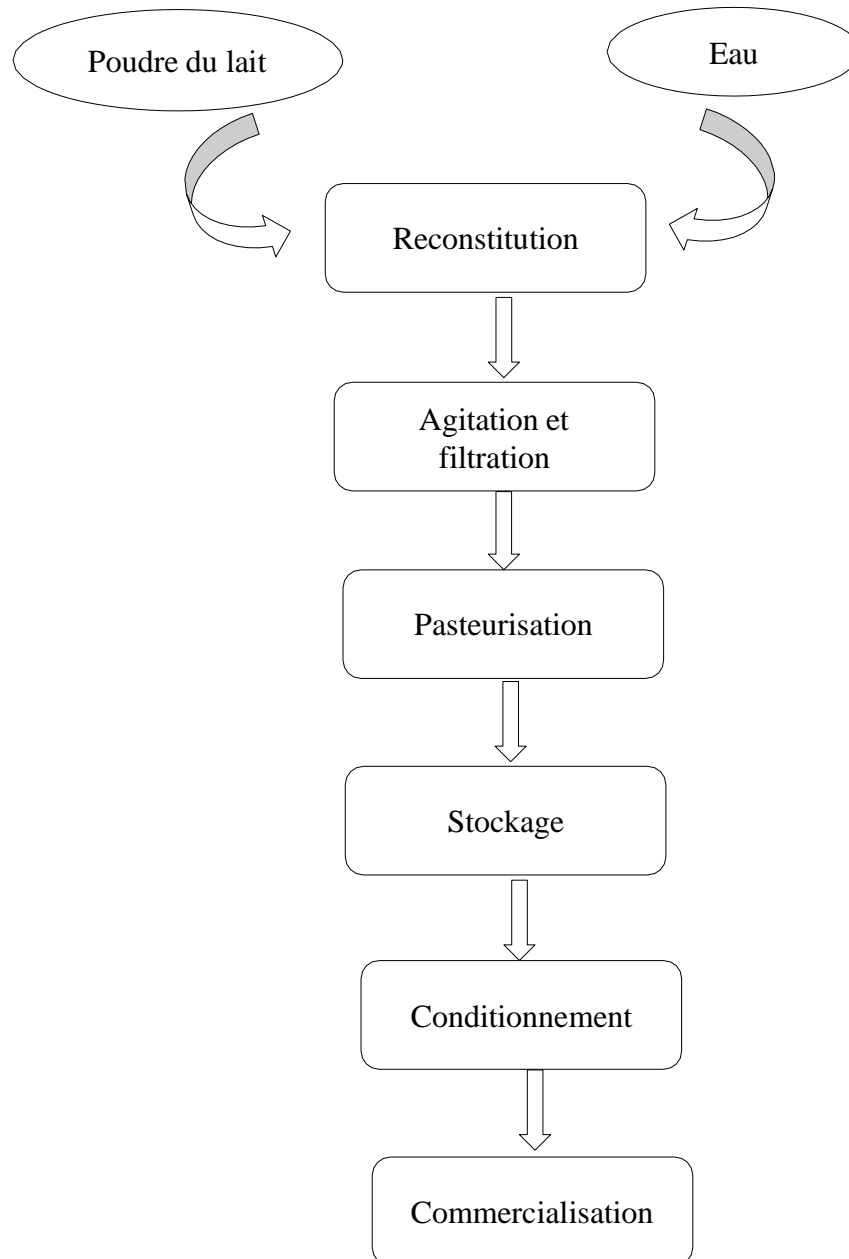
Le lait contient aussi du lactose, ce dernier est un sucre difficile à digérer, du coup il peut causer des troubles gastro-intestinaux et favoriser le diabète, et le taux de lipases qui se trouve dans le lait dont la sécrétion pancréatiques est inadaptée.

C'est pour cela qu'il ne faut pas consommer le lait à des hautes doses.

Le guide alimentaire au canada par exemple recommande les adultes à consommer environs 500ml à 700ml du lait par jour.

### I.5. Processus de fabrication du lait pasteurisé partiellement écrémé

Les étapes de fabrication du lait pasteurisé sont représentées par la figure ci-dessous



**Figure 3** : diagramme de fabrication du lait pasteurisé à la laiterie la vallée

Les étapes de la fabrication du lait reconstitué partiellement écrémé utilisé dans la laiterie la vallée :

1- **Reconstitution** : cette étape consiste à mélanger une poudre du lait (la laiterie la vallée utilise deux types de poudre du lait, poudre écrémé 0 % MG et poudre de lait entier 26% MG importer de Belgique) avec l'eau de procès dans un circuit fermé.

En incluant manuellement une quantité mesurée de poudre du lait dans une poudreuse.

2- **Agitation et filtration** : le produit est sorti vers des cuves de 5000L et mélangé avec un homogénéisateur qui a pour but d'augmenter la dispersion des composants et éviter la formation d'agglomérats.

Ensuite la pompe de circulation et l'agitateur s'arrêtent afin de laisser le contenu en repos jusqu'à la dissolution complète de la poudre, puis l'agitateur redémarre et le lait sera transmis à travers des filtres qui filtrent les particules insolubles et tous corps étrangers.

3- **Pasteurisation** : Le lait est passé dans un pasteurisateur où il est chauffé à 85°C pendant 30sec pour éliminer tous les germes pathogènes présents dans le lait, ensuite refroidis rapidement à une température entre 4°C et 6°C, ce qui crée un choc thermique qui a pour but d'éliminer la flore végétative et réduire son activité enzymatique et pour rendre le produit propre à la consommation et de protéger la durée de conservation .

4- **Stockage** : Après la pasteurisation le produit semi fini est stocké dans des tanks à des températures entre 4°C et 6°C avant de passer à la dernière étape.

5- **Conditionnement** : Le produit fini est conditionné dans des sacs de 1 L à l'aide d'une ensacheuse.

6- **Commercialisation** : Le produit fini sera commercialisé puis vendu sur le marché



**Figure 4** : Tanks de préservation du lait

## **II. Crèmes glacées**

### **II.1. Généralités sur les crèmes glacées**

#### **II.1.1. Le définition de la crème glacée**

Leur fraîcheur, leur douceur et leur flaveur caractéristiques. Les crèmes glacées sont composées d'un mélange d'ingrédients congelés parmi lesquels le lait, le sucre et/ou des produits sucrants, des hydro -colloïdes, des émulsifiants et des produits aromatisants. D'autres ingrédients tels que des colorants, peuvent être incorporés. Ce mélange appelé «mix » est pasteurisé et homogénéisé avant congélation (Sia, 2017).

Autrement appelé une dessert glacée, qui doit être servi congelé. Sa recette existe depuis l'antiquité.

#### **II.1.2. Types de glaces**

##### **II.1.2.1. Sorbet**

C'est un dessert glacée qui ne contient pas de crème, du lait et de jaune d'œufs, contrairement à la crème glacée. Il est préparé à partir d'un jus de fruit ou d'arôme de fruits à base de sucre et d'eau ainsi que les colorants, l'acide des fruits et les stabilisants, contenant une petite quantité de matière sèche (Wong., 2012).

##### **II.1.2.2. Glace a eau**

C'est une glace qui peut être congelé avec ou sans incorporation d'air et il peut être durcie comme une bouillie semi-congelé (Varnam., 2012). Cette glace consiste à mélanger de l'eau et du sirop ou de jus de fruits dilués, le sucre, les colorants et les aromes.

##### **II.1.2.3. Les glaces**

Cette glace n'est soumise à aucune prescription minimale en dehors des conditions d'hygiène. La dénomination de la glace s'applique aux produits contenant d'autres graisses que celle du lait, par exemple du lait d'amande ou de la graisse de coco, ou lorsque les prescriptions minimales de la crème glacée et de la glace au lait ne sont pas respectées (Declercq, 2007).

##### **II.1.2.4. Lait glacé**

C'est un aliment obtenu par congélation des mélanges de produits laitiers, de sucre et de plusieurs ingrédients similaires. Il contient une teneur en matière grasse laitières supérieurs à celle des sorbets et des crèmes glacées (Board., 2005).

