

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة 8 ماي 1945 قالمة

Université 8 Mai 1945 Guelma

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et de l'Univers



## Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine: Science de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité/Option: Qualité des Produits et Sécurité Alimentaire

Département: Biologie

### Thème

**Suivi de la qualité du lait cru et du lait reconstitué de laiterie  
« SAFIA » et application d'une approche HACCP**

Présenté par :

Soutenu le : 21 Juin 2017

✦ Guebai Ilham

✦ Meguellatni Fairouz

Devant la commission composée de :

Dr. Bouchelaghem E

Président

Université de Guelma

Dr. Mokhtari A

Examineur

Université de Guelma

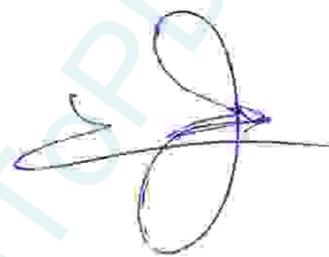
Pr. Souiki L

Encadreur

Université de Guelma

Année universitaire :2016/2017

"La qualité ne se contrôle plus, elle se construit, se fabrique et ceci de façon constante."



Produced with ScanTOPDF

## Remerciements

*En premier lieu, nos profonds remerciements vont à ALLAH qui nous a aidé pour effectuer ce travail.*

*Nous exprimons toute notre gratitude et nos vifs remerciements à notre encadreur Pr. Souikî L qui nous a honorés en acceptant de diriger ce travail, pour ses encouragements, ses conseils, sa disponibilité. Merci d'avoir nous guidée avec patience et d'avoir consacré autant d'heures pour les corrections de ce manuscrit.*

*Nous exprimons toute notre gratitude au président de notre jury : Bouchelaghem E pour l'honneur qu'il nous fait en acceptant de présider le jury. A Mokhtari A, pour avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Mes sincères remerciements s'adressent aussi aux membres de jury : Bousbiaa I, Ghrieb L, et Aissaoui R pour leur acceptation d'évaluer mon travail.*

*Nos plus vifs remerciements s'adressent au personnel du laboratoire physico-chimique de la laiterie « SAFIA » pour leur patience et leurs précieuses aides, pendant la réalisation de ce travail. Nous remercions tous ceux qui nous ont rendu service et qui ont contribué de près ou de loin tout au long de nos études.*

*Nos remercie également nos famille qui par leur amour, leur encouragement et leur soutien moral nous permis de mener à bien ce mémoire. J'adresse particulièrement mes remerciements à Je tiens à exprimer mes chaleureux remerciements à mes collègues d'étude chaque un(e) par son nom.*

*Que tous ceux et celles qui ont contribué de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail trouvent l'expression de mes remerciements les plus chaleureux.*

## SOMMAIRE

Introduction.....	01
I -Matériel et Méthodes.....	04
I- Présentation de la laiterie « SAFIA ».....	04
1-1-Matières premières.....	04
a) La poudre du lait.....	04
b) Le lait de vache.....	05
c) L'eau.....	05
1-2-Procédé de fabrication du lait reconstitué et du lait de vache au niveau de la laiterie« SAFIA ».....	06
a. La réception du lait cru.....	07
b. La reconstitution du lait.....	08
c. L'homogénéisation.....	09
d. La filtration.....	09
e. La Pasteurisation.....	09
f. Le refroidissement.....	10
g. Le conditionnement.....	11
h. Stockage des produits fini.....	12
I-2-Méthodes d'analyses.....	13
2- 1- L'échantillonnage en vue d'analyses physico-chimiques.....	13
2-2-Détermination de la densité du lait.....	14
2-3-Estimation des constituants du lait et ses indices.....	16
2-4-Test d'ébullition.....	16
2-5-L'épreuve au bleu de méthylène sur le lait.....	16
II-Résultats et Discussion.....	19
II-1- Résultats et Discussion relatifs aux analyses physico-chimique.....	19
1-1-La densité.....	19
1-2- La Matière grasse.....	20
1-3- L'acidité titrable (°D).....	21

