

REPUBLIC ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID – TLEMCEN-



**FACULTE DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA NATURE
ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS**

**DEPARTEMENT DES SCIENCES D'AGRONOMIE
ET DES FORETS**



MÉMOIRE DE MASTER

OPTION : Technologie Des Industries Agro-Alimentaires

Intitulé :

**Impact du système de nettoyage CIP, par la Qualité
physique-chimique et microbiologique du beurre.**

Présentée par :

BAHAZE IMANE ET BEUFAREHE FATIMA
Soutenue le : 10 juin 2015

Devant le jury composé comme suit :

Mr. ELHAITOU M.

Encadreur

Mr. Tbet helal

Président

Mr. Ghazlaoui B.

Examineur

Année universitaire : 2014-2015

Remerciement

Tout d'abord, nous remercies dieu tout puissant de m'avoir donné le courage et la force pour réaliser ce mémoire.

Nous tenons à adresser nos vifs remerciements à nos enseignements et plus particulièrement à notre encadreur « Haitoum » pour son assistance conseil, et orientation.

Qui nous a permis d'élaborer ce travail dans les bonnes conditions.

Nous exprimons notre gratitude aux membres de « jury » pour nous avoir consacré leur précieux temps.

- *Tbet helal M.A*
- *Ghazlaoui bahaa eddin*

Nos remerciements vous également tous les personnes de la laiterie GIPLAIT surtout : Mamadou, Othmane, Azzouz, Fawzia, Asema, Chakib, Hizia,

Nos remerciements vous également à Monsieur Chaabane Youssef chauffe de la production de la laiterie GIPLAIT celui qui ton toujours aidée.

FATIMA LIMANE

Dédicaces



Avant tout c'est grâce à dieu que nous sommes là je dédie ce travail à :

***Chère mère MELOUKA**, toi qui as fait de moi ce que je suis.
Tu as bâti mon éducation. De ta forte affection, tes conseil
Tes peines, voici la toute première couronne. Eternelle
Reconnaissance à toi maman.*

***Mon père M HEMMAD** pour tous les sacrifices que tu as
Consentis, ton ferme engagement pour ma réussite. Tu l'as
toujours dit papa, que notre épanouissement futur reste ton plus grand souci. Prend ce
travail comme le tout premier. Toute ma gratitude.*

*A mes chères frères : **Mohammed ; ben aouda.***

*A mes chères sœurs : **Naima ; Fatiha ; Meriem.***

<< Et toute ma famille >>.

*A mes tous mes amies et amis les plus proches : Samira ; Asma ;
Hassiba ; Fatima ; Salima ; Bahiya ; timocha.
Et Prof de sport : Fodil saidi*

*A mon binôme **IMANE** qui a partagé avec moi la souffrance et la fatigue de ce travail.*

*A toute la promotion de **T IAA** et **PAV** ainsi à tous ceux qui ont
Contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

FATIMA

A mon frère : **Abed Lemoumen**

A mes chères sœurs : **Asema , Amira**

Dédicace

Je tiens à dédier ce modeste travail à mes parents à qui je dois tout ce qui fait ce que je suis aujourd'hui ; pour leur patience, leur encouragement, leur soutien morale et matériel, d'avoir toujours cru en moi et surtout de m'avoir donné tout leur amour sans se lasser, malgré les inquiétudes et les nuits blanche.

A mon frère : **Abed Lemoumen**

A mes chères sœurs : **Asema Amira**

A toute ma famille

A toute mes chères amies

A mon binôme **Fatima** et sa famille

La promotion de 5^{eme} TIAA et PAV

A mon mari Mohamed et sa famille

Et surtout chouchou.

Imane

Résumé :

La qualité du produit est une priorité prise en considération par toutes les entreprises industrielles, cette qualité dépend de plusieurs agents parmi lesquels le nettoyage en place.

Pour cela nous avons réalisé ce modeste travail qui vise à démontrer l'effet de nettoyage en place sur la qualité physico-chimique et bactériologique du beurre pasteurisé.

Nos résultats montrent que la qualité (physico-chimique et microbiologique) du beurre après le nettoyage et le conditionnement est conforme aux normes (JORA).

Mots clés : beurre pasteurisé, nettoyage en place, qualité.

المخلص:

تعد نوعية المنتج عامل اساسي تهتم به كل المؤسسات الصناعية و تتعلق هذه النوعية بعدة عوامل من بين هذه العوامل التنظيف في المكان.

لأجل هذا قمنا بدراسة مدى تأثير التنظيف في المكان على النوعية الفيزيوكيميائية و البكتيريولوجية للزبدة المبسترة . و تظهر النتائج ان النوعية الفيزيوكيميائية و الميكروبيولوجية الزبدة المبسترة بعد التنظيف والتعبئة على انها موافقة للجريدة الرسمية.

الكلمات الدالة: الزبدة المبسترة التنظيف في المكان، النوعية

Liste des abréviations

Liste des abréviations

- AFNOR : Association Française de Normalisation.
- BPF : Bonne Pratique de Fabrication.
- CIP : Cleaning In Place.
- DLC : Date Limite de Consommation.
- FTAM : Flore Totale Aérobie Mésophile.
- HACCP : Hazard Analysés Critical Control Points/ Analyse de Risque et maîtrise des Points Critiques.
- Hd : Humidité
- HTST : High Temperature Short Time
- J.O.R.A Journal Officiel Algérien.
- LPC : Lait Pasteurisé Conditionné.
- LS : Lait Stérilisé.
- LDP : Lieu de Prélèvement.
- MG : Matière Grasse.
- MGLA : Matière **Grasse du Lait Anhydre**.
- NEP : Nettoyage en Place.
- SAQ : Système d'Assurance Qualité.
- UHT : Ultra Haute Température.

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Composition du lait de vache	02
Tableau 2 : Caractéristiques physico-chimiques du lait	04
Tableau 3 : Points de fusion en fonction du nombre d'atomes de carbone.....	09
Tableau 04 : Points de fusion en fonction du nombre de doubles liaisons.....	09
Tableau 05 : Composition moyenne pour 100 g de beurre.....	10
Tableau 6 : Composition chimique des détergents alcalins	13
Tableau 7 : Composition chimique des détergents acides	14
Tableau 8 : Résultats des analyses physico-chimiques du lait de vache.....	31
Tableau 9 : Résultats des analyses physico-chimiques du crème fraîche	32
Tableau 10 : Résultats des analyses physico-chimiques du beurre.....	33
Tableau 11 : Evaluation de la flore aérobique mésophile totale au cours de la chaîne de fabrication (nombre des germes/ml).....	34
Tableau 12 : Evaluation des coliformes totaux au cours de la chaîne de fabrication (nombre des germes/ml)	35
Tableau 13 : Evaluation des coliformes fécaux au cours de la chaîne de fabrication (nombre des germes/ml)	35
Tableau 14 : Evaluation des <i>Staphylococcus aureus</i> au cours de la chaîne de fabrication (nombre des germes/ml).....	36
Tableau 15 : Evaluation des coliformes fécaux au cours de la chaîne de fabrication (nombre des germes/ml).....	36
Tableau 16 : Evaluation des <i>Staphylococcus aureus</i> au cours de la chaîne de fabrication (nombre des germes/ml).....	37
Tableau 17 : Evaluation des <i>Salmonelle</i> au cours de la chaîne de fabrication (nombre des germes/ml)	37
Tableau 18 : Evaluation de la flore aérobique mésophile totale au totaux au cours de la chaîne de fabrication (nombre des germes/ml)	38
Tableau 19: Evaluation des coliformes totaux au cours de la chaîne de fabrication (nombre des germes/ml).....	38

Tableau 20 : Evaluation des *Staphylococcus aureus* au cours de la chaine de fabrication (nombre des germes/ml).....39

Tableau 21 : Evaluation des *levures et moisissures* au cours de la chaine de fabrication (nombre des germes/ml).....39

Liste des figures :

Figure 01 : Schéma de la station de CIP21

Figure02 : Diagramme de la fabrication du beurre24

Sommaire

Introduction

Première partie

Etude bibliographique

Chapitre I : Généralités sur le lait

I. Lait.....	02
1. Définition du lait.....	02
2. Composition et caractéristiques physico-chimiques du lait.....	02
2.1. La composition du lait.....	02
2.2. Caractéristiques physico-chimiques du lait.....	04
3. Qualités microbiologiques du lait.....	04
4. les laits de consommation.....	04
5. classification du lait	05
5.1. Classification selon la teneur en matière grasse.....	05
5.2. Classification selon le traitement thermique.....	05

Chapitre II : Généralités sur le beurre

II. Le beurre	
1. Définition du beurre.....	06
2- Procédé de fabrication moderne.....	06
3- Caractéristiques générales du beurre	07
3. 1. Classification	07
3. 2. Caractéristiques organoleptiques	08
4. Caractéristiques physicochimiques du beurre	08
4.1. Caractéristiques physiques	08
4.2. Caractéristiques chimiques du beurre	09
4.3. Valeur nutritionnelle.....	10

Chapitre III : Qualité, nettoyage et désinfection

I. Qualité.....	11
1. Définition de la qualité.....	11
2. Maitrise de la qualité.....	11
3. Le système d'assurance qualité (SAQ).....	11
II. Nettoyage et désinfection.....	11
1. Le nettoyage.....	11
1.1. Définition de nettoyage.....	11
1.2. L'objectif du nettoyage.....	12
2. La Désinfection.....	12
2.1. Définition.....	12
III. Nature des résidus.....	12
-les souillures minérales.....	12
-les souillures organiques.....	12
VI. Produit de nettoyage.....	12
1. Produit de nettoyage acide.....	12
2. Produit de nettoyage alcalin.....	13
3. Enzymes.....	13
V. Les différents types des détergents.....	13
VI. Propriété des détergents.....	14
VII. L'efficacité du détergent-désinfectant.....	14
VIII. Méthode de nettoyage.....	14
1. Nettoyage manuel.....	14
2. Nettoyage semi-automatique.....	15
3. Nettoyage automatique.....	15

Chapitre III : Système de nettoyage en place

I. Définition de nettoyage en place.....	16
II. Principe de nettoyage en place.....	16
III. Les intérêts de nettoyage en place.....	16
IV. Le système de nettoyage en place.....	16
V. Sélection des unités de NEP.....	17
VI. Types de nettoyage en place.....	17
1. les systèmes centralisés.....	17
2. Les systèmes décentralisés.....	18
VII. Entretien de NEP.....	18

Deuxième partie

Etude expérimentale

Chapitre I : Matériel et méthodes

I. Présentation de la laiterie de Giplait.....	19
1. Description de l'unité.....	19
2. La mission de l'unité.....	20
3. Station de CIP.....	20
4. Préparation des solutions détergentes.....	23
4.1. Préparation de la solution acide (HNO ₃).....	23
4.2. Préparation de la solution basique.....	23
5. Les 5 programmes de nettoyage.....	23
II. Description de procédé de fabrication.....	24
1. Description de procédé de fabrication	31
2. Description	33
III. Matériel utilisé.....	25
IV. Analyses physico-chimiques.....	26
1. Détermination de pH.....	26

2. Détermination de l'acidité.....	26
3. Détermination de la densité.....	27
4. Détermination de la teneur en matière grasse selon la méthode GERBER.....	27
5. Détermination de la matière sèche.....	28
6. Détermination de Taux d'humidité	29
V. Analyses microbiologiques.....	29
1. Les conditions de travail.....	28
2. Echantillonnage.....	28
3. Préparation des dilutions.....	30
Chapitre II : Résultats et discussions	
I. Résultats des analyses physico-chimiques.....	31
1. Résultats des analyses physico-chimiques du lait de vache.....	31
2. Résultats des analyses physico-chimiques du crème fraîche.....	32
3. Résultats des analyses physico-chimiques du beurre.....	33
II. Résultats des analyses microbiologiques.....	34
1. Résultats des analyses microbiologiques du lait vache	34
2. Résultats des analyses microbiologiques du crème fraîche.....	36
3. Résultats des analyses microbiologiques du beurre.....	38
1 La flore totale aérobie mésophile à 30°C (FTAM)	
2 Les coliformes totaux	
3 Les coliformes fécaux	
4 <i>Staphylococcus aureus</i>	
5 Salmonelle	
6 Levures et moisissures	
Conclusion	
Références bibliographiques	
Annexes	

INTRODUCTION

Le beurre et les produits laitiers constituent d'excellents milieux de culture pour la plupart des germes de pollution qui se développent facilement

Lorsque le beurre entre en contact avec les surfaces d'un récipient ou d'un appareil, il dépose un film dont la composition est variable avec les conditions dans lesquelles il se trouve (température, acidité temps de contact ...). Cependant, on relève toujours la présence de matière grasse, de matière azotée souvent plus ou moins coagulées, des sels minéraux en quantités plus importantes quand le beurre a été porté à des températures plus élevés.