### II.1.2.5. Crème glacée

C'est un produit alimentaire qui englobe plusieurs constituants laitiers (le lait, les jaunes d'œufs, les arômes comme la vanille ou le chocolat, l'air, le sucre ainsi les stabilisants qui contrôlent la texture de la crème et les émulsifiants), afin d'obtenir un crème sucré (mousse) à une texture lisse et une saveur améliorée.

### II.2. Composition de la crème glacée

La crème glacée est composée de constituants principaux tels que : la matière grasse, la poudre du lait, le sucre, les stabilisants et l'eau. Des ingrédients secondaires comme les colorants et les arômes qui sont ajoutés selon le type et la nature de la crème glacée.

Et des ingrédients fonctionnels supplémentaires tels que les stabilisants, les émulsifiants et des modificateurs de congélation.

Les ingrédients de la crème glacée peuvent être classés en groupes :

- Composants majeurs : comme le lait, le sucre, les graisses et l'eau. Qui sont présents en grandes quantités.
- Composants mineurs : comme les émulsifiants, les stabilisants, les arômes et les colorants. Présents en petites quantités.
- Ingrédients extra : comme le chocolat, les morceaux de fruits, les noix, les gaufrettes, les cacahouètes... etc (Scholten, 2013).

**Tableau II :** Ingrédients typiques d'un mélange d'une crème glacée simple (Permlal-Ranjith, 2002).

| Ingrédients               | Quantité (g/100g) |
|---------------------------|-------------------|
| Eau                       | 63                |
| sucre                     | 15                |
| Poudre du lait            | 11.5              |
| Matière grasse            | 10                |
| Emulsifiants-Stabilisants | 0.5               |

#### II.2.1. L'eau

Il est indispensable, car son rôle de solvant permet à l'eau de solubiliser l'extrait sec dégraissé lactique ainsi que les sucres, ensuite son rôle de dispersant facilite

l'émulsification de la matière grasse. En outre, son passage partiel de l'état liquide à l'état solide et la création de réseaux solides cristallins permet une stabilisation de la structure physico-chimique complexe des glaces. Par ailleurs, elle doit être d'excellente qualité bactériologique afin de ne pas véhiculer de germes microbiens (**Boutonnier, 2001**). Néanmoins, une quantité d'eau excessive dans le mix va affecter de manière significative, à la fois la qualité organoleptique (sensation granuleuse due à une taille importante de cristaux de glace, et sensation aqueuse lors de la fonte en bouche) et la stabilité du produit fini (accélération de la vitesse de fonte en raison d'une quantité d'eau libre excessive) (**Boutonnier, 2001**).

### **II.2.2. L'air**

L'air, qui est incorporé à débit variable dans le mix, a été préalablement filtré. Il remplit plusieurs rôles principaux dans les glaces. C'est ainsi que lorsque le taux de foisonnement augmente, on constate une réduction de la taille des cristaux de glace et des bulles d'air, ce qui contribue à une amélioration de la texture du produit fini. La présence d'air dans les glaces permet d'alléger la valeur énergétique de celles-ci, de même que leur prix de revient. C'est la raison pour laquelle la glace est un des rares produits alimentaires solides vendus au litre. L'air étant un isolant thermique, il confère à la glace une meilleure résistance à la fonte lors d'une élévation de température et procure une moindre sensation de froid, qui est désagréable lors de la dégustation.

Enfin, il faut souligner car, c'est remarquable, que les crèmes glacées ou les sorbets sont les seuls produits surgelés que l'on peut mettre en œuvre, tant au niveau industriel (formage par extrusion) qu'au niveau ménager (réalisation de tranches et de boules), à une température négative et que l'on peut consommer sans décongélation préalable. Cela dit, si l'incorporation d'air dans le mix est aisée avec les appareils continus, sa stabilité dans la glace est assujettie à la présence dans le mélange de composants à fort pouvoir moussant et ce d'autant plus que la crème glacée est riche en matière grasse, dont le rôle anti mousse n'est plus à démontrer (**Boutonnier, 2001**).

### **II.2.3. Lait**

C'est l'ingrédient principal utilisé dans la production de la matière grasse et des matières sèches dégraissées du lait (**Bord., 2006**) qui regroupent les protéines, le lactose et les minéraux (**Ciobanu., 1976**).

Les variables liées aux ingrédients laitiers exerçant une influence profonde sur la saveur et la texture du produit congelé (**Kilara et Chandan., 2007**).



**II.2.4. Matière grasse**

Traditionnellement, la matière grasse du lait a été utilisée dans la production de crème glacée, sous forme de crème, de lait ou sous forme de graisse de lait anhydre ou d'huile de beurre (**Ludvigsen, 2014**). La matière grasse laitière est essentielle, car elle fournit à la crème glacée sa saveur riche, douce, pleine et crémeuse. La graisse augmentera également la viscosité du mélange et fournira une glace plus fluide (**Bot et al, 2003**).

**II.2.5. Sucre**

Le sucre le plus utilisé dans la crème glacée est le saccharose, il est essentiel au goût et à la dépression du point de congélation. Une partie du saccharose est remplacée par un substitut tel que le sirop de glucose car il est moins doux que le saccharose qui peut provoquer la formation de trop de glace. Le sirop de glucose conduit à une plus grande dépression du point de congélation (**Walstra et al., 2005**).

**II.2.6. Stabilisants**

Agents épaississants constitués de macromolécules à poids moléculaire élevé qui fixent l'eau dans des structures de types gel (**Penez.2001**), ces substances affectent également la consistance et en conséquence le transfert de chaleur pendant la congélation (**Walstra, 2005**).

**II.2.7. Emulsifiants**

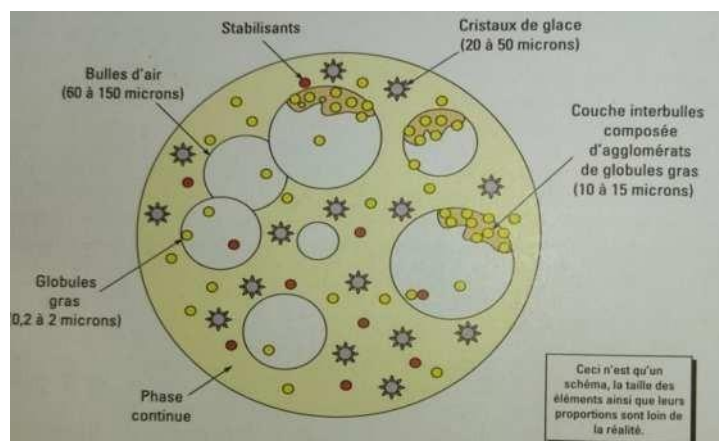
Les principaux types d'émulsifiants utilisés dans les crèmes glacées sont le monostréarate de glycérol, les polysorbates et le monopalmitate de glycérol qui aident à la stabilisation du mélange en déversant les protéines de la surface des gouttelettes de graisse (**Msagati, 2012**).

Ils ont un effet sur la taille des cristaux de glace et autres desserts congelés contenant de la matière grasse.

**II.2.8. Colorants et arômes**

Les arômes sont ajoutés pour augmenter l'acceptabilité et améliorer la qualité sensorielle et les colorants pour améliorer son apparence et identifier l'arôme utilisé.

Les colorants et les arômes doivent être ajoutés au mélange après la pasteurisation (**Pruthi, 1999**).



**Figure 5** : Structure schématique de la crème glacée (Boutonnier, 2002)

## II.3. Propriétés des crèmes glacées

### II.3.1. Propriétés organoleptiques

Les propriétés organoleptiques recherchées par le consommateur sont :

- La texture : une texture légère grâce aux bulles d'air
- La couleur : homogène
- L'arôme
- La bonne saveur
- La forme et l'aspect

### II.3.2. Propriétés physico-chimiques

#### II.3.2.1. Pour le mix blanc

C'est un mélange utilisé pour la fabrication des crèmes glacées, il est composé de poudre du lait, stabilisants, émulsifiants, sucres, matières grasses, colorants et arôme.