1-4- La teneur en lactose.....	22
1-5- La teneur en protéines.....	23
1-6-Extrait sec non gras.....	25
1-7- La température.....	26
1-8- Le point de congélation.....	27
III.L'application de l'approche HACCP au niveau de la laiterie « SAFIA ».....	28
1. Présentation de la méthode HACCP.....	28
1. Les étapes préliminaires.....	28
Conclusion.....	44
Recommandations.....	15
Références bibliographiques.....	46
ANNEXE.....	49

Produced with ScanTOPDF

## Liste des abréviations

**AFNOR** : Association française de la normalisation.

**Codex** : Commission de la FAO/OMS.

**OMS** : Organisation mondiale de la santé.

**FAO** : Organisme des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

**HACCP** : Hazard Analysis Critical Control Point.

**ISO** : International Organization for Standardization

**ONIL** : Office National Interprofessionnel du Lait.

**ADE** : Algérienne Des Eaux.

**DLC** : Date Limite de Consommation.

**MG** : Matière grasse.

**°D** : Degré Dornic.

**DEN** : Densité.

**ESD** : Extrait sec dégraissée.

**EST** : Extrait sec total

**MS** : Matière sèche.

**MGLA** : Matières Grasses Laitières Anhydre.

Produced with ScanTOPDF

## INTRODUCTION

L'Algérie est un pays de tradition laitière. Le lait et les produits laitiers occupent une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens, ils apportent la plus grosse part de protéines d'origine animale. En regard de son contenu en énergie métabolisable, le lait présente une forte concentration en nutriments de base: des protéines de bonne qualité, des glucides, des lipides, des éléments minéraux et des vitamines avec une valeur énergétique de l'ordre de 700Kcal/l. Mais le lait n'a pas seulement un intérêt alimentaire, il occupe une place centrale dans l'imaginaire des algériens. Ce n'est d'ailleurs pas par hasard qu'il est offert comme signe de bienvenue, traduisant, ainsi par l'acte de notre tradition d'hospitalité (Coudou, 1997).

Les besoins algériens en lait et produits laitiers sont considérables. Avec une consommation moyenne de 110 litres de lait par habitant et par an, estimée à 115 litres en 2010, l'Algérie est le plus important consommateur de lait dans le Maghreb (Transaction d'Alger, 2010).

Le lait a été défini en 1908, au cours du Congrès International de la Répression des Fraudes à Genève comme étant : « Le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Le lait doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir de colostrum» (Aboutayeb, 2009), (Beijing Administration of Industry), (Pougheon et al., 2001).

Selon la réglementation 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 en traitement thermique (J.O, R, A, 1993).

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

Le lait cru est un lait non chauffé au-delà de 40°C ni soumis à un traitement non thermique d'effet équivalent notamment du point de vue de la réduction de la concentration en micro-organismes (Deforges et al., 1999).

Fidèles à leurs engagements coopératifs, les producteurs du lait ont choisi la transparence. Aussi, chaque année depuis 2000, AFNOR Certification, organisme certificateur indépendant, vient s'assurer que l'ensemble des engagements pris sont effectivement respectés. Aujourd'hui cette certification est réalisée sur la base de la norme AFNOR NF V01 007.

La certification s'inscrit dans une démarche qualité totale de la ferme jusqu'aux produits finis puisqu'elle complète la certification ISO 9001, et/ou une certification ISO 22 000 (spécifique de la sécurité des denrées alimentaires) mise en place dans les usines de transformation.

ISO 9000 est un nom générique qui désigne une famille de normes fournissant un cadre de référence pour élaborer un système de management de la qualité efficace. La famille ISO 9000 a été révisée en décembre 2000. L'ISO 9001, la norme qui régit les exigences qualité, inclut les grands domaines suivants : Système de management de la qualité, responsabilité de gestion, gestion des ressources, réalisation des produits, mesure, analyse et amélioration (management system) (Fidjel, 2015).