Ce revêtement organique est rapidement le siège d'une prolifération intense de moisissure, de levure et de bactérie.

La maîtrise des procédés de fabrication dans l'industrie laitière exige une rigueur croissante pour fournir des produits toujours plus propres.

Le nettoyage occupe une position clés dans la lutte contre les risques qui peuvent être chimique, microbiologique et même physique. Il est par conséquent, garant de la qualité du produit fabriqué.

Il est primordial pour l'entreprise d'optimiser ses propres procédés de nettoyage, et ce aussi bien au niveau de la conception des procédures que dans leur application. Tout procédé de nettoyage non maîtrisé entraîne inévitablement une augmentation des risques sur la qualité et par conséquent sur les couts de production.

Comment concevoir une procédure de nettoyage de manière rationnelle permettant non seulement de maîtriser la qualité du produit fini, mais également de mieux connaître les équipements et d'anticiper les éventuels problèmes pouvant subvenir ?

De plus, comme tous les processus, l'opération de nettoyage qu'elle concerne les locaux, les installations ou les équipements, doit faire l'objet d'une validation, dans le cadre d'une politique d'assurance qualité et ce conformément aux exigences réglementaires nationales et mondiales de plus en plus strictes.

Le rôle de nettoyage est d'éliminer ce film de matières organiques.

Néanmoins, l'opération doit être souvent complétée par une désinfection visant à éliminer de la paroi nettoyée de germes pouvant encore s'y trouver.

Quelle est alors la meilleure façon d'approcher la validation du nettoyage ?

En effet, l'objectif de ce travail est :

- Evaluation du système de nettoyage en place (N.E.P) ou (C.I.P)
- Détermination de l'efficacité de nettoyage en place sur les qualités physico-chimiques et microbiologiques du beurre.

Première partie

Etude bibliographique

Chapitre. I

Généralité sur le lait

I. Lait

1. Définition du lait

Le congrès international de la répression des fraudes tenu à Genève en 1908, a donné au lait la définition suivante :

«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 et ne pas contenir de colostrum (VEISSEYRE ,1979).

2. Composition et caractéristiques physico-chimiques du lait

2.1. La composition du lait

Selon MATHIEU (1998), le lait est un ensemble ou groupe de substances résultant Du produit de sécrétion d'un organisme.

Ces composants du lait sont représentés dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 : composition du lait de vache (MATHIEU, 1998)

Composants	Teneur en (g/l)
Eau	902
Glucides	49
Lipides	38
Protides	32
Caséines	26
Protéines solubles : globulines, albumines	06
Substances non azotées	1.5
Sels	9
Constituants divers : (vitamines, gaz dissous, enzymes)	Traces
Extrait sec total	125-130
Extrait sec non gras	87-92

2.1.1. L'eau :

Constitue l'élément quantitativement le plus important, et représente environ neuf dixième (9/10) de la composition totale du lait.

2.1.2. Les glucides :

Dans le lait de vache, les glucides sont représentés essentiellement par le lactose ou galactosido 1-4 glucoses qui sont synthétisés dans la glande mammaire. (CHEFTEL et CHEFTEL, 1978)

2.1.3. La matière grasse :

La matière grasse représente 25 à 45 g/l de lait, elle est constituée par 98,5% de glycérides, 1% de phospholipides polaire et 1,5% de substance liposoluble (RAMET, 1985).

2.1.4. Les matières azotées :

Les matières azotées englobent deux groupes : les protéines représentées principalement par la caséine qui est la protéine caractéristique du lait.

Les caséines sont structurées sous forme de micelles. Une propriété importante des micelles est de pouvoir être déstabilisée par voie acide ou par voie enzymatique et de permettre la coagulation, elle constitue le fondement de la transformation du lait en fromage et en lait fermentés.

Les matières non protéiques représentent 5% de l'azote minéral du lait et englobent un ensemble de constituants dont les principaux sont : l'urée, les acides aminés libres. Ces éléments ne sont pas coagulables dans les fractions fromagères, ils sont éliminés avec le sérum ; (RAMET, 1985).

2.1.5. Les enzymes :

Selon KITCHEN et *al* ;(1970), cités par (YAMAMI et *al*, 1989) ; il est difficile de séparer les enzymes naturelles du lait de celles qui sont sécrétées par les micro-organismes présents dans le liquide.

Les enzymes sont définies comme des substances de nature protéique, qui agissent comme catalyseurs dans les réactions biochimiques.

Les unes peuvent jouer un rôle antibactérien comme les lactoperoxydases et les lysozymes, l'autre rentrent dans la dégradation des constituants du lait et provoquent des modifications organoleptiques.

2.1.6. Les vitamines :

Ce sont des substances organiques qui permettent la croissance, l'entretien et le bon fonctionnement de l'organisme.

Le lait figure parmi les aliments qui contiennent la plus grande variété de vitamines, mais les traitements industriels et les conditions de stockage peuvent réduire la valeur vitaminique du lait (LAROUSSE AGRCOLE, 1981).

On distingue deux groupes de vitamine :

- les **vitamines liposolubles** : vitamines A.D.E.K, qui sont associée à la matière grasse (crème et beurre).
- les **vitamines hydrosolubles** (KNEFEL et MAYER, 1991)

2.2. Caractéristiques physico-chimiques du lait

Ce tableau résume les principaux caractères physiques chimiques qui sont : la densité, la chaleur spécifique, le point de congélation, le ph, l'indice de réfraction, l'activité de l'eau :

Tableau 2 : caractéristiques physico-chimiques du lait (RAMET, 1985)

Densité à 15°C	1030à1034
Chaleur spécifique	0.93
Point de congélation	-0.55C°
PH	6.5 à6.6
Indice de réfraction à 20°C	1.35
Activité de l'eau à20 °C	0.99

3. Qualités microbiologiques du lait

Le lait est de par sa composition un aliment de choix qui va être un substrat très favorable au développement des micro-organismes. Le lait contient peu de micro-organismes (moins de 10³ g/ml) lorsqu'il est prélevé dans de bonnes conditions à partir d'un animal sain. Il s'agit essentiellement de germes saprophytes du pis et des canaux galactophores : microcoques mais aussi streptocoques lactique (*lactococcus* et *Lactobacilles*).

Lorsque le lait est issu d'un animal malade, d'autres micro-organismes peuvent s'y trouver et sont généralement pathogènes et dangereux du point de vue sanitaire.ils peuvent être agents de mammite, ou d'infection générale en l'absence d'anomalies du pis : *Salmonella*, *Brucella*, etc.

Le lait cru est protégé contre les bactéries par des substances inhibitrices appelée « lactenines » mais leur action est de très courte durée ; 1 heure environ.(GUIRAUD ,2003).

4. les laits de consommation

Le lait normal destiné à la consommation humaine peut être mis sur la marche en l'état (lait cru) ou il peut être traité industriellement pour obtenir une modification de composition ou une conservation accrue.

5. Classification du lait

5.1. Classification selon la teneur en matière grasse

-lait entier : teneur grasse : 36g par litre au minimum.

-lait demi écrémé : teneur en matière grasse au moins 15,45 g/l et pas plus de 18,45 g/l, (DRIS ,2008).

-lait écrémé : moins de 3,09 g de matière grasse par litre.

5.2. Classification selon le traitement thermique

-lait cru : les laits doivent provenir :

- ✓ D'animaux sains reconnus indemnes de brucellose et de tubercules.
- ✓ D'exploitation «étables patentés» soumises à un contrôle vétérinaire ;
- ✓ D'une préparation (traite, conditionnement, stockage) effectuée dans des conditions hygiéniques satisfaisantes en vrac ou après conditionnement. Il doit toujours être maintenu au froid. La durée de conservation de ce lait est courte en raison de la possibilité du développement des germes psychrophiles (quelques jours).

- ✓ Le lait cru présenter également un grave danger potentiel sur le plan sanitaire à cause de la possibilité de transmission d'un germe pathogène (GUIRAUD, 1998).

-lait pasteurisé : la pasteurisation a pour objectif la destruction de tous les micro-organismes pathogènes et de nombreuses formes végétatives de micro-organisme banaux du lait

-deux types de traitement sont généralement pratiques en laiterie (ADRIANE et al, 2003).

- ✓ Haute pasteurisation (71-72C°/15-40s) ou HTST (Hight Température, Short Time) : elle est réservée aux laits crus de bonne qualité. Au plan organoleptique et nutritionnel, la pasteurisation haute n'a que peu d'effets : la phosphatase alcaline est détruite et la peroxydase reste active. La DLC (date limite de consommation) des laits ayant subi une pasteurisation haute est de 7 jours après conditionnement.

- ✓ Flash pasteurisation (85-90C° /1-2s) elle est pratiquée sur le lait crus de qualité normale ou ordinaire. La phosphatase et la peroxydase sont détruites.

La destruction du bacille tuberculeux est souvent prise comme référence pour le choix du barème de pasteurisation.

- lait stérilisé : le lait stérilisé est obtenu par 20 minutes de chauffage à 120°C dans un emballage étanche. Il peut se conserver très longtemps à température ambiante ce traitement entraîne des modifications de couleur et organoleptique

- Lait UHT : le traitement UHT (Ultra Haute Température), consiste à mettre le lait pendant 1 ou 2 secondes ou moins à 140- 150°C, ce qui permet une stabilité accrue du lait. Lorsque ces laits sont conditionnés aseptiquement dans des récipients étanches, ils se conservent plusieurs mois à température ambiante.

Chapitre. II

Généralité sur le beurre

II. Le beurre

1. Définition du beurre

La dénomination beurre est réservée au produit laitier de type émulsion d'eau dans la matière grasse, obtenu par des procédés physiques et dont les constituants sont d'origine laitière (décret du 30 décembre 1988). Les termes de matières grasses laitières ou butyriques sont réservés aux lipides du lait (**Vierling, 2003**).