Les caractéristiques physico-chimiques du mix blanc sont illustrées dans le tableau suivant :

**Tableau III** : Les caractéristiques physico-chimiques du mix blanc à la maturation

| Paramètres            | Normes        |
|-----------------------|---------------|
| pH                    | 6,5 - 6,7     |
| Masse volumique (g/l) | 1,106 - 1,108 |
| Viscosité             | 3,4 - 3,6     |
| Acidité (g/l)         | 1,2 - 1,4     |
| Température (°C)      | 4             |

### II-3-2-2-Pour le sorbet

Les caractéristiques physico-chimiques du sorbet sont illustrées dans le tableau suivant :

**Tableau IV** : Les paramètres physico-chimiques du mélange pour le sorbet.

| Paramètres            | Normes        |
|-----------------------|---------------|
| pH                    | 2,4 – 2,6     |
| Masse volumique (g/l) | 1,118 – 1,120 |
| Viscosité             | 3,4 – 3,6     |
| Acidité (g/l)         | 3,5 – 3,8     |
| Température (°C)      | 4             |

### II.3.3. Propriétés microbiologiques

Les principales sources de contamination microbienne des crèmes glacées viennent de l'eau et le lait, alors que les sources secondaires incluent les agents aromatisants, la manipulation des ustensiles.

On a signalé que la source possible de ces microorganismes dans les crèmes glacées comprenait les matières premières utilisées pour la composition de la crème glacée, telles que le lait et le lait en poudre, la crème, les aromatisants et les substances colorantes, ainsi que l'air contaminé pendant le traitement de la crème glacée (**khalil et al., 2009**).

Les microorganismes psychotolérants présents dans la crème glacée sont : listeria monocytogens, Salmonella (**Mahmudhossain, 2012 ; Pal et al., 2015**), staphylococcus aureus, Bacillus, Shigella, Streptococcus, Pseudomonas, Campylobacter, Brucella (**Mahmud hossain, 2012**) et Yersinia enterocolitica.

### II.4. Valeur nutritionnelle de la crème glacée

La crème glacée a la même valeur nutritionnelle du lait avec quelques calories supplémentaires liées à l'ajout de sucre, de fruits et d'autres ingrédients. En termes de volume, la crème glacée est constituée principalement de l'air, ce qui réduit le taux de calories par volume. En plus, le plaisir de manger de la crème glacée doit également être pris en compte pour le bien-être (**Patton, 2004**).

### II.5. Les désavantages des crèmes glacées

L'abus de la consommation des crèmes glacées favorise l'accumulation de graisses au niveau du ventre et peut aussi contribuer à certaines maladies comme le diabète et l'obésité.

Chez les adultes, l'excès des crèmes glacées entraîne une augmentation de la pression artérielle. Dans le cas du corps d'un enfant, celui-ci surexcite le système nerveux.

**II.6. Processus de fabrication de la crème glacée****II.6.1. Poudrage**

D'abord chauffer l'eau à 60°C, pour faciliter la dissolution des substances sèches. Ensuite mélanger tous les ingrédients (la poudre du lait partiellement écrémé, sucre cristallisé, eau de procès, matière grasse, émulsifiants...) dans un circuit fermé entre un mixeur et une cuve.

**II.6.2. Pasteurisation et homogénéisation**

Se fait à 85°C pendant 30 secondes pour éliminer la flore microbienne pathogène. Le refroidissement se fait à 4°C pour éviter les contaminations.

Et l'homogénéisation s'effectue avant ou après la pasteurisation pour but de réduire les particules grasses ainsi la durée de maturation du mix.

**II.6.3. Maturation**

Cette étape dure environs 4h de 4°C à 6°C, il s'agit d'ajouter les arômes et les colorants dans la cuve pour cristalliser partiellement la matière grasse et pour augmenter la résistance de la glace aux chocs thermiques.

**II.6.4. Foisonnement et pré-congélation**

S'effectue dans un freezer à une température de 4°C à 6°C, cette opération a pour but d'augmenter le volume du produit fini en incorporant de l'air purifier en mouvement continu et pour éviter la formation des cristaux de glace et consiste a congeler une partie de l'eau au même temps que l'incorporation de l'air dans le mix.

Le foisonnement est généralement est compris entre 80% à 100%, autrement dit, il représente 0.8 à 1 Litre d'air par Litre de mélange et pour le sorbet il est entre 30 à 50% (Pascal. 1998).

**II.6.5. Moulage**

A la sortie de freezer, la crème reçoit sa forme définitive.

A l'aide de doseuses volumétriques, un remplissage direct des conditionnements commerciaux s'effectuent (les pots cartonnés et des boites en plastiques ...).

**II.6.6. congélation**

Un tunnel de congélation à -40°C avec une vitesse d'air de 3 à 8 m/s, permet de congeler des produits des différentes formes.

**II.6.7. Conditionnement**

Le produit est conditionné dans des emballages à des différents volumes dans des chambres froides afin d'éviter les chocs thermiques.

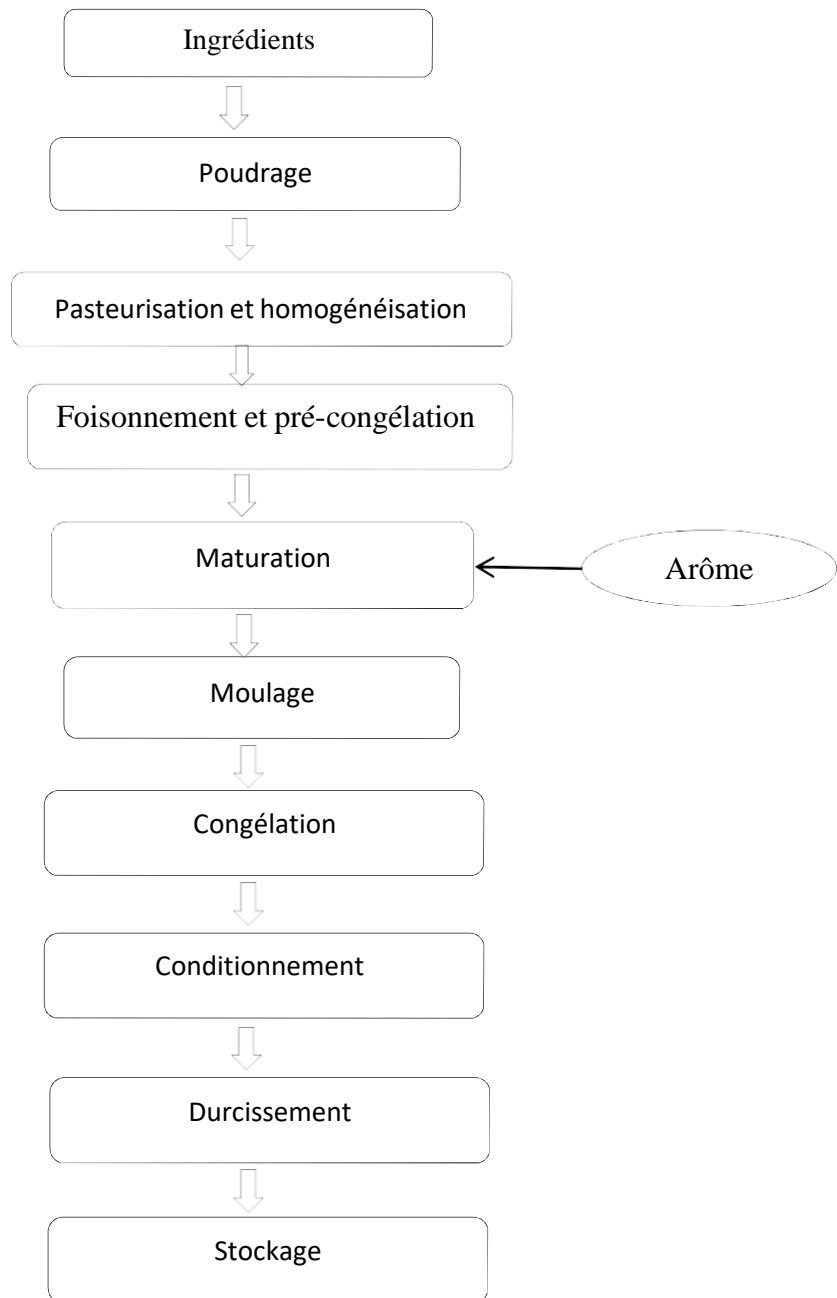
**II.6.8. Durcissement**

Cette opération consiste à la congélation du produit fini pour s'assurer de sa stabilisation microbiologique.