Pour faire face à tous les risques alimentaires, on voit une nécessité accrue d'introduire des systèmes de gestion des risques et d'autocontrôles dans les unités de transformation des produits laitiers dans un but de fournir des produits surs et répondant aux normes (Fidjel, 2015).

Les deux systèmes (ISO 9000 et HACCP) sont des systèmes de défense de qualité garantie. ISO 9000 est appliqué dans toutes les industries, tandis que l'HACCP est appliqué uniquement dans l'industrie des aliments et met l'accent sur la sécurité et à l'assainissement des aliments (Beijing Administration of Industry).

A ce moment la démarche « analyse des dangers, points critiques pour leur maîtrise » (HACCP) vient utiliser en tant qu'outil de gestion de la sécurité sanitaire des aliments, une approche de maîtrise des points critiques tout au long de la chaîne alimentaire, assurant ainsi une amélioration de la sécurité sanitaire des aliments. Certaines grandes unités de transformation ont mis en place le système ISO 9000 version 2001 mais n'ont pas encore mis en place le système HACCP relatif à l'analyse des dangers et à la maîtrise des points critiques (Plan National de salubrité des aliments, 2006. FAO/OMS). Pour cela nous nous sommes intéressés à une unité de production laitière.

Notre travail a pour objectif l'étude de la qualité physico-chimique du lait reconstitué et du lait cru de la marque « SAFIA » qui se trouve sur le marché de l'est Algérien. Et des conditions de production laitière, au sein de l'unité. Ainsi que l'établissement d'un programme de prévention pouvant constituer ultérieurement une base acquise de maîtrise d'hygiène en vue d'appliquer le système HACCP, outil de gestion des risques.

Produced with ScanTOPDF

## **I -Matériel et Méthodes**

### **1- Présentation de la laiterie SAFIA**

La laiterie « SAFIA » est une société à responsabilité limitée (SARL), située Dans la commune d'El Fedjoudj cité Boudour Smail N°39 à environ 5 km de chef willaya de Guelma. « SAFIA » a débuté son activité en Janvier 2012. La laiterie fabrique : Le lait de vache pasteurisé, le lait reconstitué pasteurisé, le lait fermenté ou L'BEN et RAIB.

SAFIA est constituée d'un bloc administratif, laboratoire d'analyse physico-chimique et d'un atelier de fabrication. Ce dernier est à son tour réparti-en : service de collecte, chaîne de fabrication du lait de vache pasteurisé, du lait reconstitué pasteurisé et du lait fermenté, station de traitement des eaux, une chambre froide, magasin de stockage de matières premières et d'emballage.

Le capital social de « SAFIA » est estimé à 10.000.000,00 DA avec une capacité de production de 6000 litre/heure, dont le nombre des employés est répartis en cadre de maîtrises et ouvriers : 04 cadres, 05 maîtrises, 20 ouvriers, 03 laborantins. Toutes les machines de l'unité sont de production et d'industrialisation Turque.

#### **1-1-Matières premières**

La qualité du lait reconstitué est fonction de celle des matières premières mises en œuvre

- La poudre du lait entier (26% de MG),
- La poudre du lait écrémé (0% de MG),
- Le lait de vache,
- L'eau traitée.

##### **a) La poudre du lait**

La poudre du lait est le produit résultant de l'enlèvement partiel de l'eau du lait (Hall et al., 1961)

Poudre du lait entier : correspond à un lait dont la teneur en matière grasse laitière est égale au minimum 26% en poids (J.O, R, A, 1997).

Poudre du lait partiellement écrémé : correspond à un lait dont la teneur en matière grasse laitière est supérieure à 1,5% et inférieure à 26% en poids. (J.O, R, A, 1997)

Poudre du lait écrémé : correspond à un lait dont la teneur en matière grasse laitière ne doit pas excéder 1,5% en poids (J.O, R, A, 1997).