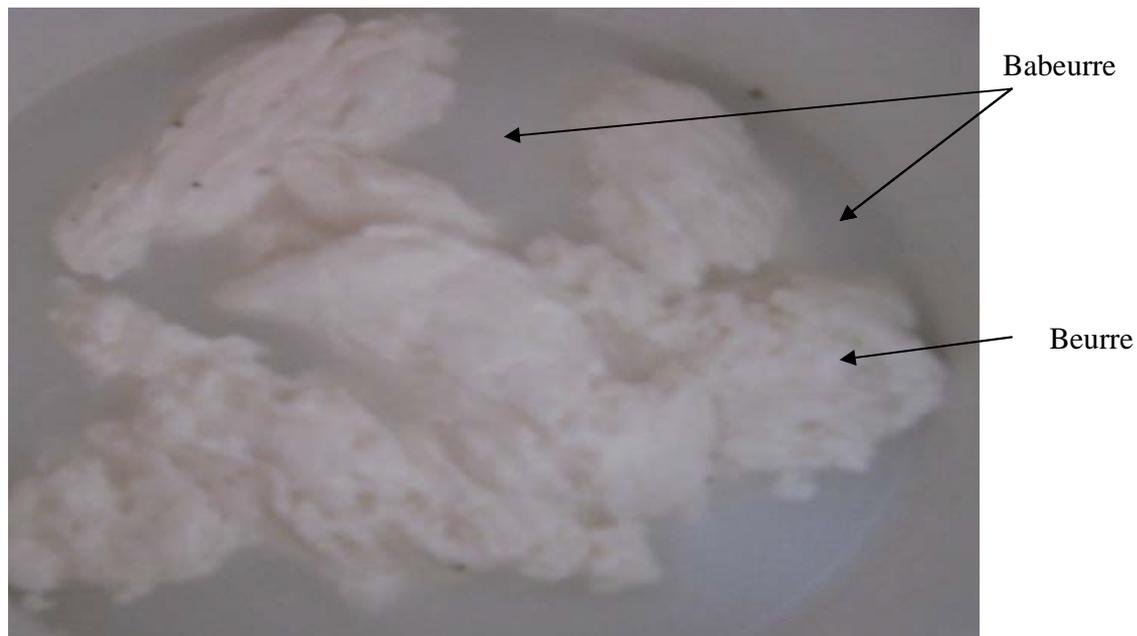


Photo 01 : Beurre et babeurre (**Makhloufi, 2010**)

2. Procédé de fabrication moderne

2. 1. Ecrémage :

Quelle que soit l'utilisation de la matière grasse, celle-ci est d'abord séparée du lait au cours de l'opération d'écémage qui donne deux produits: le lait écrémé et la crème (**FAO, 1995**). Auparavant, le lait est chauffé à 50°C pour l'obtention d'un meilleur rendement d'écémage (**Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques, 2002**). L'écémage se fait par centrifugation avec des machines perfectionnées à une température de 35°C (**Vierling, 2003**).

2. 2. Pasteurisation :

C'est une étape facultative. La crème est pasteurisée à température élevée (95°C - 98°C) pendant 30 secondes) dans des appareils le plus souvent à plaques. Elle permet la destruction de tous les germes pathogènes et la plupart des germes saprophytes banaux ; elle s'ensuit d'un refroidissement immédiat (**Veisseryre et Lenoir, 1992**).

2. 3. Barattage :

Le barattage consiste à agglomérer par un mouvement mécanique les petits globules de matière grasse contenus dans la crème : qui permet d'obtenir du beurre et du petit-lait. Il y a un très grand nombre de barattes différentes. Une bonne baratte doit être solide, facilement accessible dans toutes ses parties pour que son entretien et son nettoyage soient faciles ; la température devant pouvoir y être maintenue à peu près constante (**Kanafani Zahar, 1994**).

2. 4. Maturation :

Le principe est de la refroidir et de la maintenir à basse température assez longtemps pour obtenir une proportion optimale de gras solidifié par rapport au gras liquide (**Angers, 2002**). La maturation biologique permet d'acidifier la crème et d'y développer un arôme marqué et typique, de favoriser l'inversion de phase et de baisser le pH. L'ensemencement de la crème à 3 - 5 % de bactéries lactiques s'effectue à l'aide d'une pompe doseuse. Aujourd'hui, l'acidité finale recherchée est nettement plus faible qu'elle ne l'était par le passé. La tendance est donc à une modération de la maturation biologique. Lorsque le pH atteint une valeur proche de 5,5-5,8, la maturation est ralentie par un refroidissement de la crème à 8°C (**Jeant et al. 2008**).

2. 5. Lavage :

Il permet de refroidir et de resserrer le grain, de diluer les gouttelettes de babeurre par de l'eau afin de limiter le développement microbien. En général, on ne peut pas descendre en - dessous de 0,5 à 1% de non- gras (**Jeant et al, 2008**).

2. 6. Malaxage :

Le malaxage est le traitement destiné à mélanger intimement les granules de beurre entre – elles pour obtenir un produit de consistance et de texture désirables. Il a aussi pour effet d'expulser le gras liquide et les cristaux des globules gras. Pour la fabrication de beurre salé, c'est pendant le malaxage que l'ajout de sel pur se fait. La teneur en sel est limitée à 1,5% (**Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques, 2002**).

2. 7. Emballage :

Les matériaux utilisés sont le papier, l'aluminium et certains plastiques thermoformés qui doivent présenter une bonne étanchéité, une protection contre la lumière, l'oxygène et les odeurs de l'environnement (**Jeant et al. 2008**).

3. Caractéristiques générales du beurre :

3. 1. Classification :

Il existe différentes qualités du beurre selon les lieux et les processus de fabrication (**Apfelbaum, Romon, Dubus, 2009**).

Beurre fermier :

Appelée « zebda beldia » en dialecte, le beurre fermier est un produit laitier traditionnel largement consommé au Maroc (**Zinedine, Faid et Benlemlih, 2007**).

Fabriqué dans les fermes avec des crèmes crues, il s'altère rapidement (**Apfelbaum, Romon et Dubus, 2009**).

Beurre cru :

La dénomination de beurre cru ou beurre de crème crue est réservée au beurre obtenu exclusivement à partir de crème n'ayant pas subi de traitement thermique d'assainissement (décret n° 88-1204 du 30 décembre 1988) (G.R.E T, 2002).

Beurre fin

Le beurre fin est un produit pasteurisé, la crème étant un mélange de crème pasteurisée et de crème surgelée ou congelée (Vierling, 2003).

Beurre extra

Il doit être fabriqué 72 heures au plus tard du lait ou de la crème. La pasteurisation et le barattage de la crème doivent se faire dans les 48 heures qui suivent l'écémage ; la crème ne devant pas avoir subi de désacidification, ni d'assainissement sauf la pasteurisation, ni avoir été congelée ou surgelée (Vierling, 2003).

Beurre allégé

Le beurre allégé a une teneur en matière grasse comprise entre 41% et 65%. La crème est préalablement pasteurisée (C.N.I. E. L, 2000).

Le beurre aromatisé

Un beurre aromatisé est un beurre qui a subi l'adjonction, à chaud ou à froid, de divers produits comme les épices, les herbes aromatiques, les fromages, l'ail, le miel, les fruits et le cacao (C.N.I. E. L, 2000).

3. 2. Caractéristiques organoleptiques :

Selon la saison, le goût, la texture et la couleur du beurre, les caractéristiques organoleptiques changent. Un beurre de printemps fait avec du lait de vaches nourries à l'herbe aura ainsi plus d'arôme et une texture plus tartinable. En effet, la race de vache et le fourrage influent sur la composition en acides gras et ainsi, les beurres fabriqués avec du lait produit par des vaches nourries à l'herbe contiennent une plus grande proportion d'acides gras non saturés (notamment l'acide oléique) qui jouent un rôle important du point de vue diététique. De même, un beurre de printemps sera jaune pâle tandis qu'un beurre d'hiver sera blanc. Aussi, la texture du beurre est fonction des rapports entre la matière grasse liquide et la matière grasse solide (Cossut et al. 2002).

4. Caractéristiques physicochimiques du beurre :

4.1. Caractéristiques physiques :

Point de fusion

En fonction de leur composition en acides gras, les corps gras ont une texture différente pour une même température. Ainsi, au réfrigérateur, le beurre est dur tandis que certaines margarines sont crémeuses et les huiles sont liquides. Le point de fusion augmente avec le nombre d'atomes de carbone (Tableau 03) des acides gras saturés. Le point de fusion diminue avec le nombre de doubles liaisons des acides gras insaturés. Plus le nombre de doubles liaisons est élevé, plus le point de fusion diminue (Tableau 04) (Cossut et al. 2002)

Tableau 03 : Points de fusion en fonction du nombre d'atomes de carbone.

Désignation	Nombres d'atomes de carbone	Nombre de doubles liaisons	Point de fusion
Acide Butyrique	4	0	-7,9°C
Acide Stéarique	18	0	69.5°C

Tableau 04 : Points de fusion en fonction du nombre de doubles liaisons.

Désignation	Nombres d'atomes de carbone	Nombre de doubles liaisons	Point de fusion
Acide Butyrique	4	0	-7,9°C
Acide Stéarique	18	0	69.5°C

■ Indice de réfraction

L'indice de réfraction croit avec le degré d'insaturation des acides gras contenus dans les matières grasses. Il permet de différencier l'apparence du corps gras aux deux groupes suivants : graisses végétales ($R = 1,448$ à $1,458$) ou animales ($R = 1,458$ à $1,463$) (Adrian *et al.* 1998).

4.2. Caractéristiques chimiques du beurre :

■ L'acidité

Il s'agit de la mesure de la quantité d'acide gras libre dans une matière grasse alimentaire. Elle s'exprime par le nombre de mg d'hydroxyde de potassium nécessaire pour neutraliser l'acidité grasse présente dans un 1 gramme de lipides. Suivant la nature du corps gras, trois modes d'expression sont utilisés : en quantité équivalente d'acide oléique ou palmitique ou encore laurique. Un simple artifice de calcul, prenant en compte la masse molaire de l'acide gras, permet de passer d'un mode d'expression à l'autre. L'acidité libre des lipides renseigne principalement sur l'altération des triglycérides à la suite d'une hydrolyse chimique ou enzymatique lorsqu'ils se trouvent dans des conditions propices (Adrian *et al.* 1998).

■ b) L'indice de peroxyde

Il s'agit de la mesure du degré d'oxydation des corps gras. L'importance de l'oxydation est évaluée par la mesure de l'indice de peroxyde et par la composition en carbonyles totaux

(Al-Marrakchi *et al.* 1986). Selon (Pokorný, 2003), l'oxydation des lipides peut s'effectuer suivant différents mécanismes: Auto-oxydation, Oxydation enzymatique, Oxydation due à l'oxygène singulet .

4.3. Valeur nutritionnelle:

Le beurre est un aliment énergétique constitué principalement de glycérides (Tableau 05). Il est solide à la température ambiante (Charles et Guyl, 1997).

Tableau 05 : Composition moyenne pour 100 g de beurre (Apfelbaum, Romon, Dubus, 2009).

Composants	Valeurs
Energie	3155 Kjoules, 755 Kcalories
Lipides	83 g dont :
Acide gras saturés	52.6 g
Acides mono-insaturés	23.5 g
Acide gras polyinsaturés	2 g
Protéines	1 g
Glucides	1g
Eau	15g
Cholestérol	250 mg
Vitamine A	900 µg à 1 mg
Vitamine D2	5 µg

Chapitre. III

Qualité, nettoyage et désinfection

I. Qualité

1. Définition du mot qualité

La qualité est définie par l'association française de normalisation (AFNOR) comme l'ensemble des propriétés, et caractéristiques d'un produit ou service qui lui confère l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites d'un client ou des utilisateurs (GUY et al, 2002).

2. Maitrise de la qualité

La maitrise de la qualité passe par l'observation de la règle dit 5M qui vise à garantir la qualité ; la sécurité ; l'efficacité du produit :

- Milieu (maitrise de l'environnement selon sa criticité).
- Main d'œuvre (qualification, motivation, formation des opérateurs).
- Méthode (importance de la documentation écrite).
- Matériel (importance de la maintenance et du nettoyage de tous les appareils).
- Matière (approvisionnement) (BAILLY ,2004).

3. Le système d'assurance qualité (SAQ)

Au sens général, pour assurer le maintien de la qualité, l'assurance qualité (AQ) peut se résumer en une démarche qui tend vers le zéro défaut à la qualité totale, cette démarche prévient l'erreur ou défaut, plutôt que d'avoir à la constater à posteriori.

Selon le guide des bonnes pratiques de fabrication (BPE), l'assurance qualité est définie comme (un large concept qui couvre tout ce qui individuellement et collectivement, peut influencer la qualité d'un produit, elle représente l'ensemble des mesures prises pour s'assurer que concept de qualité totale.

II. Nettoyage et désinfection :

1. Le nettoyage :

1.1. Définition de nettoyage :

Le nettoyage peut être considéré comme « l'action de séparer et d'éliminer des souillures généralement visible d'une surface ».

Le nettoyage des équipements mais aussi des locaux est un paramètre important à maîtriser, élément majeur pouvant influencer sur la qualité de produit finale.