**II.6.9. Stockage**

Le produit fini sera stocké après l'emballage dans une chambre froide à une température  $-40^{\circ}\text{C}$  avant d'être commercialisé.

Les étapes de fabrication des crèmes glacées sont représentées par la figure ci-dessous



**Figure 6:** diagramme de fabrication des crèmes glacées à la laiterie la vallée

### II.7 Le nettoyage

Vu que le lait est un aliment très sensible et favorable pour le développement des microorganismes, la laiterie «La vallée » suit tout un processus de nettoyage, repartie en trois parties :

1- Nettoyage interne (Tuyauterie) : C'est le nettoyage des tuyaux et les surfaces internes effectuer après chaque cycle de production.

Il s'agit d'une cuve contenant quatre compartiments : eau chaude, soude NaOH, acide nitrique et l'eau de rinçage.

Le nettoyage se fait comme suit :

- Passage de l'eau chaude pendant 1 minute.
- Lavage à la soude NaOH pendant 5 minutes.
- Rinçage.
- Lavage à l'acide nitrique
- Rinçage final.

2- Nettoyage externe : C'est le nettoyage des surfaces externe effectué une fois par moi.

C'est un appareil sous forme de cocote avec un canon à mousse contient un produit moussant (chimique et alcalin).

La mousse sera étaler sur toutes les surfaces verticales (murs) et horizontales (plafonds) puis laisser agir pendant 10 minutes (temps de contact).

Effectuer un brossage mécanique à l'aide d'un ballet puis réaliser un rinçage final.

3- Nettoyage d'ambiance (désinfection aérienne) : C'est le nettoyage de l'air, effectué une fois par saison.

Le nettoyage se fait avec un appareil tubiforme, avec un diffuseur de produit de désinfection qui est sous forme de spray et pulvérisateur.

Le produit sera diffusé sur toutes les surfaces, laissé agir environ 2h puis arroser avec l'eau pour chasser le reste du produit pour le but d'éliminer tous les microorganismes et les virus présent dans l'air.

### III. Matériel et méthodes

#### III.1. Présentation du lieu de stage

La laiterie «La vallée » est située dans la commune de Tazmalt, à 80km de chef-lieu de la wilaya de Bejaia. C'est une société à responsabilité limitée (SARL), créée en 1998 par les frères ZEGGANE, spécialisée dans la production du lait pasteurisé en sachets simples, l'ben et le camembert. En 2006 la société a lancé une nouvelle unité spécialisée dans la production des crèmes glacées, nommée «vallée glaces».



Figure 7 : Logos de l'entreprise la Vallée

#### III.1.2. Objectif du stage

L'objectif du stage effectué au sein de la société SARL LA VALLEE est l'immersion dans le domaine de l'industrie Agroalimentaire, de la matière première au processus de fabrication jusqu'à la mise sur le marché d'un produit conforme en mettant l'accent sur les différentes analyses physico-chimiques et microbiologiques des échantillons prélevés à différents niveaux de la chaîne de fabrication.

## III.2. Analyses physico-chimiques du lait pasteurisé

### III.2.1. Analyses physico-chimique de l'eau

#### III.2.1.1. Mesure du pH

Le pH c'est un coefficient qui caractérise l'acidité ou la basicité d'une eau.

##### *a- Méthode :*

Pour effectuer cette analyse l'électrode du pH-mètre après rinçage est plongée directement dans un bécher contenant l'eau à analyser.

##### *b- Lecture :*

La lecture est faite directement sur le pH-mètre.

#### III.2.1.2. Conductivité

C'est la capacité d'une solution aqueuse à conduire le courant électrique.

##### *a- Méthode :*

La mesure se fait directement en plongeant l'électrode dans un récipient contenant l'eau à examiner.

##### *b- Lecture*

La lecture est faite directement sur le conductimètre ( $S.m^{-1}$ ).

#### III.2.1.3. La dureté (TH)

Le titre hydrométrique (TH) sert à évaluer la teneur en ions calcium et magnésium qui caractérisent la dureté d'une eau.

##### *a. Principe*

Une solution d'éthylène diamine tétra acétique (EDTA) réagit en premier avec les ions  $Ca^{2+}$ , puis avec les ions  $Mg^{2+}$  libéré.

##### *b. Méthode*

Vingt-cinq millilitres d'eau de procès ont été prélevé, puis additionné de 2ml de tampon ammoniacal et une pincée de noir Eriochrome T '(environ 2g).

##### *c. Lecture*

Si la coloration vire au rouge violacé la solution de l'EDTA à 0.002N est placée dans une burette et ajoutée goutte à goutte pour avoir la chute de burette.

La dureté est calculée par la loi suivante :

$$TH = cb \times 4 \text{ (}^\circ F\text{)}$$

Cb : chute de burette.

$^\circ F$  : degré Fahrenheit.



### III.2.2. Analyses physico-chimiques du lait (semi-fini)

#### III.2.2.1. La densité :

##### *a- Méthode*

Une quantité de lait pasteurisé partiellement écrémé a été prélevée, puis versée dans une éprouvette inclinée (pour éviter la formation des bulles d'air), puis un lactodensimètre y est introduit.

Une fois que le lactodensimètre est stable, la densité et la température ont été mesurées

##### *b- Lecture*

→ Si  $T^{\circ} = 20^{\circ}$  sur le lactodensimètre on lit la densité directement.

→ Si  $T^{\circ}$  est inférieur ou supérieur à  $20^{\circ}$  sur le lactodensimètre on lit la masse volumique, donc pour avoir la densité il faut calculer.

- Si  $T^{\circ} < 20^{\circ}\text{C}$

$$D = 0.0002 \times (20 - T) + MV$$

- Si  $T^{\circ} > 20^{\circ}\text{C}$

$$D = 0.0002 \times (T - 20) + MV$$

T : température lue sur le lactodensimètre.

0.0002 : Constante

\*La densité doit être obligatoirement mesurée à une température de  $20^{\circ}\text{C}$  et la masse volumique du lait doit être entre 1.032 et 1.028 g/ml.

#### III.2.2.2. Mesure de l'acidité (titrable)

Elle se fait avant et après la pasteurisation

##### *a-Méthode*

Mettre 10ml de l'échantillon du lait dans un récipient puis ajouter quelques gouttes de la phénolphtaléine.

Ensuite remplir la burette avec de la soude (NaOH), titrer jusqu'au virage de la couleur au rose pâle et le volume de la soude versé est noté.

##### *b- Lecture*

Acidité ( $D^{\circ}$ ) = la chute de burette  $\times 10 \times f$

F : facteur de correction de la soude

*c- Les normes*

L'acidité du lait doit être comprise entre 14 et 18 D°.

**III.2.2.3. Teste de stabilité (ébullition)***a- Méthode*

Porter le lait à ébullition avec un chauffage sur une plaque chauffante pour vérifier sa stabilité.

*b- Lecture*

- si le lait se sépare donc l'acidité est élevée, ce qui veut dire que le lait est instable.
- dans le cas où le lait ne se sépare pas le lait est considéré stable.

**III.2.2.4. Mesurer le taux de la matière grasse***a- Méthode*

A l'aide d'une pipette, introduire 10ml d'acide sulfurique dans un butyromètre, avec 11ml du lait avec une pipette puis ajouter 1ml d'alcool iso Amylique. Le butyromètre est ensuite fermer avec un bouchon puis agité manuellement et en fin centrifugé pendant 5 min.

*b- Lecture*

Lire la valeur de la matière grasse sur le butyromètre (le surnageant représente la matière grasse)

Taux de MG = valeur lue sur le butyromètre x 10

Norme : MG = 16g/l ±1

**III.2.2.5. Détermination du taux d'extrait sec total et dégraissé****1- EST****a- Méthode**

- Peser une capsule vide (P0)
- Peser l'échantillon (5 à 6 g du lait) (P)
- Etaler le lait dans la capsule
- Le mettre dans le four pendant 3h
- Le mettre dans le dessicateur
- Puis peser (P1) (produit + capsule)

**b- Lecture**

Formules extrait sec totale : MST (matière sèche totale), EST (extrait sec total)

$$\text{MST} = \frac{P1 - P0}{P} \times 100 \text{ \% (g/l) (x10)}$$

Normes : 99g/l  $\pm 4$

**2- ESD**

ESD = MST – matière grasse

**c- Normes**

83 /l  $\pm 4$

Remarque : Les normes ont été prises dans le JORA

### III.3. Les analyses microbiologiques du lait

Les analyses microbiologiques sont effectuées sur la matière première et le produit fini.