L'unité utilise deux types de poudre : celle de zéro% et de 26% de matière grasse, la poudre provient de l'Office National Interprofessionnel du Lait (ONIL) .L'extrait sec total de deux types de poudre est calculé dans le laboratoire physico-chimique, ainsi que la reconstitution afin de noter les impuretés, la couleur, la mousse, la solubilité, L'acidité et l'humidité.

#### **b) Le lait de vache**

Le lait est livré à la laiterie le matin, il arrive dans des camions citernes où il subit des analyses physico-chimiques (acidité, densité, teneur en MG et stabilité à l'ébullition).

#### **c) L'eau**

L'eau est un élément essentiel dans la reconstitution du lait, l'eau utilisé au niveau de l'unité provient de l'Algérienne Des Eaux (ADE), c'est une eau de robinet, elle est stockée dans une bache à eau.

L'eau destinée à la reconstitution subit le traitement selon les étapes suivantes :

- Adoucissement à travers un adoucisseur travaillant en alternance (Résine Ca Mg)
- Filtration via (filtre à charbon actif) pour éliminer les ions Cl-
- Et enfin stockage dans une bache à eau en vue de son utilisation.

## 1-2-Procédé de fabrication du lait reconstitué et du lait de vache au niveau de la laiterie « SAFIA »

La figure (02) illustre les différentes étapes de fabrication du lait reconstitué partiellement écrémé et du lait de vache au niveau de la laiterie « SAFIA ».