La qualité de nettoyage doit être assurée au même titre que toute autre activité de production et l'ensemble de ses paramètres maitrise, à tout moment : moyens humains, matériel et méthode.

1.2. L'objectif du nettoyage

L'objectif poursuivi est l'hygiène. Cette hygiène commence par la propreté.

Cette propreté a un but final, c'est d'assurer la sécurité du consommateur qui va les produits que nous fabriquons (SOYER et GOEUSSE ,1991).

-Le premier objectif est la propreté macroscopique, c'est-à-dire l'absence de résidus qui dans une prochaine fabrication pourrait dénaturer le produit, tant dans son gout que dans son aspect.

- Le deuxième objectif est la propreté microscopique, puisque les souillures qui vont rester sur les parois seront le siège de proliférations microbiennes, qui peuvent atteindre la santé du consommateur.

2. La Désinfection :

2.1. Définition :

Le terme de désinfection en industrie agroalimentaire désigne la destruction des germes et d'autres microorganismes nuisibles dans le matériel et les appareils.

La désinfection doit toujours être précédée d'un bon nettoyage et être intimement liée à ce nettoyage.

Au cours des opérations de désinfection, le nombre des bactéries dans les appareils des industries alimentaires, doit être réduit de telle manière que les prescriptions d'hygiène soient respectées.

III. Nature des résidus :

Il existe deux types principaux :

- les souillures minérales : du calcaires, de la pierre de lait en laiterie, éventuellement quelques sels de métaux qui sont apportés par une eau qui contient du fer, de l'oxalate de calcium....etc. (SOYER et GOEUSSE, 1991).

- les souillures organiques : glucides, lipides, ce qui en soit ne veut pas dire grand-chose, mais que l'on va caractériser pour utiliser à la fois un détergent et un procédé par des qualificatifs physico-chimique : fin ou épaisse, dure molle ou spongieuse (SOYER et GOEUSSE ,1991).

IV. Produit de nettoyage

1. Produit de nettoyage acide

Les produits de nettoyage acide ont pour but de dissoudre les résidus minéraux résultant des aliments, de l'eau (DUPUIS et *al*, 2002).

2. Produit de nettoyage alcalin

Le rôle des produits de nettoyage alcalin est d'enlever la croute de résidus organique calcinés par les traitements de chaleur, de saponifier les lipides saponifiables et de dissoudre les matières grasses (DUPUIS et *al*, 2002).

3. Les enzymes

Les enzymes sont des protéines qui accélèrent la vitesse d'une réaction chimique. Chaque enzyme est spécifique à une substance particulière : les protéases pour les protéines, les lipases pour les lipides et les amylases pour les amidons (DUPUIS et *al*, 2002).

V. Les différents types des détergents

Les tableaux suivants représentent les différents types des détergents et leur effet sur les souillures :

Tableau 6 : les détergents alcalins (BOUSSER ,1999)

Les détergents alcalins	Effets de détergent sur les souillures
-soude (NaOH) -potasse (koh)	-Hydrolyse de la matière organique
-EDTA Triphosphosphate de Na	-Complexant des sels de duretés
-Phosphonate organiques Gluconate de Na	-Solubilisation des sels de calcium
-Tensioactifs	-Détergent des souillures -Emulsion des matières grasses
-Antimousses	-Antimousses pour tensioactifs -Antimousses pour souillures organique
-Silicates	-Inhibiteur de corrosion en présence d'Al
-désinfectant : chlore, ammoniums quaternaires, aldéhyde, alcool	-Destruction des germes et les microorganismes nuisibles.

Tableau 7 : les détergents acides (BOUSSER, 1999)

les détergents acides	Effets de détergent sur les souillures
-Acide phosphorique « H_3PO_4 » -Acide nitrique « HNO_3 » -Acide sulfurique « H_2SO_4 » -Acide sulfamique -Acide citrique « $HOCO(H_2)_2C(OH)-COOH$ »	-Solubilisation des sels minéraux en général et surtout des sels calcaires.
-Tensioactifs	-Détachement des souillures. -Emulsion des matières grasses.
-Antimousse	-Antimousses pour tensioactifs. -Antimousses pour souillures.
-Désinfectant : iode, peroxydes, alcool, ammonium quaternaires.	-Destruction des germes et les microorganismes nuisibles

VI. Propriété des détergents

Les détergents possèdent des propriétés intéressants jouent un rôle important dans l'élimination des dépôts. Ces propriétés sont :

- mouillant : abaissement de la tension superficielle, effet de pénétration.
- solubilisant : mise en solution des résidus hydrosolubles.
- émulsifiant : mise en émulsion des corps gras.
- dispersant et séquestrant : mise en suspension des matières solides (poussière.....)
(BAILLY ,2004).

VII. L'efficacité du détergent-désinfectant

Pour être efficace, le détergent désinfectant doit être adapté à la souillure à éliminer et la molécule désinfectante doit être efficace sur les germes à éliminer

Cette efficacité doit être donnée en se fixant les paramètres suivants :

- Le temps
- La température
- Concentration
- L'action mécanique (BOUSSER ,1999).

VIII. Méthode de nettoyage

Trois grands types de nettoyage sont utilisés dans l'industrie laitière :

1. Nettoyage manuel :

Ce type de nettoyage peut se définir comme le nettoyage direct d'un équipement à la suite d'une action mécanique par un opérateur utilisant des outils variés et agents de nettoyage tels que les détergents.

2. Nettoyage semi-automatique :

Ce type de nettoyage peut être défini comme l'enchaînement d'opération manuelle et automatique. L'intervention du personnel est très réduite mais indispensable au bon déroulement de la procédure de nettoyage. L'opérateur peut être amené, par exemple, à activer le système ou les différentes étapes d'un nettoyage en place, ou bien encore à préparer les solutions de détergent à la bonne concentration.

3. Nettoyage automatique :

Ce type de nettoyage ne requiert aucune intervention humaine. Il est entièrement automatisé. Très souvent ce type de nettoyage est assimilé au nettoyage en place (NEP) ou CIP (BAILLY, 2004).

Chapitre.IV

systeme de nettoyage en place

I. Définition de nettoyage en place (NEP)

Le nettoyage en place (NEP) ou (CIP) (cleaning in place) signifie que l'installation et les tuyauteries sont démontage, sans utilisation de brosse et sans trempage. Le nettoyage en place est réalisé par la circulation des solutions détergentes à un débit donné, à une concentration et une température correctes. Il assure que toutes les parties de l'installation ayant été en contact avec le produit sont parfaitement nettoyées. Il permet aussi de réduire la quantité de détergent utilisé et donc la charge des eaux usées (S.A, 1985).

II. Principe de nettoyage en place

Le contrôle et la commande des paramètres du nettoyage sont assurés par des dispositifs automatiques qui garantissent :

- Le contrôle de la température des solutions.
- Le contrôle de la concentration des solutions.
- La régulation des temps de passage (fonction du débit désiré).
- La récupération des solutions (ATMANI, 2007).

III. Les intérêts de nettoyage en place

Les principaux avantages du NEP sont :

- L'amélioration de nettoyage « efficacité maximale, suppression de l'erreur humaine ».
- Gain du temps car les machines sont mises à l'arrêt moins long temps ce qui permet d'augmenter leur productivité.
- Moins de main d'œuvre puisqu'il ne faut plus démonter les machines.
- Utilisation plus rationnelle de l'eau, de la vapeur, des détergents, des désinfectants et de la chaleur.
- Réduction de la pollution.
- Diminution des risques d'accidents et corporels (ATMANI, 2007).

IV. Le système de nettoyage en place *NEP*

Le système de « NEP » comprend plusieurs phases de nettoyage à savoir :

1. Le rinçage initial :

En générale il se pratique à froid et a pour but d'éliminer les souillures du film de matière première restantes, dont l'adhérence à la surface reste faible ainsi que les souillures qui rendrait le nettoyage plus difficile dans la plupart des cas, ce rinçage n'est pas récupéré.

2. La phase alcaline :

Interviennent sur les souillures de type organique, protéine et matière grasse.

3. La phase acide :

Pour l'élimination des souillures de type minérale, dans les circuits de fabrication, en présence de matière première.

Un cycle complet pourra comprendre les deux phases alcaline et acide (dans un ordre ou dans l'autre).

4. Les rinçages intermédiaires :

Ils ont pour but d'éliminer la solution précédent sur la quelle la solution suivante conduirait à une neutralisation au détriment de son efficacité. Leur importance peut varier en fonction des équipements elle sera plus limitée en circuits qu'en contenants.

5. Le rinçage final :

Dernière garantie, légale de plus, pour s'assurer qu'il ne reste plus de détergent sur les surfaces. Ce rinçage peut être récupéré pour servir ensuite au rinçage initial (ANDRE et JEAN, 1997).

V. Sélection des unités de NEP

Timperley (1989) rappelle que le dimensionnement d'une station de NEP doit prendre en compte une ensemble de facteurs aussi différents que :

- Le type et la taille de l'installation ;
- Le ou les équipements à nettoyage ;
- Le type de souillure qui est susceptible d'être présent ;
- Le type de produits détergents possibles et /ou nécessaires ;
- La perte de charge dans les circuits (BENEZECH et LALANDE, 1999)
- Le choix du type d'installation de NEP dépendra d la taille, de la complexité de l'installation industrielle, mais également du type d'encrassement.

VI. Types de nettoyage en place

1. les systèmes centralisés :

Devenant une entité à part entière le système de NEP peut très bien être localisé à part de la zone de production. En revanche, l'éloignement se traduit par un allongement des canalisations, une augmentation du volume des détergents à préparer donc du cout, des pertes thermique et d la puissance de pompage.

2. Les systèmes décentralisés :

Lorsque les inconvénients cités pour les systèmes De NEP centralisés sont trop importants, il est souhaitable de multiplier les petites unités de NEP localisées près de chaque ligne ou groupe de lignes de traitement de produits.

Cependant cela n'interdit pas une préparation centralisée du détergent et une redistribution aux petites unités différentes de NEP. Localement, l'arrivée spécifique d'eau pour le rinçage avec possibilité d'addition et de chauffage d'agent chimique différents (acides, désinfectants...) n'est pas incompatible (BENZECH et LALANDE, 1999).

VII. Entretien de NEP :

- L'inspection et l'entretien des NEP font partie d'un autre programme préalable HACCP appelé programme d'entretien de l'équipement.

- Il est assez facile de détecter des bris majeurs des NEP, qu'il s'agisse de bris de pompes, ou de valves qui se bloquent, par exemple. Ces bris occasionnent des réparations urgentes et coûteuses.

- L'entretien mécanique préventif et même prédictif réduit les risques de tels incidents.

- Dans les NEP, les pires bris sont les plus difficiles à détecter, parce qu'ils ne causent pas l'arrêt du NEP, ils se contentent de limiter l'efficacité de l'opération (DUPUIS et *al*, 2002).

Etude expérimentale

Chapitre. I

Matériel et méthodes

L'étude expérimentale comprend six parties :

- Une présentation de l'unité et identification de la station de NEP au niveau de l'unité.
- Une description des conditions générales de fabrication des produits au niveau de l'usine.
- Une description du procédé d'échantillonnage
- Une énumération du matériel utilisé.
- Une description du protocole des analyses physico-chimiques et bactériologiques.
- Une description des résultats et discussions.

I. Présentation de la laiterie de Giplait

1. Description de l'unité :

- L'unité Giplait est implantée sur la zone semi industrielle route Abou Tachfine Tlemcen, il s'étend sur une superficie de 29 .700m² dont 10.700m² couverts son.

- L'unité à été entrée en production à Janvier 1976 sous le nome « ONALAIT » (Office National du Lait), dans le but d'assurer les besoin de la population de la wilaya de Tlemcen. En 1984, entreprise a connue une restructuration et devient « OROLAIT » (Office Régional du lait) et enfin 1984, la production a été étendue à d'autre produits dans les ateliers.