#### III.3.1. La poudre du lait

##### - Préparation de la solution mère

Prendre un sac du lait, le désinfecter puis peser 10g de la poudre le mettre dans un flacon, et remplir avec l'eau physiologique jusqu'à 100 ml et agiter.

#### III.3.1.1. La recherche des entérobactéries

##### a- Méthode

Prélever 1 ml de la solution mère préparer et ensemencer en double couche dans lagélose (VRBG) puis incuber à 37 °C pendant 24h.

##### b- Lecture

POSITIF : la présence des colonies roses + rouges =présence des entérobactéries.

NEGATIF : absence de toutes sortes de colonies =absence des entérobactéries.

##### c- Normes

10 colonies.

#### III.3.1.2. La recherche des staphylocoques

La recherche des staphylocoques coagulase + puis l'espèce *Staphylococcus aureus*.

##### a- Méthode

A l'aide d'une anse de platine, prélever une goutte de la solution préparée, le mettre dans le milieu Chapman. Incuber à 37°C pendant 24h.

##### b- Lecture

POSITIF : apparition des colonies dorées bombées avec un halo jaune autour = la présence des staphylocoques.

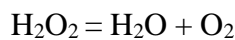
NEGATIF : absence des colonies =absence des staphylocoques.

Puis si le résultat est positif, il faut chercher l'espèce *S. aureus*.

**-Recherche de l'espèce S. aureus****a- Méthode**

Pour mettre en évidence l'espèce S. aureus il faut effectuer le test coagulase+

Dans une lamelle, mettre une colonie de staphylocoques puis ajouter du H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

**b-Lecture**

S'il y aura de l'effervescence donc l'espèce est catalase positif.

**c- Normes**

Absence des staphylococcus aureus.

**III.3.1.3. Recherche des Salmonelles**

Cette analyse est effectuée dans un laboratoire externe.

**III.3.2. L'eau de process**

Recherche et dénombrements des coliformes totaux et fécaux :

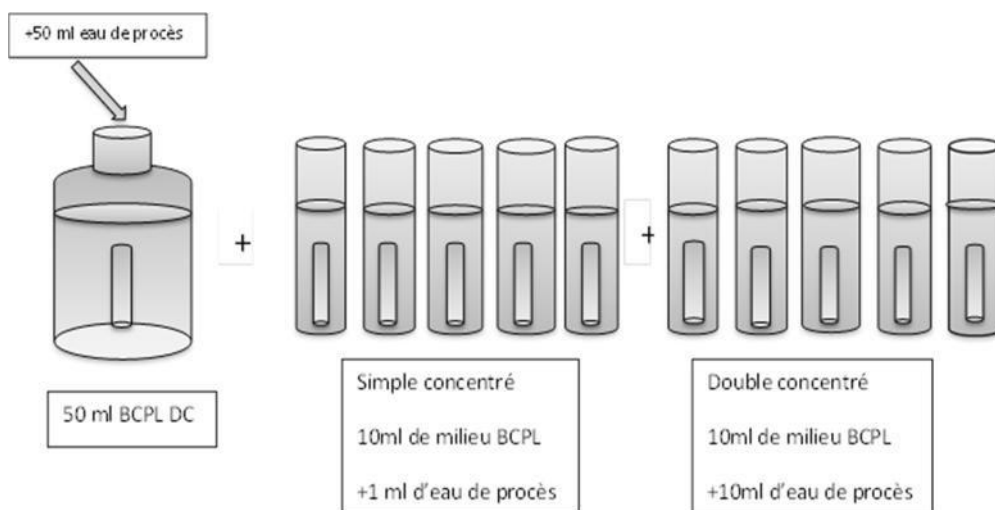
**III.3.2.1. Le dénombrement des coliformes totaux****a- Méthode**

Pour mettre en évidence des coliformes totaux, il faut appliquer la technique d'ensemencement en milieu liquide BCPL double concentré avec une cloche de Durham.

Rajouter 50 ml de l'eau de process .et deux séries de 5 tubes , une série des tubes simples concentrées et l'autre doubles concentrées dont chacun des tubes contient une cloche de Durham.

Les mettre dans un bain marie + le sulfate de sodium (NA).

Puis incuber à 37°C pendant 24h.



**Figure8 :** Protocole effectué pour mettre en évidence des coliformes totaux

***b- Lecture***

La fermentation est indiquée par le virage de couleur du violet au jaune avec production du gaz dans les cloches.

### III.3.2.2. Les coliformes fécaux

***a- Méthode***

A partir de l'analyse précédente, prélever 1 ml de DC dans un tube, ajouter de l'eau peptonée hexol d'indole. Incuber à 37°C pendant 24h.

Ajouter quelques gouttes de réactif de kovax.

***b- Lecture***

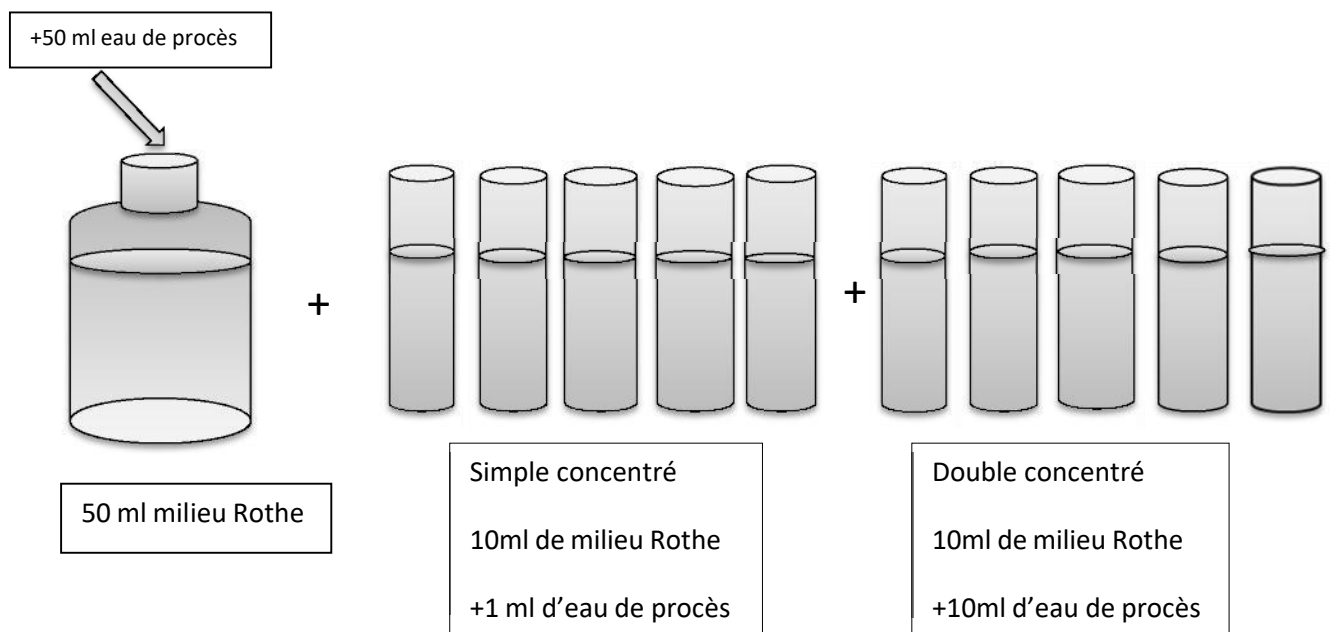
POSITIF : apparition d'un anneau rouge = mise en évidence des coliformes

fécaux.NEGATIF : absence des coliformes fécaux, pas d'anneau rouge.