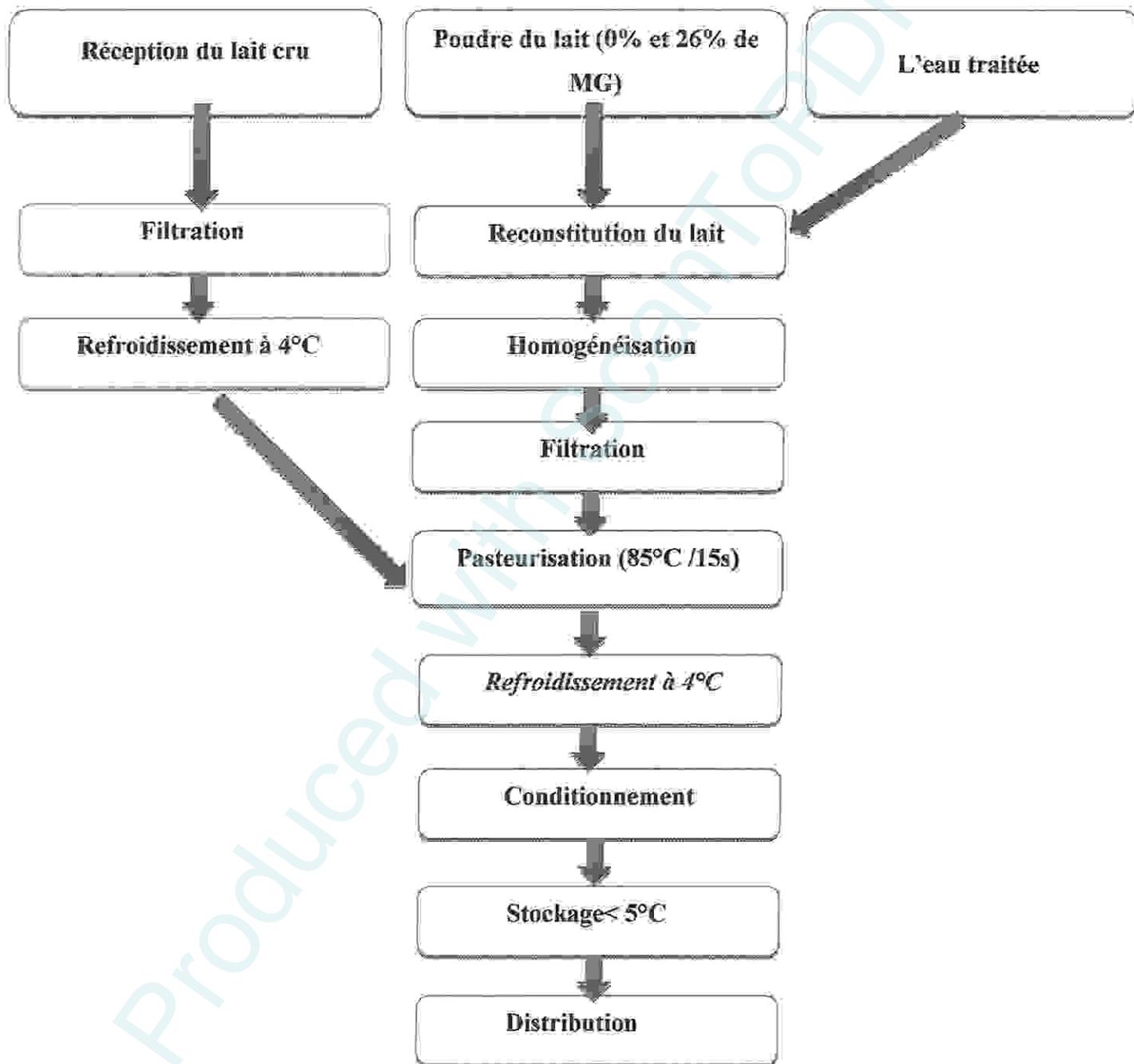


Fig.02 : Le diagramme de fabrication du lait reconstitué partiellement écrémé et du lait cru au niveau de la laiterie SAFIA.

### a. La réception du lait cru

La réception de la matière première est la première étape de la chaîne de fabrication des produits laitiers. À cette étape l'unité industrielle reçoit du lait cru de ses fournisseurs dans des citernes isothermes. La citerne est connectée par un tuyau alimentaire à une pompe volumétrique dotée d'un compteur. Ensuite les techniciens de laboratoire procèdent à des contrôles de qualité, à savoir la mesure de l'acidité titrable, la densité, la matière grasse et le test d'ébullition (Daihi, 2014).

Le lait passe par des filtres en tissu (cellulose, toiles métallique) où il subit une épuration physique destinée à éliminer les impuretés qui se trouvent accidentellement dans le lait (paille, poils, particules solides). Ensuite le lait filtré subit un dégazage dans le but de supprimer les mauvaises odeurs dues aux produits volatiles, ces derniers sont aspirés par un dispositif sous- vide. La réfrigération intervient pour abaisser la température à ( $6-2^{\circ}\text{C}$ ). Le lait refroidi dans la même température et stocké dans un tank en vue d'une utilisation ultérieure (Fig.03) (Ghaoues, 2011).