- Beurre, yaourt et fromage.

Actuellement, cette entreprise a gardé les mêmes activités et a été nouvellement structuré sous le nom GIPLAIT (Groupe Industriel Populaire du Lait) destinée pour la fabrication des produits laitiers notamment :

- Lait de vache, l'ben, lait recombinaé, la crème fraiche, et le beurre.

-Avec un régime de travail de :

-2 × 8h pour le service de production.

-3 × 8h pour le service de sécurité.

-1 × 8h pour l'administration.

2. La mission de l'unité

La laiterie des Giplait est destinée à la fabrication des produits laitiers en particulier lait de vache, lait pasteurisé conditionné, lait fermenté conditionné « l'ben », et le beurre.

Elle est dimensionnée pour une capacité théorique de production de lait de 150000 litres par jours, 1 à 3 ton de beurre pare jours .Elle aura en principe les fonctions suivantes :

- La réception de lait cru localement collecter.
- Le traitement des divers produits laitiers.
- Le conditionnement et l'emballage des produits finis.
- Le stockage des matières premières, ainsi que le matériel d'usage et les matériaux d'emballage.

L'équipement pour la production d'eau traitée, d'eau glacée, de vapeur et l'air comprimé constitue aussi une partie intégrée dans l'usine.

3. Station de CIP

La station CIP (cleaning in place) sert au nettoyage automatique des différents circuits de fabrication et de conditionnement.

Cette station CIP fonctionne à l'aide des programmes

- ✓ pour les tanks et la tuyauterie, un cycle normal de nettoyage peut comprendre :

- 1- Pré-rinçage à l'eau pendant 3 min.
- 2- Nettoyage à la soude pendant 6 min.
- 3- Stérilisation à l'eau chaude pendant 6 min.

Le nettoyage de la pasteurisation doit être fait en ajoutant du détergent dans le bac tampon et en faisant circuler ensuite le détergent par le pasteurisateur.

Un cycle de nettoyage normal des pasteurisateurs peut comprendre :

- 1- Pré-rinçage à l'eau pendant 4 min.
- 2- Nettoyage à la soude pendant 20 min.
- 3- Rinçage intermédiaire à l'eau pendant 15 min.
- 4-Nettoyage à l'acide pendant 20 min.
- 5- Stérilisation à l'eau chaude pendant 10 min.

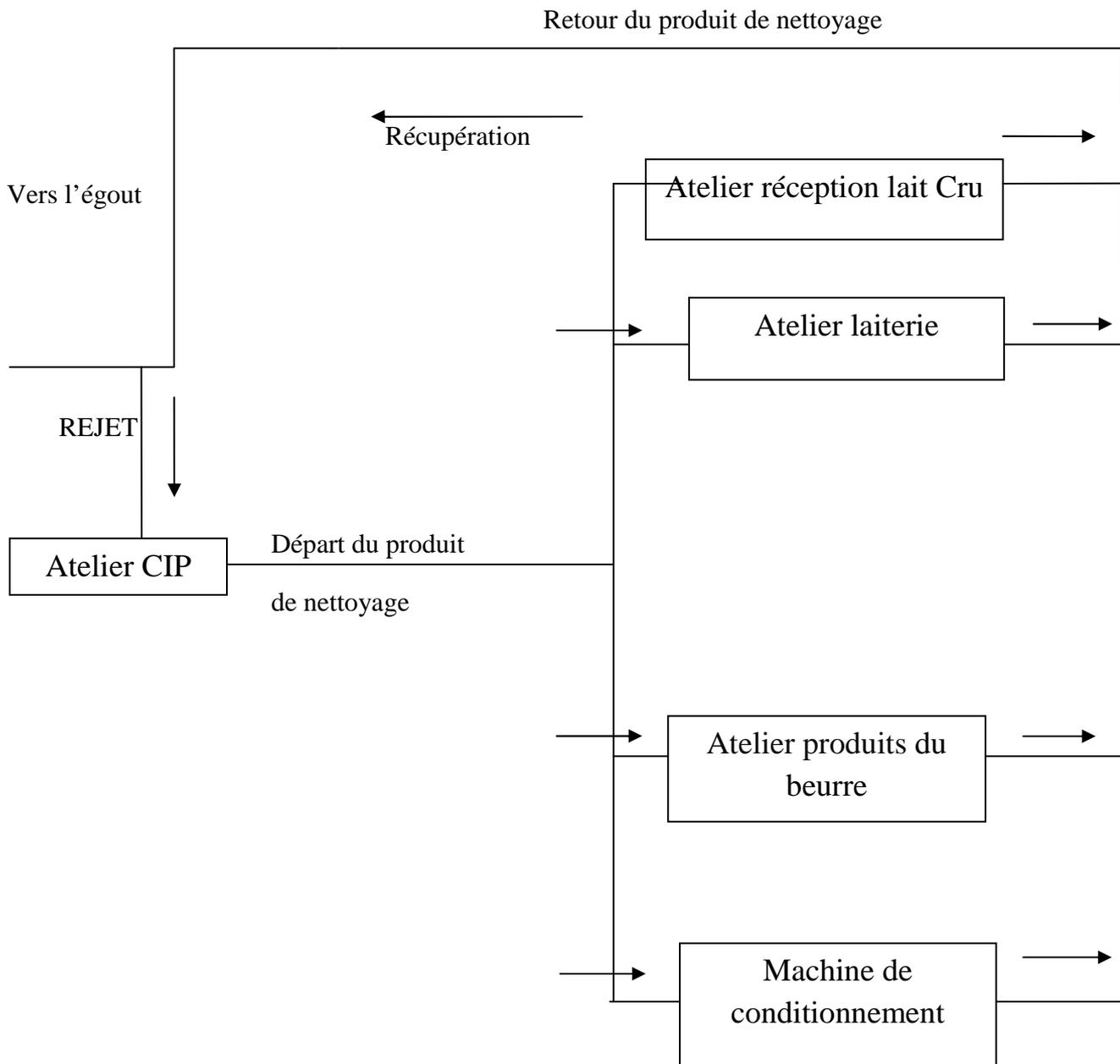
- ✓ une baratte et une écrémeuse sont nettoyage manuelle.

✓ Les linges de production sont nettoyage par deux station CIP dont un pour les camions-citernes à lait cru et une principale pour les autres linges. la station principale pour les autres lignes, celle-ci comprend un tank d'eau de rinçage, un tank de désinfection, un tank de soude, un tank d'acide et un tank d'eau chaude de rinçage, les trois derniers équipés de réchauffeurs à plaques. Les détergents sont amenés sous forme concentrée dans les tanks à partir de récipients spéciaux sauf pour le tank de désinfection. Les différents cycles de nettoyage sont contrôlés par un micro-processeur, type alerte 5.

Une fois le circuit sélectionné et les raccordements effectués, il suffit à l'opérateur d'appuyer sur un bouton pour déclencher la séquence de nettoyage. Un certain nombre de sécurité est également inclus dans l'équipement.

La station pour la réception des camions-citernes comprend un tank de soude, un réchauffeur et une motopompe, manuellement contrôlé.

La reprise de nettoyage des tanks se fait par pompes à anneau liquide.



« Nettoyage En place »

Figure 01 : Schéma de la station de CIP

4. Préparation des solutions détergentes**4.1. Préparation de la solution acide (HNO₃)**

Pour 3000 l d'eau et 50 l d'acide nitrique, la solution acide de nettoyage préparé est d'à peu près 2% pour concentration.

4.2. Préparation de la solution basique

Pour 3000 l d'eau, 1 sec de NaOH à 97%, la solution basique de nettoyage préparé est de 2% de concentration.

5. Les 5 programmes de nettoyage**1) Programme acide**

A/Rinçage eau tiède

B/Nettoyage acide nitrique (HNO₃)

[C] 2%, T : 65°C

C/Rinçage final (eau chaude T : 90°C)

2) Programme soude

A/Rinçage eau tiède

B/Nettoyage soude caustique (NaOH)

[C] 1 à 1.5 %, T : 70°C

C/Rinçage final (eau chaude T : 90°C)

3) Programme acide désinfectant

A/Rinçage eau tiède

B/Nettoyage acide désinfectant

C/ Rinçage intermédiaire (eau tiède)

D/ Désinfectant chloré (eau de javel)

E/Rinçage final

4) Programme soude désinfectant

A/ Rinçage eau tiède

B/Nettoyage soude désinfectant

C/ Rinçage intermédiaire (eau tiède)

D/ Désinfectant chloré (eau de javel)

E/Rinçage final

5) Programme long

A/ Rinçage eau tiède

B/Nettoyage soude désinfectant

C/ Rinçage intermédiaire

D/Nettoyage acide désinfectant

E/Rinçage final

I. Description de procède de fabrication

1. Description de procède de fabrication du beurre

La production du beurre au niveau de la laiterie GIPLAIT se fait selon le procédé suivant :

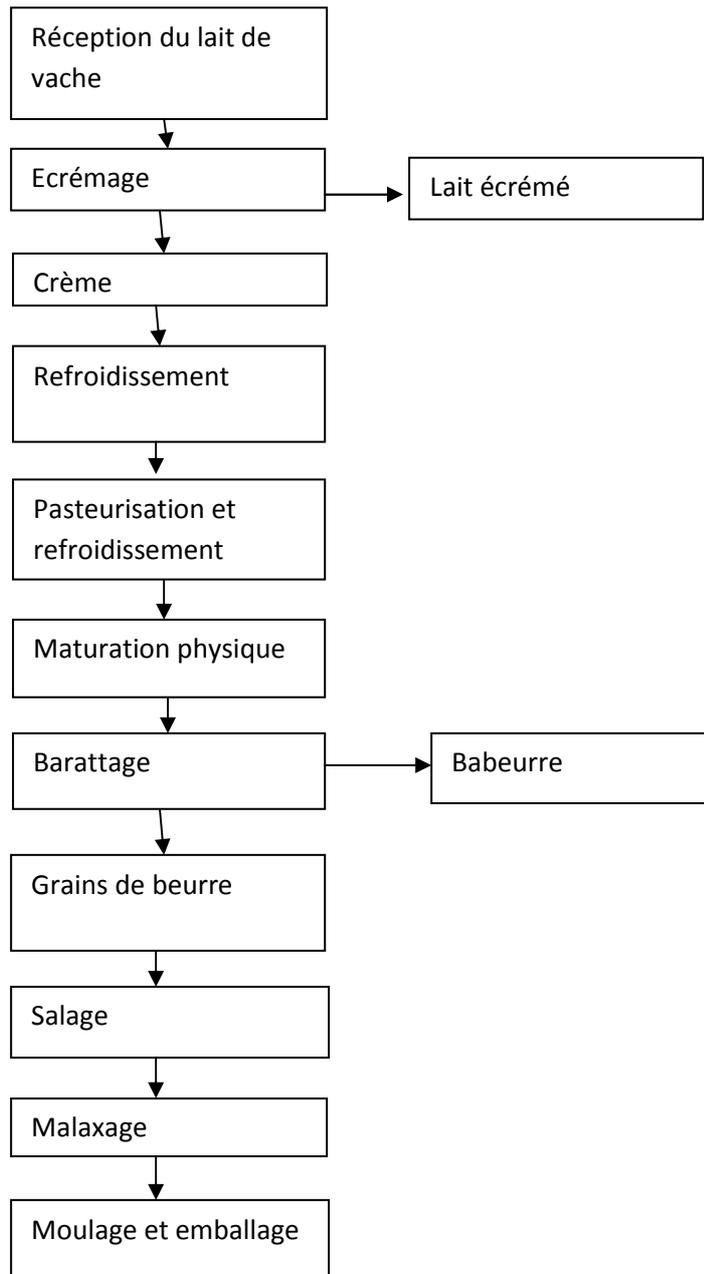


Figure02 : Diagramme de la fabrication du beurre

Source : Laiterie –Giplait

III. Matériel utilisé

- *ph mètre
- *Agitateur magnétique
- *Anse de platine
- *Autoclave de type WEBECO
- *Bain-marie
- *Bec bunsen
- *Boîtes de pétri
- *Tubes à essais
- *Erlen meyer (250)
- *Réfrigérateur
- *Etuves pour incubation
- *Eprouvette (250ml)
- Pipettes bactériologiques stériles de 1ml
- *Milieux de culture.