### III.3.2.3. La recherche des streptocoques

***a- Méthode***

Réaliser les mêmes étapes suivi pour la recherche et le dénombrements des coliformestotaux mais sans cloche et avec le milieu Rothe.



**Figure 9 :** Protocole effectué pour la recherche des streptocoques

***b- Lecture***

-Observation des troubles ce qui indique la présence des streptocoques.

-et dans le cas contraire, l'absence des troubles indique l'absence des streptocoques.

**III.3.2.4. La recherche du Clostridium Sulfito-Seducteur**

***a- Méthode***

Pour la mise en évidence du Clostridium Sulfito-Reducteur, verser 5ml de l'échantillon dans quatre tubes à essais, rajouter 15ml de gélose V.F (viande foie) pour chaque tube. Puis incubation a 44°C pendant 72h.

***b- Lecture***

Formation des colonies noires due à la réduction de sulfite de sodium indique la présence du CSR.

L'absence des colonies noires indique l'absence de CSR.

### III.3.3. Le produit fini

#### III.3.3.1. Dénombrement des entérobactéries

*a- Méthode*

Pour cette analyse, prendre un sac du lait (produit fini) le mettre dans un bain marie de 10 à 15 min, pour but de révéler les germes (inhibe), puis prélever dans un flacon une solution mère ; dans une boîte pétri mettre 1 ml de la solution mère, puis ajouter de la gélose VRBG en double couche. Incuber à 37°C pendant 24h.

*b- Lecture*

POSITIF : colonies roses = présence des entérobactéries.

NEGATIF : absence des colonies = absence des entérobactéries.

*c- Résultats*

Les résultats après l'incubation

Absence des colonies, ce qui veut dire l'absence des entérobactéries.

*d- Normes*

<10 colonies.

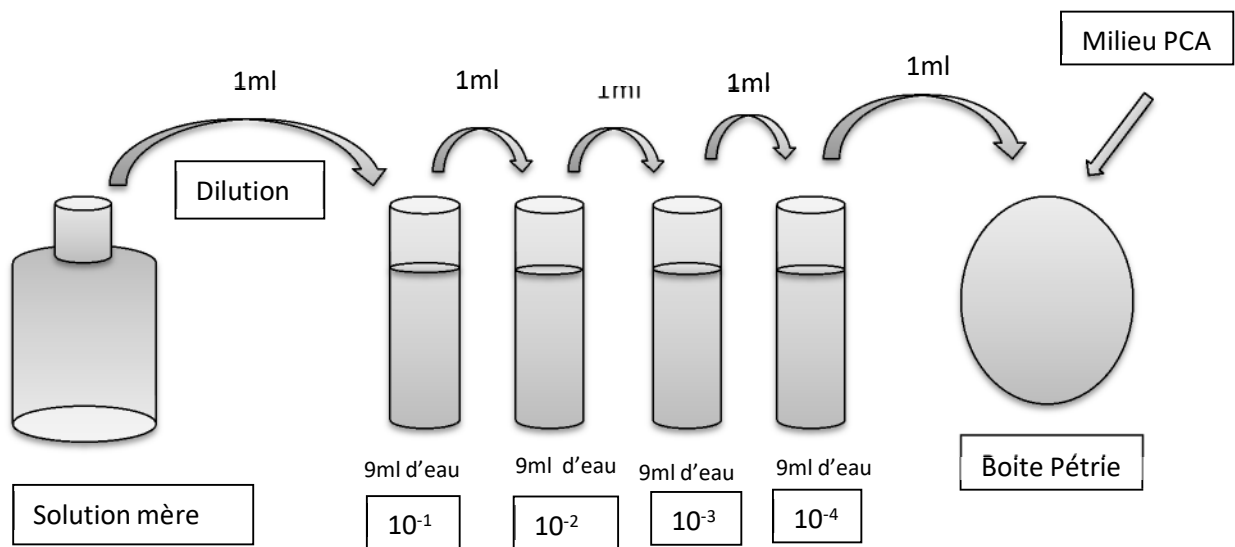
#### II.3.3.2. Dénombrement des germes aérobies

*a- Méthode*

Pour trouver s'il y a des germes aérobies, faire d'abord une dilution à  $10^{-4}$  à partir d'une solution mère.

Prélever 1ml de la dilution  $10^{-4}$ , le déposer dans la boîte pétrie, puis ajouter le milieu PCA et incuber à 30°C pendant 72h.





**Figure 10:** Protocole suivi pour la recherche des germes aérobies

#### ***b-Lecture***

POSITIF : colonies blanches = présence des germes aérobies.

NEGATIF : pas de colonies = absence des germes aérobies.

Les résultats après l'incubation :

Les germes aérobies  $< 10^4$

#### ***c- Normes***

$< 10^4$  Colonies.

### **III.3.3.3. Recherche des Salmonelles**

Cette analyse est effectuée dans un laboratoire externe.

### **III.4. Les analyses physico-chimiques des crèmes glacées**

#### **III.4.1. Eau de process**

Les protocoles suivis pour la mesure du pH, conductivité et la dureté sont les mêmes que ceux cités dans les sections ( III-2.1 page 21).

#### **III.4.2. Mix à la préparation**

Se fait à 20°C

##### **III.4.2.1. Mesure de la masse volumique**

Même principe que la détermination de la masse volumique du lait et la lecture se fait directement sur le densimètre.

##### **III.4.2.2. L'acidité**

Même principe que la mesure de l'acidité du lait et la lecture se fait directement en lisant la chute de burette, elle doit être exprimée par g/kg.

##### **III.4.2.3. Mesure de la matière grasse**

C'est le même principe que la mesure de la matière grasse du lait en remplaçant les 11ml du lait par 5.5g mix à la préparation.

La matière grasse de la crème glacée est égale à la matière grasse lue multipliée fois 2.

##### **III.4.2.4. Mesure du pH**

Verser le mix dans un bécher puis plonger l'électrode de pH mètre dedans et lire directement le résultat sur le pH mètre.

##### **III.4.2.5. La viscosité**

###### *a- Méthode*

- rincer le viscosimètre avec le mix pour enlever les particules étrangères.
- fermer le dessous de l'appareil avec l'index.
- remplir le viscosimètre avec le mix le verser sur les parois pour éviter la formation de bulles d'air.
- enlever l'index et laisser le mix s'écouler en activant le chronomètre en même temps.
- après que tout le mix est écoulé, lire le temps d'écoulement sur le chronomètre.

***b- Lecture***

La viscosité = le temps d'écoulement / 5.56

5.56: facteur de viscosité

**III.4.3. Mix a la maturation****III.4.3.1. Mesuré le taux d'EST*****a- Méthode***

-peser une capsule vide ( $P_0$ )

-Peser 15g de l'échantillon ( $P$ )

-étaler le mix dans la capsule, sécher dans un four à 103°C pendant 3h

-mettre dans un dessiccateur puis peser  $P_1$  (produit+capsule)

***b- Lecture***

Formule de l'extrait sec total

$EST = (P_1 - P_0) / (P \times 100)$  Les normes : 32% à 35%

**III.4.3.2. Mesure de la matière grasse**

Même principe que la mesure de la matière grasse du mix à la préparation.

**III.4.4. Produit fini****III.4.4.1. La température**

La température du produit fini sera mesurée avec un thermomètre en deux stades :

1<sup>er</sup> stade : sortie du freezer entre -3°C à -4°C

2<sup>ème</sup> stade : sortie de tunnel entre -19°C à -20°C

**III.4.4.2. Le poids du produit fini**

Peser les pots des crèmes glacées pour s'assurer qu'il est dans les normes.

**III.4.4.3. Foisonnement**

Si le foisonnement est à 100% il faut avoir 2 litres de crème glacée à partir d'un litre de mix.

### III.5. Caractéristiques organoleptiques

Prendre quelques échantillons au hasard et vérifier leurs caractéristiques organoleptiques qui sont la texture, la couleur (homogène), l'arôme, la bonne saveur, la forme et l'aspect.



**Figure 11** : Les différentes crèmes glacées produites par la vallée glaces

### III.6. Analyses microbiologiques de la crème glacée

#### *-Préparation de la solution mère*

Prendre 5 échantillons, désinfecter les emballages puis peser 10g de la crème glacée dans chaque boîte et les mettre dans des flacons stériles, mettre les flacons dans un bain marie à 40°C pendant 5 minutes pour revivifier les germes.