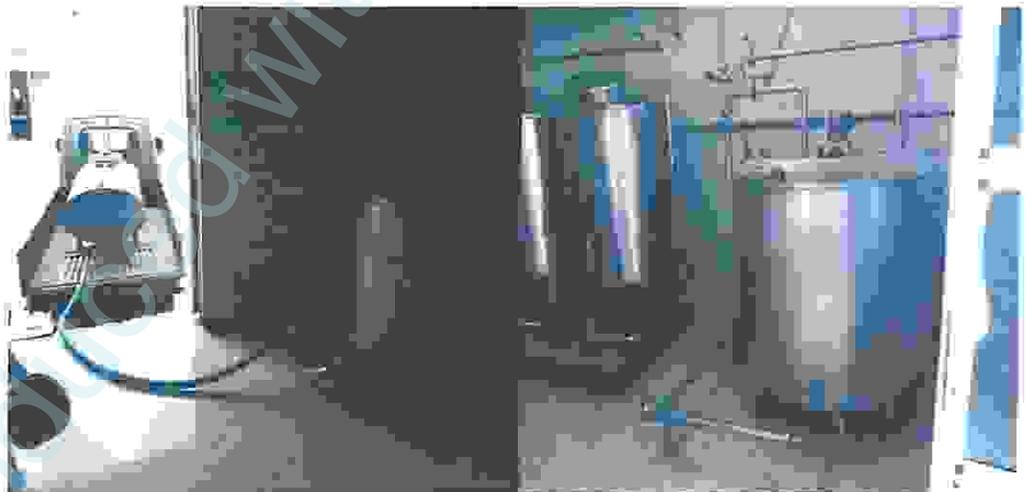
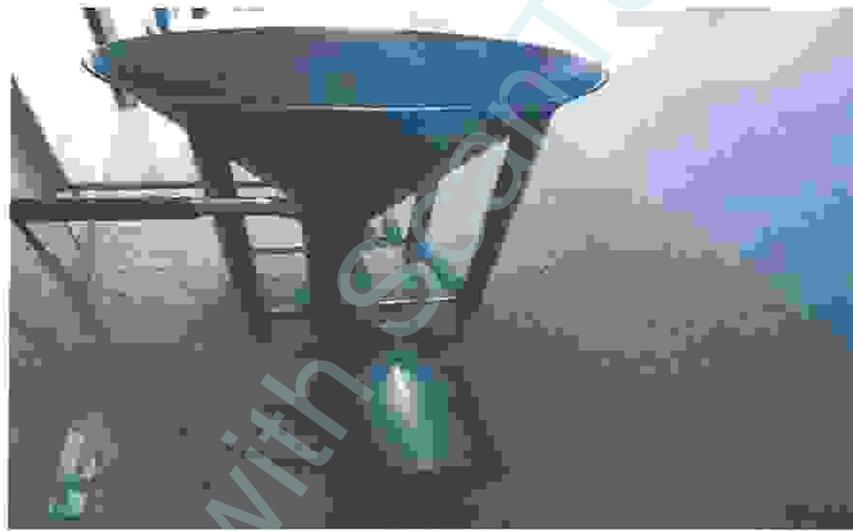


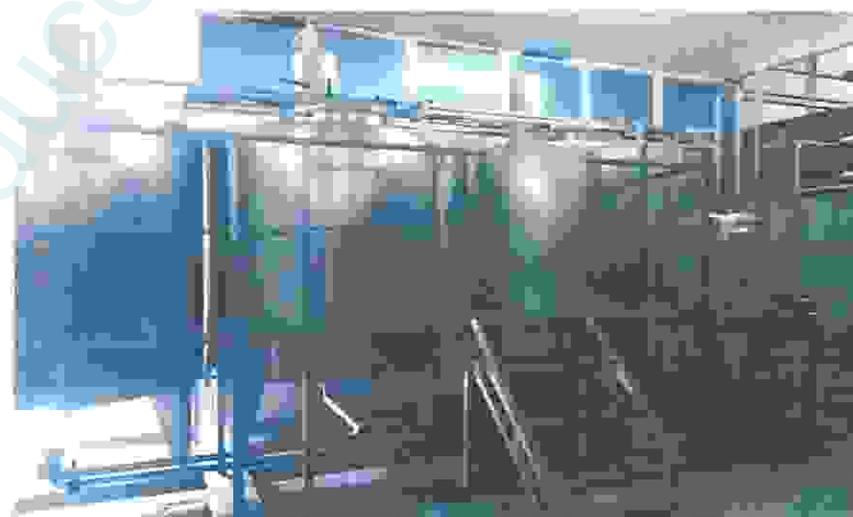
Fig.03 : la réception du lait cru

**b. La reconstitution du lait :**

Cette opération consiste à mélanger la poudre du lait avec de l'eau potable du processus dans un circuit fermé. L'opération de reconstitution consiste à mélanger la poudre du lait (0% et 26% de MG) avec l'eau à une température qui varie entre 22°C et 25°C. La poudre est soutirée par une pompe en même temps que l'eau, afin de mélanger la poudre et l'eau dans un circuit fermé qu'on appelle le tank de reconstitution (TR) qui contient un agitateur pour assurer la dispersibilité (Fig.04) et (Fig.05) (Mahaut et *al.*, 2000).