IV. Analyses physico-chimiques :

1. Détermination de pH :

***Principe**

Détermination en unité de pH de la différence de potentiel existant entre deux électrodes en verre prolongées dans une solution aqueuse de l'échantillon.

La méthode de détermination est la suivante :

- Dans un bêcher de 100ml, on étalonne le pH mètre avec les solutions tampons Ph 4, pH 7, et pH 9 ;
- Homogénéiser l'échantillon par légère agitation ;
- Introduire un volume suffisant de l'échantillon à analyser dans un bêcher de 100ml ;
- Mesurer la température de produit à l'aide d'un thermomètre ;
- Introduire l'électrode dans le bêcher
- Ajuster la température du produit sur le pH mètre ;
- Après quelque minutes lire la valeur de pH mètre ;

2. Détermination de l'acidité

***Réactifs**

- Solution de phénophtaléine à 1%
- Solution titrée d'hydroxyde de sodium 0.11N.

***Mode opératoire**

- Homogénéiser le produit ; avec la pipette, placer un échantillon précis de 10ml dans un bêcher ;
- Ajouter dans le bêcher quatre gouttes de phénophtaléine ;
- Titrer avec la soude jusqu'au début de virage rose.

3. Détermination de la densité

*** Principe**

La densité d'un liquide est le rapport entre la masse et le volume d'un liquide équivalent à celui d'un même volume d'eau à +20C°

Elle consiste à déterminer le pourcentage d'eau contenu dans un litre de lait cru

***Mode opératoire**

Le thermo-lacto-densimètre permet la mesure de la densité et la température en même temps.

La procédure est la suivante :

- Remplir l'éprouvette de 250 ml avec le lait ;
- Plonger doucement le thermo-lacto-densimètre dans l'éprouvette, en le maintient jusqu'à la stabilité de sa position, et on procède alors à la lecture.

NB :

- Si la température du lait est autre que 20C°, une correction de la lecture doit être faite de la façon suivante :
- Si la température du lait au moment de la mesure est supérieure à 20 C°, on augmente la valeur de la densité lue de : 0.002 par degré au –dessus de 20 C°.
- Si la température est inférieure à 20C°, on diminue, la masse volumique lue, de : 0.002 par degré au-dessous de 20 C°

4. Détermination de la teneur en matière grasse selon la méthode GERBER :

*** Principe :**

Le principe est basé sur la dissolution des éléments du lait (à l'exception de la matière grasse) par l'acide sulfurique à une concentration de 91% sous l'influence de la force centrifuge et grâce à l'adjonction d'une petite quantité d'alcool iso- amylique.

La matière grasse se sépare en couche claire et transparente.

***Réactifs :**

Tubes " butyromètre gerber" ;il s'agit de tubes spéciaux à lait gradués en gramme, munis de bouchons en caoutchouc spécifiques, introduits et retirés au moyen d'une tirette métallique ;

- Pipette à lait jaugée à 11ml ;
- Mesureur pour l'alcool iso-amylique (délivrant 1ml) ;
- Mesureur pour l'acide sulfurique (délivrant 1ml) ;

(Les mesureurs sont des flacons en verre adaptés de pipette dont le dosage est réglable).

- Centrifugeuse électrique (vitesse 1200 tours/minute).

***Mode opératoire :**

- Introduire dans le butyromètre 10ml d'acide sulfurique en évitant de mouiller le col ;
 - Ajouter 11ml de lait, au moyen d'une pipette en plaçant la pointe de celle-ci en contact avec la base du col du butyromètre et en évitant un mélange prématuré du lait avec l'acide ;
 - Verser à la surface du lait 1ml d'alcool iso-amylque.
 - Agiter le butyromètre avec un retournement lent, jusqu'à la dissolution complète de la caséine, le mélange brunit s'échauffe vers 80C° ; grâce à ces retournements successifs l'agitation est suffisamment
- Et le mélange devient homogène.

***Centrifugation**

- Après l'agitation précédente, sans laisser refroidir le butyromètre, on procède à la centrifugation ;
- La centrifugation doit s'effectuer à une vitesse de rotation comprise en principe entre 1000-1200 tours/minutes ;
- La durée de cette centrifugation est de cinq minutes.

***Lecture**

- Celle-ci doit être effectuée rapidement (en moins de 10 secondes) après centrifugation ;
- Le butyromètre placé verticalement à la hauteur des yeux, on lit directement le taux de matière grasse ;
- On utilise la tirette métallique pour ajuster le ménisque inférieur avec l'un des traits de graduation.

5. Détermination de la matière sèche***Mode opératoire :**

- Dans une capsule séchée et tarée à 0.1mg de près, introduire 5ml de beurre avec une pipette graduée ou pesé environ 5g de beurre, dans ce dernier cas, il est recommandé d'utiliser une capsule couverte.
- Placer la capsule découverte si il y a lieu pendant trente minute dans une étuve à 103C° pendant 03 heures. Mettre ensuite la capsule à refroidir dans un dessiccateur.
- Peser à 0.1mg près.

***Expression des résultats :**

La matière sèche exprimée en g/l est égale à :

M_0 : La masse en g de la capsule vide.

M_x : La masse en g de la capsule et du résidu après dessiccation et refroidissement.

V : Le volume en ml de prise d'essai.

$$(M_x - M_0) \cdot 1000 / V$$

***Calcul de la matière sèche dégraissée :**

La matière sèche dégraissée est obtenue en effectuant la différence entre la matière sèche totale et la matière grasse.

$$\text{EST : ESD+MG}$$

6. Détermination de Taux d'humidité :

Le taux d'humidité a été déterminé par le procédé de séchage à l'étuve, à 103°C jusqu'à l'obtention d'un poids constant. C'est une méthode gravimétrique qui consiste en la détermination de la perte de poids par dessiccation (**Lazouni et al. 2007**).

Considérons :

$$H \% = \frac{(\text{Poids } \alpha - \text{poids } \beta)}{\text{Poids } \alpha} \times 100$$

A : Poids de l'échantillon « plante fraîche » ;

B : poids de l'échantillon « plante sèche » ;

H% : taux d'humidité exprimé en pourcentage.

II. Analyses microbiologiques :**1. Les conditions de travail :**

- Le travail doit être effectué dans une zone stérile à l'aide d'un bec bunsen.
- Le port de blouse est obligatoire.
- La paillasse et les mains du manipulateur doivent être nettoyés avant et après manipulation à l'aide de l'eau de javel.
- Le matériel doit être propre et stérile.
- Vérifier les boîtes de pétri avant l'utilisation.
- Les orifices des flacons doivent être stérilisés avant et après la fermeture en les passant dans la flamme du bec bunsen.

2. Echantillonnage :

Nous avons effectués des prélèvements tout au long de la chaîne de fabrication à savoir :

- 1- Le lait vache avant et après prétraitement au niveau du bac tampon.
- 2- Sortie de pasteurisateur.
- 3- Crème fraîche avant et après pasteurisateur.
- 4- Le beurre avant et après le barattage.
- 5- Conditionnement de beurre.

NB : Les prélèvements destinés pour les analyses bactériologique on été effectuées d'une manière aseptique.

- Il est signalé que notre étude expérimentale à effectuée sur cinq productions.

3. Préparation des dilutions :

1ml de la solution mère est prélevé et introduit dans un tube contenant 9ml d'eau physiologique stérile pour obtenir la dilution 10^{-1} , à partir de cette dernière et après agitation ,on prélève 1ml qu'on introduit dans un autre tube d'eau physiologie stérile pour avoir la dilution 10^{-2} . De la même façon, on prépare la dilution 10^{-3} à partir de dilution 10^{-2} .

Chapitre. II

résultats et discussions

I. Résultats des analyses physico-chimiques**1. Résultats des analyses physico-chimiques du lait de vache :****Tableau 8 :** Résultats des analyses physico-chimiques du lait de vache.

Paramètres Echantillons	Acidité titrable (°D)	Température (°C)	Densité	pH	MG g/l	EST g/l	ESD g/l
Echantillon 1	16	8	1029.2	6.81	32	100	85
Echantillon 2	15	6	1029.6	6.75	34	96.82	81.82
Echantillon 3	14.5	5	1029.8	6.74	32	101	86
Echantillon 4	17	8	1029.6	6.62	34	97.2	82.2
Moyenne	14.3	7.4	1029.56	6.74	30	98.76	83.76
Normes : JORA*	14à18	4à8	1029à 1033	6.5à 6.6	32à34	117	90

JORA : Journal Officiel de la République Algérienne

Nous constatons d'après les résultats répertoriés dans le tableau ci-dessus que ces derniers conformes aux normes requises c'est-à-dire normes d'un lait de vache à l'exception de l'EST et ESD qui sont d'une valeur inférieure aux normes fixées par le Journal Officiel Algérienne (JORA n :35 du 27 MAI98).

Cela est dû au mode de reconstitution d'unité.

2. Résultats des analyses physico-chimiques du crème fraiche :

Tableau 9 : Résultats des analyses physico-chimiques du crème fraiche :

Paramètres	Acidité titrable (°D)	Température (°C)	Humidité (%)	pH	MG g/l
Echantillons					
Echantillon 1	19	10	32	7	480
Echantillon 2	18	11	30	6.96	510
Echantillon 3	17	8	30	6.94	540
Echantillon 4	19	10	37	7	430
Echantillon 5	20	9	34	7	444
Moyenne	19	10	33	6.91	490
Normes : JORA*	18à19	8à10	44	7	350à360

JORA : Journal Officiel de la République Algérienne

Nous constatons d'après les résultats répertoriés dans le tableau ci-dessus que ces derniers conformes aux normes requises c'est-à-dire normes d'un crème fraiche à l'exception de l'**Hd** qui sont d'une valeur inférieur et **MG** qui sont d'une valeur élevé aux normes fixé par le Journal Officiel Algérienne (JORA n :35 du 27 MAI98).

Cela est du au mode de reconstitution d'unité.

3. Résultats des analyses physico-chimiques du beurre :

Tableau 10 : Résultats des analyses physico-chimiques du beurre

Paramètres Echantillons	Acidité titrable (°D)	Température (°C)	Hd (%)	MG g/l	Babeurre (%)
Echantillon 1	20	10	8	86	11
Echantillon 2	23	8	10	85	14
Echantillon 3	22	10	10	85	13
Echantillon 4	20	8	8	86	12
Echantillon 5	19	9	9	85	11
Moyenne	21	9	7	86	13
Normes : JORA*	20à23	10	12	82	2

JORA : Journal Officiel de la République Algérienne

Nous constatons d'après les résultats répertoriés dans le tableau ci-dessus que ces derniers conformes aux normes requises c'est-à-dire normes d'un beurre à l'exception de l'**MG** et **Le babeurre** qui sont d'une valeur élevée aux normes fixé par le Journal Officiel Algérienne (JORA n :35 du 27 MAI98).

Cela est du au mode de reconstitution d'unité.

II. Résultats des analyses microbiologiques :

1. Résultats des analyses microbiologiques du lait de vache :

1. Résultats des analyses microbiologiques du lait de vache :

1.1 La flore totale aérobie mésophile à 30°C (FTAM)

Tableau 11 : Evaluation de la flore aérobie mésophile totale au cours de la chaîne de fabrication (nombre des germes/ml)

LDP* Echantillons	Après prétraitement	Sortie pasteurisateur
Echantillon 1	02.10 ⁴	3.10 ³
Echantillon 2	01.10 ⁴	01.10 ³
Echantillon 3	5.10 ⁴	1,36.10 ³
Echantillon 4	24.10 ⁴	3,24.10 ³
Echantillon 5	12.10 ⁴	2.10 ³
Normes : JORA*	10 ⁵	

-LDP* : Lieu De Prélèvement.