#### III.6.1. Dénombrement des entérobactéries

##### *a- Méthode*

- Prélever 1 ml de la solution mère à l'aide d'une micropipette.
- Ensemencer en double couches l'échantillon dans le milieu VRBG (se sont des germes aéroanaéro facultatifs).
- Incubation à 37°C pendant 24h.

**b- Lecture**

Résultats positifs = colonies roses

Résultats négatifs = absence de colonies

**c- Norme**

<10 colonies.

**III.6.2. Dénombrement des germes aérobies****a- Méthode**

Ensemencement en masse de la dilution  $10^{-5}$  uniquement dans le milieu gélosé PCA. Incuber à 30°C pendant 72h.

**b- Lecture**

Résultats positifs : apparition des colonies blanches

Résultats négatifs : absence des colonies

**III.6.3. Dénombrement des staphylococcus aureus****a- Méthode**

-Prélever une goutte de solution mère à l'aide d'une anse de platine.

-Ensemencer en stries sur le milieu Chapman.

-Incuber à 37°C pendant 24h.

**b- Lecture**

Résultats positifs : apparition des colonies dorées bombées avec un halo jaune

Résultats négatifs : absence de colonies

**c- Norme**

<10 colonies

## IV. Résultats et discussion

### IV.1. Lait pasteurisé

#### IV.1.1. Analyses physico-chimiques

##### IV.1.1.1. Résultats

Les résultats des analyses physico-chimiques du lait pasteurisé sont représentés dans le tableau suivant

**Tableau V** : Résultats des analyses physico-chimiques du lait pasteurisé

| Paramètres            | Résultats | Normes        |
|-----------------------|-----------|---------------|
| PH                    | 6.7       | 6,6 – 6,8     |
| Acidité (°D)          | 15        | 14 - 18       |
| Matière grasse (%)    | 16        | 16 ± 1        |
| EST (g/l)             | 102.1     | 99 ± 4        |
| ESD                   | 85.4      | 83 ± 4        |
| Point d'ébullition    | +         | +             |
| Masse volumique (g/m) | 1.031     | 1,028 – 1,032 |

##### VI.1.1.2. Discussion

D'après nos résultats, on a observé que tous les paramètres sont dans les normes, ces résultats signifient que le produit est de bonne qualité de côté physico-chimique.

### VI.1.2. Analyses microbiologiques

#### VI.1.2.1. Résultats

Les résultats des analyses microbiologiques du lait pasteurisé sont représentés dans le tableau VI

**Tableau VI** : Résultats des analyses microbiologiques du lait pasteurisé

|                       | <b>Paramètres</b>                   | <b>Résultats</b> | <b>Normes</b>     |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------|-------------------|
| <b>Poudre du lait</b> | <i>Les entérobactéries</i>          | 2                | < 10 colonies     |
|                       | <i>Staphylococcus</i>               | Abs              | Abs               |
| <b>Eau de process</b> | <i>Coliformes totaux</i>            | Abs              | Abs               |
|                       | <i>Coliformes fécaux</i>            | Abs              | Abs               |
|                       | <i>Streptococcus</i>                | Abs              | Abs               |
|                       | <i>Clostridium sulfitoréducteur</i> | Abs              | Abs               |
| <b>Produit fini</b>   | <i>Les entérobactéries</i>          | Abs              | < 10 colonies     |
|                       | <i>Germes aérobies</i>              | Abs              | < 10 <sup>4</sup> |

### VI.1.2.2. Discussion

#### a- Poudre du lait

Les résultats de la recherche des entérobactéries sur le milieu VRBG à 37°C de l'échantillon de la poudre du lait indique leurs présences, mais la valeur est dans les normes.

On remarque aussi l'absence des staphylocoques dans l'échantillon analysé, donc la poudre du lait est saine.

#### b- Eau de process

Les résultats sans négatifs donc l'eau est saine et prête à être utilisé pour la production du lait.

#### c- Produit fini

Tous les résultats n'ont pas dépassé les normes du coup les résultats microbiologiques sont négatifs, le produit fini est sain et prêt à être commercialisé.

## IV.2. Crèmes glacées

### IV.2.1. Analyses physico-chimiques

#### IV.2.1.1. Résultats

Les résultats des analyses physico-chimiques des crèmes glacées sont représentés dans le tableau suivant

**Tableau VII** : Résultats des analyses physico-chimiques des crèmes glacées

| Paramètres                   | Résultats | Normes        |
|------------------------------|-----------|---------------|
| <b>PH</b>                    | 6,7       | 6,6 – 6,8     |
| <b>Acidité (g/kg)</b>        | 1,6       | 1,2 – 1,8     |
| <b>Matière grasse (%)</b>    | 6,5       | 6 - 7         |
| <b>EST</b>                   | 34,852    | 32 - 35       |
| <b>Masse volumique (g/m)</b> | 1,105     | 1,108 – 1,115 |
| <b>Viscosité (st)</b>        | 4,05      | 3,05 – 6,47   |

#### IV. 2.1.2. Discussion

D'après nos résultats, on a déduit que tous les paramètres physico-chimiques sont dans les normes, ce qui signifie que le produit est de bonne qualité.

### IV.2.2. Analyses microbiologiques

#### IV.2.2.1. Résultats

Les résultats des analyses microbiologiques des crèmes glacées sont représentés dans le tableau

**Tableau VIII** : Résultats des analyses microbiologiques des crèmes glacées

|                                     | Résultats | Normes          |
|-------------------------------------|-----------|-----------------|
| <b>Les entérobactéries</b>          | 5         | < 10 colonies   |
| <b>Les germes aérobies</b>          | Abs       | 10 <sup>5</sup> |
| <b><u>Staphylococcus aureus</u></b> | 1         | < 10 colonies   |



**IV.2.2.2. Discussion**

On remarque que des entérobactéries et des staphylocoques aureus sont présent dans le produit mais la quantité ne dépasse pas les normes, et absence des germes aérobies. Donc la crème glacée est saine et prête à être commercialisé.

- En cas de résultats positifs la production doit être arrêtée, une recherche sera faite pour savoir d'où viens la contamination et le nettoyage général sera refait.

- Les analyses microbiologique prend plusieurs heures voir même des jours pour avoir les résultats, dans ce cas le produit sera déjà mis en vente et déjà consommé ce qui causera beaucoup de problèmes si les résultats sont positifs.

Vu que la durée de conservation du lait est de 7 jours, on propose de conserver le produit fini dans des chambres froides le temps d'avoir les résultats et s'assuré qu'il n'y a pas de contamination avant de le commercialisé.

### Conclusion

Le travail qu'on a effectué nous a permis d'appliquer nos connaissances acquises tout au long de notre cursus universitaire.

Notre étude est basée sur les analyses physico-chimiques et microbiologiques du lait pasteurisé partiellement écrémé et des crèmes glacées tout au long de la chaîne de fabrication en effectuant un stage pratique au sein de la laiterie la Vallée et Vallée Glacée.

Le lait est un aliment avec une grande importance nutritionnelle ce qui rend sa consommation de plus en plus large, c'est le nutriment de base depuis le jeune âge qui est essentiel pour le développement de l'organisme humain.

Le lait est utilisé comme matière première dans plusieurs produits dont les yaourts, les fromages et les crèmes glacées. Et cette dernière est un dessert glacé obtenu par la congélation d'un mélange pasteurisé du lait, le sucre et des arômes aux fruits.

Afin de garantir une qualité satisfaisante et assurer aux consommateurs un lait sain et des crèmes glacées de bonne qualité, et pour s'assurer que ses aliments ne vont pas provoquer des conséquences néfastes pour les consommateurs, une étude des paramètres physico-chimiques et microbiologiques a été faite pour vérifier la conformité de ces paramètres.

D'après les résultats obtenus, on tire des conclusions qui sont que le traitement thermique est une étape importante qui a pour but d'allonger la durée de vie de nos produits en éliminant les micro-organismes pathogènes pour éviter les risques de contaminations et d'intoxication alimentaire. Et l'étude de nos paramètres physico-chimiques et microbiologiques ont indiqué qu'ils sont conformes aux normes recommandées par la législation algérienne (J.O.R.A) et qu'ils sont de bonne qualité.

## Références bibliographiques

### A

**Amiot, J., Fournier, S., Lebeuf, Y., Paquin, P., Simpson, R., 2002.** Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et techniques d'analyses du lait, in : Lapointe-Vignola, C. (Ed.), Science et technologie du lait : transformation du lait. Fondation de technologie laitière du Québec. Presses inter Polytechnique.

**Alais C, .(1984).** Science du lait. Sepaic, Pairs. Mahaut M, Jeantet R, Brulé G, Schuck P, 2000: Les produits industriels laitiers Edition Tec et Doc Lavoisier-Paris, 178p.

### B

**Board, N., 2006.** The complete technology book on flavoured ice cream. Asia Pacific Business Press Inc, p 220.

**Board, N., 2005.** The complete technology book of cocoa, chocolate, ice cream and other milk products. National Institute Of Industrial Reserch, p 540.

**Boutonnier, J. L., Tirard-collet, P., 2002.** Produits laitiers glacés, in : Lapointe-Vignola, C. (Ed.), Science et technologie du lait : transformation du lait. Presses Inter Polytechnique, Fondation de Technologie Laitière du Québec, pp. 417-442.

**Bot, A., floter, E., Lammers, J.G., Pelan, E., 2003.** Controlling the texture of spreads, in: Norn, V. (Ed.), emulsifiers in food technology. John Wiley & Sons, pp. 297-308.

### C

**Ciobanu, A., 1976.** Cooling technology in the food industry : volume 11 de Cybernetics and Systems series Aurel Ciobanu. CRC Press, 128 p.

### D

**Declercq, Ch., 2007.** Glaces: Délices et fraîcheur, Lannoo Uitgeverij, 89 p.

### F

**Fredot E. (2005).** Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de ladiététique, Tec et Doc, Lavoisier:10-14 (397 pages).

**FAO., (2010).** Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine-Laits de consommation, <http://www.horizon.documentation.ird.fr>

## **G**

**Génius, (2004).** Mon album des découvertes et inventions, pp 21.

## **J**

**Jean C et Dijon C. (1993).** Au fil du lait, ISBN 2-86621-172-3

## **K**

**Kilara, A., Chandan, R.C., 2007.** Ice cream and frozen desserts, in: Hui ,Y. H., Chandan, RC., Clark, S., Cross N. A., Dobbs J. C., Hurst ,W. J., Nollet ,M.L., , Shimoni ,E., Smith, E. B., Surapat ,S., Toldrá, F., Titchenal, A.(Ed.), handbook of food products manufacturing. John Wiley and Sons, pp 593-634

## **L**

**Ludvigsen, H.K., 2014.** Application of Emulsifiers in Dairy and Ice Cream Product, in: McKenna, B. M. (Ed.), Texture in Food. Woodhead Publishing, pp. 350-369.

## **M**

**Martin J.C.(2000).** Technologie des laits de consommation. Edition : UNI lait, CANDIA Direction Développement Technologique p:135.

**Msagati. T.A. M., 2012.** The chemistry of food additives and preservatives. John Wiley & Sons.

**Mahmud Hossain, K.M., Lutful Kabir, S. M., Mufizur Rahman, M., Bahanur Rahman, M., Choudhury, K.A., 2012.** organoleptic and microbial quality of ice cream sold at retail stores in Mymensingh, Bangladesh. Journal of Microbiology Research, 2(4): 89-94.

## **P**

**Permlal Ranjith, H.M., 2002.** Water continuous emulsions, in: Rajah, K.K. (Ed), Fats in Food Technology. CRC Press, pp. 29-160.

**Perez, J., 2001.** Matériaux non cristallins et science du désordre : collection des sciences appliqués de l'INSAd de Lyon. PPUR pressespolytechniques, p315.

**Patton, S., 2004.** Milk: Its Remarkable Contribution to Human Health and Well-Being. Transaction Publishers, 276 pp.

**Pruthi, J. S., 1999.** Quick freezing preservation of foods :Foods of animal origin. Allied Publishers ,500 p.

## S

**Seydi m. (2004).** Caractéristiques de lait cru. EISMV, laboratoire HIDAOA , 12 P.

**VeisseyreR, .(1975).** Technologie du lait 3emeédition, la maison rustique. Paris

**Scholten, A.,2013.** Ice cream, in : Henk G. Merkus, Gabriel M.H. Meesters. (Ed.), Particulate Products: Tailoring properties for optimal Performance. Springer Science & Business Media, pp. 273-294.

## V

**Vignola Carole L. (2002).** Science et technologie du lait transformation du lait.

EcolePolytechnique de Montréal 2002, ISBN : 29-34, 600 p.

**Varnam, A. H., 2012.** Milk and milk products: technology, chemistry and microbiology. Springer Science & Business Media, 451 pp.

**VeisseyreR, .(1975).** Technologie du lait : constitution, récolte, traitement et transformation du lait. 3eme édition, la maison rustique, Paris, 714 p.

## W

**Walstra P, Jenness R, 1984.** Dairy chemistry and physics.1984 pp.xvii + 467pp. John Wiley & Sons, NY, Etats-unis.

**Wong, N. P., 2012.** Fundamentals of dairy chemistry. Springer Science & Business Media, 779 pp.

**Walstra, P., Wouters, J.T. M., Geurts, T.J., 2005.** Dairy science and technology. CRC Press, 750 p.

## Résumé

Le lait pasteurisé et les crèmes glacées sont des produits très complexes et fragiles, ils peuvent provoquer des effets néfastes pour les consommateurs dans le cas où les conditions ne sont pas respectées.

Ce travail effectué à la laiterie la vallée consiste à réaliser des analyses physico-chimiques des matières premières et du produit fini (pH, conductivité, la dureté, la matière grasse, l'acidité, EST, la masse volumique, la viscosité..) et des analyses microbiologiques (recherche des entérobactéries, staphylocoques, coliformes totaux et fécaux, streptocoques, clostridium sulfitoréducteur et les germes aérobies).

Les résultats de ces analyses indiquent que les produits sont conformes aux normes exigé et qu'ils sont de bonne qualité prés à la consommation.

**Mots clés:** Lait pasteurisé conditionné, crèmes glacées, analyses, physico-chimiques, microbiologique, pasteurisation.

## Abstract

Pasteurized milk and ice cream are very complex and fragile products, they may cause adverse effects for consumers in the event that the conditions are not met.

This work carried out at the <La vallée> dairy consists of carrying out physico-chemicals of the raw materials and the final product ( pH, conductivity, hardness, material fat, acidity, TSE, density, viscosity,etc.) and microbiological analyze (search for enterobacteriaceae, staphylococci, total and fecal coliforms, streptococci, sulphite-reducing clostridium and aerobic germs).

The results of these analyzes indicate that the products comply with the standards required and that they are of good quality ready for consumption.

**Keywords :** Packaged pasteurized milk, ice cream, analyses, physico-chemical, microbiological, pasteurization.

## ملخص

يعتبر الحليب المبستر و الأيس كريم من المنتجات المعقدة و الهشة, و يمكن ان يسبب عواقب و اضرار على المستهلكين اذا لم يتم احترام الشروط.

يتكون هذا العمل المنفذ في مصنع البان لافالي من اجراء التحليلات الفيزيوكيميائية للمواد الاولية و المنتج النهائي (الاس الهيدروجيني, التوصيل, الصلابة, المادة الدهنية, الحموضة, الكتلة الحجمية و اللزوجة) و التحليلات الميكروبيولوجية (بحث عن البكتيريا المعوية, المكورات العنقودية, القولونيات الكلية و البرازية, المكورات العقدية, المطثيات المقلصة للكبريت و الجراثم الهوائية).

تشير نتائج هذه التحليلات الى ان المنتجات تتوافق مع المعايير المطلوبة و انها ذات نوعية جيدة جاهزة للاستهلاك.

**الكلمات الرئيسية:** الحليب المبستر المعبأ, الأيس كريم, التحاليل, التحاليل الفيزيوكيماوية, الميكروبيولوجيا, البسترة.