-JORA* : Journal Officiel de la République Algérienne

D'après le tableau ci-dessus, nous constatons une réduction progressive de la flore totale au niveau des différents points de la chaîne de fabrication, ceci est dû à l'effet thermique du prétraitement et de la pasteurisation.

Niveau de conditionnement, cela est dû probablement à :

1- Les programmes des CIP effectués sur la première partie de la chaîne de fabrication (prétraitement, pasteurisation, stockage) s'effectuent convenablement et d'une manière automatique.

1.2. Les coliformes totaux :

Tableau 12 : Evaluation des coliformes totaux au cours de la chaîne de fabrication (nombre des germes/ml).

LDP Echantillons	Après prétraitement	Sortie pasteurisateur
Echantillon 1	38	absence
Echantillon 2	28	absence
Echantillon 3	27	absence
Echantillon 4	30	absence
Echantillon 5	32	absence
Normes : JORA*	10 ³	

Nous constatons d'après le tableau une réduction des coliformes à mesures des opérations de traitement thermique d'une part et nous constatons que ci-dessus que les laits de 5 échantillons répondent aux normes microbiologiques requise par la législation d'autre part.

Cela est dû à une bonne pratique de système de nettoyage (CIP).

1.3. Les coliformes fécaux :

Tableau 13 : Evaluation des coliformes fécaux au cours de la chaîne de fabrication (nombre des germes/ml)

LDP Echantillons	Après prétraitement	Sortie pasteurisateur
Echantillon 1	absence	absence
Echantillon 2	absence	absence
Echantillon 2	absence	absence
Echantillon 3	absence	absence
Echantillon 4	absence	absence
Normes : JORA*	Absence	

1.4. Staphylococcus aureus

Tableau 14 : Evaluation des *Staphylococcus aureus* au cours de la chaîne de fabrication (nombre des germes/ml).

LDP Echantillons	Après prétraitement	Sortie pasteurisateur
Echantillon 1	absence	absence
Echantillon 2	absence	absence
Echantillon 3	absence	absence
Echantillon 4	absence	absence
Echantillon 5	absence	absence
Normes : JORA*	absence	

D'après les résultats susmentionnés dans les tableaux numéro 13 et 14, l'absence des coliformes fécaux et *staphylococcus aureus* est remarquée tout au long de la chaîne de fabrication.

2. Résultats des analyses microbiologiques du crème fraîche :

2.1. Les coliformes fécaux :

Tableau 15 : Evaluation des coliformes totaux au cours de la chaîne de fabrication (nombre des germes/ml).

LDP Echantillons	Après prétraitement	Sortie pasteurisateur
Echantillon 1	100	1.10^2
Echantillon 2	200	10
Echantillon 3	110	$1,1.10^2$
Echantillon 4	250	10^2
Echantillon 5	130	10
Normes : JORA*	10^2	

Nous constatons d'après le tableau une stabilité des coliformes à mesure des opérations de traitement thermique d'une part et nous constatons que ci-dessus que la crème de 4 échantillons répondent aux normes microbiologiques requise par la législation d'autre part.

Cela est dû à une bonne pratique de système de nettoyage (CIP).

2.3. Staphylococcus aureus

Tableau 16 : Evaluation des *Staphylococcus aureus* au cours de la chaîne de fabrication (nombre des germes/ml).

LDP Echantillons	Après prétraitement	Sortie pasteurisateur
Echantillon 1	absence	absence
Echantillon 2	absence	absence
Echantillon 3	absence	absence
Echantillon 4	absence	absence
Echantillon 5	absence	absence
Normes :JOR *	10^3	

2.4. Salmonelle

Tableau 17 : Evaluation des *Salmonelle* au cours de la chaîne de fabrication (nombre des germes/ml).

LDP Echantillons	Après prétraitement	Sortie pasteurisateur
Echantillon 1	absence	Absence
Echantillon 2	absence	Absence
Echantillon 3	absence	Absence
Echantillon 4	absence	Absence
Echantillon 5	absence	absence
Normes :JOR *	absence	

D'après les résultats susmentionnés dans les tableaux numéro 16 et 17, on constate l'absence totale des *Staphylococcus aureus* et les *Salmonelles* tout au long de la chaîne de fabrication. Ceci reflète sur la bonne pratique de l'hygiène du personnel et du milieu ou l'environnement.

3. Résultats des analyses microbiologiques du beurre:(LPC)

3.1 La flore totale aérobie mésophile à 30°C (FTAM)

Tableau 18 : Evaluation de la flore aérobie mésophile totale au totaux au cours de la chaine de fabrication (nombre des germes/ml)

LDP*		
Echantillons	Avant la baratte	Conditionnement
Echantillon 1	740	10
Echantillon 2	100	150
Echantillon 3	270	100
Echantillon 4	300	300
Echantillon 5	400	110
Normes :JORA*	10 ²	

D'après les résultats susmentionnés dans le tableau numéro n :18 nous constatons que ces échantillon sont d'une qualité microbiologique acceptable d'après le Journal Officiel de la République Algérienne (JORA) N° : 35 du 27 MAI 98.

3.2. Les coliformes totaux :

Tableau 19: Evaluation des coliformes totaux au cours de la chaine de fabrication (nombre des germes/ml).

LDP*		
Echantillons	Avant la baratte	Conditionnement
Echantillon 1	absence	Absence
Echantillon 2	46	100
Echantillon 3	130	30
Echantillon 4	360	10
Echantillon 5	200	40
Normes : JORA*	10 ²	

D'après les résultats susmentionnés dans le tableau numéro n :19 nous constatons que ces échantillon sont d'une qualité microbiologique acceptable d'après le Journal Officiel de la République Algérienne (JORA) N° : 35 du 27 MAI 98.

3.3. Staphylococcus aureus

Tableau 20 : Evaluation des *Staphylococcus aureus* au cours de la chaîne de fabrication (nombre des germes/ml).

LDP Echantillons	Avant La baratte	conditionnement
Echantillon 1	absence	absence
Echantillon 2	absence	absence
Echantillon 3	10	absence
Echantillon 4	absence	Absence
Echantillon 5	absence	Absence
Normes :JORA*	10	

D'après les résultats susmentionnés dans le tableau numéro 20, l'absence des *staphylococcus aureus* est remarquée tout au long de la chaîne de fabrication.

3.4. Levures et moisissures

Tableau 21 : Evaluation des *levures et moisissures* au cours de la chaîne de fabrication (nombre des germes/ml).

LDP Echantillons	Avant La baratte	Conditionnement
Echantillon 1	absence	Absence
Echantillon 2	absence	Absence
Echantillon 3	absence	Absence
Echantillon 4	absence	Absence
Echantillon 5	absence	Absence
Normes :JORA*	Absence	

D'après les résultats susmentionnés dans les tableaux numéro 21, on constate l'absence totale des *Levures et moisissures* tout au long de la chaîne de fabrication. Ceci reflète sur la bonne pratique de l'hygiène du personnel et du milieu ou l'environnement

conclusion

Conclusion

La dénomination beurre avec ou sans qualificatif, est réservée au produit exclusivement obtenu par barattage, soit de la crème, soit du lait ou de ses sous-produits, et suffisamment débarrassé du lait et de l'eau, par malaxage et lavage. A cet effet, et dans le souci d'améliorer d'avantage la qualité de produit en question (beurre) fabriqué par la laiterie GIPLAIT (TLEMCENE), nous avons estimé intéressant d'étudier l'aspect qualitatif (caractère physico-chimique et bactériologique) de ces produits.

A la lecture des résultats des analyses physico-chimique et microbiologique effectuées sur cinq échantillons de production différentes du beurre :

-Que les résultats des analyses physico-chimiques obtenues sont conformes aux normes requises par la législation algérienne.

-Les résultats des analyses microbiologiques sont conformes aux normes pour le beurre.

-Le système de nettoyage en place de la laiterie GIPLAIT –Tlemcen, s'il présente une efficacité certaine pour les grandes surfaces lisses (tanks, cuves) ne permet pas d'afficher la même efficacité pour les accessoires tel que les coudes, les vannes, les joints et les raccords.....par conséquent un traitement a part doit être réservé à ces éléments de la chaîne de fabrication à savoir :

-Démonter et nettoyer ces accessoires chaque fois que la nécessité exige.

-Enfin, une immersion de ces accessoires dans l'eau javellisée complète la désinfection de la chaîne de fabrication.

-Changement périodique des joints car sous l'effet de la température ces derniers, vont devenir plus ou moins poreux, durcir et même dans certains cas se fendiller ils ne seront plus nettoyables et la désinfection deviendra un leurre.

Il est à signaler également que ce système de nettoyage présente plusieurs avantages à savoir :

-Réduire le temps de nettoyage

-Améliorer l'hygiène (les systèmes automatisés nettoient et désinfectent Plus efficacement et uniformément que le nettoyage manuel).

-Conservation des solutions de nettoyage.

-Améliorer le temps d'utilisation de l'équipement et le stockage du produit.

-Améliorer la sécurité.

-L'utilisation de l'eau et du détergent est optimisée.

Comme tout système, le système de nettoyage en place présente deux inconvénients majeurs :

1-Installation :

L'optimisation des programmes de nettoyage doit être effectuée par des personnes qualifiées.

2-Maintenance :

Le taux de pression ou le débit des produits chimiques de nettoyage à travers le système doivent être mesurés ; il est nécessaire de vérifier régulièrement que ces éléments sont appliqués uniformément.

Enfin nous espérons que d'autres travaux poursuivra dans ce sens pour mieux étudier les effets des produits chimiques utilisés sur la détérioration des équipements en inox.

Références bibliographiques

Les références bibliographiques

A

- ❖ **Adrian, J., Potus, J., Poiffait, A., Dauvillier, P., (1998).**
Introduction à l'analyse nutritionnelle des denrées alimentaire. Ed .Tec& Doc Lavoisier, Paris, p.50, 51,254.
- ❖ **ANDRE E., JEAN.C G., 1997.**
Le fromage. 3^{ème} édition. Tec et doc. Lavoisier, paris.
- ❖ **ANDRIANE J., POTUS J.et FRANGNE R., 2003.**
La science alimentaire. 3^{ème} édition. Tec et doc. Lavoisier, paris, 579p.
- ❖ **Angers, P., 2002.**Chapitre 5: beurre et fractions de matière grasse laitière. In: Vignola Carole-L., Science et technologie du lait: Transformation du lait, Ed. Presse internationales polytechnique, Montréal, p. 325,327.
- ❖ **ATMANI A., 2007.**
Etude du système HACCP au cours de la fabrication du lait pasteurisé conditionné afin de maitriser la qualité microbiologique. Mémoire d'ingénieur, département d'agronomie. Université de Batna, pp 40-41.

B

- ❖ **BENZECH T et LALANDE M., 1999.**
Le nettoyage en place. In : Bouix M., Yves leveau J. (EDS) ; nettoyage, désinfection et hygiène dans les bio-industries. Ed. Tec et Doc, Lavoisier, paris, pp315-372.
- ❖ **BOUSSER C., 1999.**
Combinaison du nettoyage et de la désinfection. In : Bouix M., Yves leveau J. (EDS) ; nettoyage, désinfection et hygiène dans les bio-industries. Ed. Tec et Doc, Lavoisier, paris, pp 258-272.
- ❖ **BAILLY JEROME M., 2004.**
Stratégie de validation nettoyage en industrie chimique et pharmaceutique. Diplôme d'état de docteur en pharmacie, p (28, 29, 44, 65,66).

C

- ❖ **CHEFTEL J. C ET CHEFTEL H., 1978.**
Introduction à la biochimie a la technologie des aliments volume II. Ed. Tec et Doc, Lavoisier, paris.
- ❖ **COSSUT J., DEFRENNE B., DESMEDT C., FERROUL S., GARNET S., ROELSTRAETE L., VANUXEEM M., VIDAL D., HUMBERT S. (2002).** Les Corps Gras : Entre Tradition et Modernité. Projet réalisé

dans le cadre du DESS QUALIMAPA (Gestion de la Qualité Nutritionnelle et Marketing des Produits Alimentaires). Institut Agro-Alimentaire de Lille, Université des Sciences et Technologies de Lille, Institut d'Administration des Entreprises de Lille (2002) :.11, 12, 14, 64,110.

9

❖ **DUPUIS C, TARDIF R et VERGE J., 2002.**

Hygiène et salubrité dans l'industrie laitière. In : Carol L, Vignole et Editrice scientifique. (EDS). Science et technologie du lait. Ecole polytechnique de Montréal, pp527-570.

❖ **DRIS K ,2008.**

Fabrication, caractérisation et suivi de la qualité au cours de la cours de la conservation du fromage traditionnel (bouhaza) obtenu à partir des l'ben industriel et traditionnel. Mémoire d'ingénieur. Département d'agronomie. Université de Batna, p 8.

ε

❖ **EVETTE J. L., 1975.**

La fromagerie. Edition presse universitaires de France, p140.

9

❖ **Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques,**

2002.Transformer les produits laitiers frais à la ferme, éd. Educargri, p. 103, 104, 105,109.

❖ **GUIRAUDJ-P., 1998.**

Microbiologie alimentaire. Ed. Dunod, paris.

❖ **GUY L et al., 2002.**

La qualité dans l'industrie alimentaire. In : microbiologie et qualité dans l'industrie agroalimentaire. Ed. Tec et DOC, Lavoisier, pp11-17.

❖ **GUIRAUDJ-P., 2003.**

Microbiologie alimentaire. Ed. Dunod, paris, p651.

7

❖ **HARRATI E.,**

Recherche sur le l'ben et la klila algériens. Thèse 3^{eme} cycle. institut national agronomie d'El-Harrach. Alger.

9

❖ **Jeantet, R., Croguennec, T., Schuck, P., Mahaut, M.Brulé, G., 2008.** Les produits laitiers. 2 éditions, Éd. Tec& Doc Lavoisier, Paris, p. 75.

❖ **J.O.R.A** : Journal Officiel République Algérien. N : 35(1998).

℞

❖ **Kanafani-Zahar, A., 1994.** Mūne: La conservation alimentaire traditionnelle au Liban, éd. Maisons

❖ **KECHA M., 1987.**

Contribution à l'étude physico-chimique et microbiologique du l'ben artisanale fabriqué à Constantine. Mémoire d'ingénieur, I.N.A.T.A, p33.

❖ **KNEIFEL W et MAYER H. K.,**

vitamine profiles of kefir made from milk of different species. Food. Technique, p26, 423-428.

℞

❖ **LAROUSSE Agricole., 1981.**

Librairie Larousse, pp, 1192-1193.

℞

❖ **MAKHLOUFI A. ,2010.**

Etude des activités antimicrobienne et antioxydante de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de bechar(*Matricaria pubescens* (Desf.) et *Rosmarinus officinalis L*) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru,

❖ **MATHIEU J., 1998.**

Initiation a la physico-chimie du lait. Ed. Tec et Doc, Lavoisier, paris, p110.

❖ **MEKENTICHI F., 2003.**

Qualité physico-chimique et bactériologique d'un fromage traditionnel. Mémoire d'ingénieur. Département d'agronomie. Université de Batna.

❖ **MAHAUT M., JEAN R., BRULE G et SCHUCH P ., 2005.**

Les produits industriels laitiers. Tec et Doc, Lavoisier, paris.

℞

❖ **RAMET J. P. ,1985.**

La fromagerie et les variétés de fromage du bassin méditerranéen. Etude F.A.O ; production et santé animale N° 48.186P.

℞

❖ **S. A., 1985.**

Gestion et maîtrise du nettoyage et de la désinfection en industrie agroalimentaire. Ed, Parise, Apria, p32.

❖ **SOYER P et GOEUSSE A., 1991.**

Les détergents, leurs utilisations en industries alimentaires et pharmaceutiques. In : S. A. (EDS) ; nettoyage et désinfection dans les industries agroalimentaire. Edition Asept, pp19-52.

7

❖ **Tantaoui Elarki A., Elmarakchi A., Benda M et Berramou A., 1983.**

Etude sur le l'ben marocain, le lait (en line).[http://lait. Dairy journal org.](http://lait.dairyjournal.org)

7

❖ **VEISSEYRE R., 1979.**

Technologie du fromage.3^{eme} edition. la maison rustique. P714.

❖ **Vierling, E., 2003.** 3è édition .Chapitre X les corps gras. In: Aliments et boissons : Filières et produits, ed.Doin, p.191, 192.

❖ **Vignola cl ., 2002.**science et technologie du lait .transformation du lait .ecole polytechnique de montreal.canada.600p.

7

❖ **YAMAMMIE S., et LATRECH A., 1989.**

Contribution à l'étude de la composition physico-chimique du lait des races : pie noire pie rouge et tarentaise de la ferme pilote d'El barouia (El khroub)
.Mémoire d'ingénieur en industrie agronomique Constantine. I.N.A.T.A.A.p26.

Annexes

Annexe 1 : Les Annexe Microbiologique

Elles sont effectuées afin de prévenir toute contamination microbienne qui pourrait avoir des conséquences sur la qualité du produit et la santé du consommateur.

1- La recherche et le dénombrement de la flore aérobique mésophile totale (FTAM)

La FTAM est un bon indicateur de la qualité générale et de la stabilité des produits et surtout le degré salubrité.

Le plus souvent, l'étude quantitative de la flore totale correspond au dénombrement de la flore mésophile aérobique revivifiable car l'incubation s'effectue à une température de 30°C pendant 72 heures.

Le dénombrement de la FTAM est généralement réalisé sur milieu solide PCA

Mode opération

A partir des dilutions décimales allant de 10^{-1} à 10^{-3} ensemercer aseptiquement 1ml dans une boîte de pétri et stérile.

Compléter ensuite avec environ 15 ml de gélose PCA fondue puis refroidie à 45°C ; faire ensuite des mouvements circulaires de va et vient en forme de « 8 » pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose utilisée.

Laisser solidifier sur la paillasse, puis rajouter une deuxième couche fine.

Incubation

Les boîtes sont incubées à couvercle en bas à 30°C pendant 72 heures avec :

- première lecture à 24 heures ;
- deuxième lecture à 48 heures ;
- troisième lecture à 72 heures ;

NB : dans le cas de l'eau, 1 ml est disposée dans deux boîtes de pétri stériles, puis on a coulé de la même façon citée précédemment la gélose PCA.

La première boîte est incubée à 37°C et la deuxième à 20 °C pendant 72 heures dans les deux cas.

Lecture

Les colonies de la FTAM se présentent sous forme lenticulaire en masse.

Dénombrement

Il s'agit de compter toutes les colonies ayant poussées sur les boites en tenant compte des facteurs suivants :

- Ne dénombrer que les boites contenant entre 30 et 300 colonies ;
- Multiplier toujours le nombre trouvé par l'inverse de sa dilution ;
- Faire ensuite la moyenne arithmétique des colonies entre les différentes dilutions.

2- La recherche et le dénombrement des coliformes

Le dénombrement des coliformes à longtemps été comme un bon indice de contamination fécale.

La numération des coliformes et surtout réalisée dans le cadre de l'analyse de l'eau et de celle des aliments transformés (produit pasteurisés) ou elle permet de mettre en évidence un défaut de procès ou de mauvaises condition de fabrication (recontamination) (GUIRAUD,2003).

Technique

- Déposer 1 ml de chaque dilution dans une boite de pétri puis couler en dessus la gélose au désoxycholate lactose pré-fondue et maintenue à 45-46°C.
- Laisser à solidifier et incuber à 37°C pendant 24-48 h (coliformes totaux) et incuber à 44°C pendant 24-48 h (coliformes fécaux).

Lecture

- Compter les colonies en tenant compte des boites dont le nombre de colonie est compris entre 30 et 300.

3- Recherche et dénombrement des *Salmonelles*

- Bien que leur présence soit dans les produits alimentaires, leur recherche est systématique vu leur implication dans de très graves toxi-infections.

Principe

Leur recherche se base sur le fait que ces derniers ne fermentent pas le lactose et vu leur faible nombre, leur isolement passe d'abord par une étape d'enrichissement.

Techniques

- Pré-enrichissement (eau pep tonnée) :
25ml lait à 225ml eau pep tonnée.
Incubation à 37°C pendant 48 h.
- Enrichissement :
Introduire 10 ml du mélange dans 100ml de bouillon au sélénite de sodium cystéine.

Incuber à 37°C pendant 24 h.

Isolement

- Ensemencer la gélose SS (Salmonelle-Shigella) ou Hektoen à partir du bouillon sélénite présentant un trouble. Incuber à 37°C pendant 24 h.

Lecture

-les colonies devraient apparaître à centre noir.

4- Recherche et démembrement des *Staphylococcus aureus* :

Leur recherche est très recommandée vu qu'ils constituent le principal agent d'intoxication alimentaire.

Principe

Sa détermination se base sur l'utilisation de deux milieux :

-L'un d'enrichissement : bouillon de Giolitti et Cantoni.

-L'autre d'isolement et dénombrement : gélose Chapman.

Techniques

Enrichissement

Introduire 10 ml de lait dans un flacon de 90ml de bouillon au Giolitti-Cantoni puis dans trois tubes de 19ml du même milieu, introduire 1 ml de chaque dilution

Placer les tubes et le flacon en anaérobiose et incuber à 37°C pendant 48 h.

Lecture

A partir des tubes présentant un noircissement ou une couleur grisâtre, on effectue des frottis en vue d'une coloration de germe, mais pour l'étape d'isolement et pour plus de sûreté tous les tubes seront pris en considération.

Isolement

A partir des tubes et du flacon préalablement homogénéiser, réaliser de l'ensemencement en stries sur gélose Chapman

Incuber à 37°C pendant 24 h.

Lecture

Les colonies de Staphylocoques apparaissent de couleur jaune.

Annexe 02 : Les Milieux De Culture

➤ **Gélose Nutritive Ordinaire GNO**

Composition

Peptone	10g
Extrait de viande	5g
Chlorure de sodium	5g
Gélose	15g

Préparation

Ajuster le pH à 7,2. Répartir en tubes à essais (6à7ml).

Autoclave 20minutes à 120°C il réparti en boîte de pétri contenant éventuellement l'inoculum après autoclavage.

Solidifier les tubes en position inclinée.

➤ **Gélose au désoxycholate (gélose DL)**

Composition

Peptone	10g
Lactose	10g
Désoxycholate de sodium	0,5/1g
Chlorure de sodium	5g
Rouge neutre	30mg
Gélose	12g

Préparation

Ajuster le pH à 7,1. Stérilisé par 5 minutes d'ébullition (ne pas autoclave). Répartir en boîte de pétri (contenant éventuellement l'inoculum).

➤ **Milieu de Giolitti et Cantoni**

Composition :

Tryptone	10g
Extrait de viande	5g
Chlorure de lithium	5g
Mannitol	20g
Chlorure de sodium	5g
Glycine	1.2g
Pyruvate de sodium	3g

Préparation

Ajuster le pH à 6,9. Répartir en tube d'essais (10ml). On en erlen meyers.

Autoclave 20 minutes à 115°C .avant emploi ajouter à chaque tube de milieu 1ml d'une solution de tellurite de potassium à 0,5% stérilisé par filtration.

➤ **Eau peptonée exemple d'indole (tryptone water)**

Composition :

peptonée exemple d'indole	10g
Chlorure de sodium	5g

Préparation

Ajuster le pH 7,2. Repartir en tube à essais (8à10ml).autoclave 15 minutes à 120°C.

➤ **Eau physiologique (sérum physiologique)**

Composition

Chlorure de sodium	8,5g
Eau distillée	12g

Préparation

Répartir en tube d'essais (10ml). Autoclave 20 minutes à 120°C.