**Fig.04 : Pompe (le Tri blinder)**



**Fig.05 : Tank de reconstitution**

### **c. L'homogénéisation**

L'homogénéisation est une opération qui sert à empêcher les globules gras de remonter à la surface du lait en réduisant leur diamètre. Elle est obtenue en faisant passer le lait sous pression élevée de 150 à 200 bars, à travers des orifices ou valves très étroites. Ce traitement donne au lait une saveur et une texture plus douces, plus onctueuses pour la même teneur en matière grasse, et une réduction de la sensibilité à l'oxydation. L'homogénéisation se fait à des températures qui oscillent entre 54 et 60°C, ce qui permet de maintenir tout le gras à l'état liquide.

### **d. La filtration**

Le lait reconstitué soutiré du tank par une pompe centrifuge, passe ensuite à travers des filtres cylindriques pour l'élimination de toutes impuretés macroscopiques telles que les grumeaux et les particules brûlées (Ghaoues, 2011).

### **e. La Pasteurisation**

La pasteurisation est un processus de traitement thermique qui vise à détruire certains micro-organismes présents dans un produit, elle est employée pour les aliments qui nécessitent uniquement la destruction des germes pathogènes ou toxigènes. Elle consiste à faire passer le lait dans un échangeur à plaques à une température de 85°C pendant 15 secondes. Le pasteurisateur comprend trois compartiments :

- **Le compartiment d'échange et de récupération**

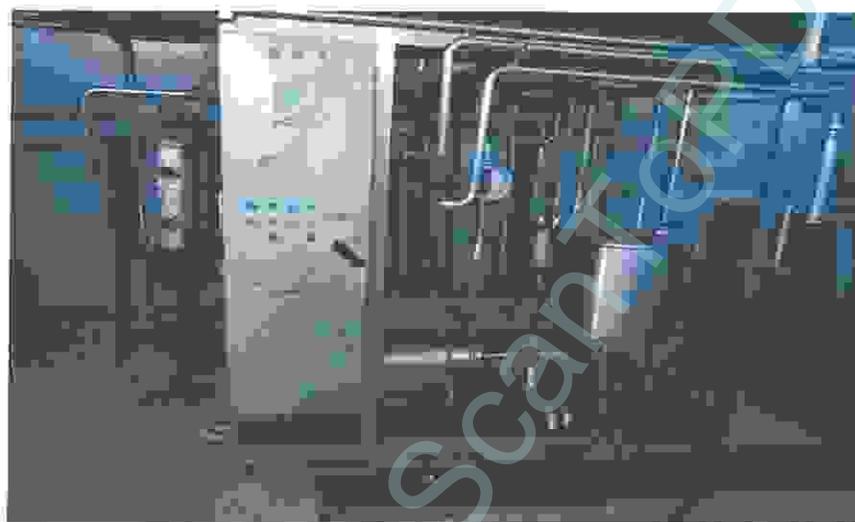
A ce niveau, le lait froid entrant va être réchauffé et ceci en récupérant les calories du lait déjà pasteurisé.

- **Le compartiment de pasteurisation proprement dite**

Le lait pré chauffé est porté dans ce compartiment à une température de 85°C et ceci en récupérant la chaleur libérée par l'eau chauffée. Le lait est maintenu à cette température pendant 15 à 20 secondes dans un chambreur.

- **Le compartiment de refroidissement**

Une fois pasteurisé le lait passe par le compartiment de récupération où sa température est ramenée à 15°C puis par le biais d'une eau glacée .Il est refroidi à 4°C (Fig.06).



**Fig.06 : le pasteurisateur à plaque**

- f. Le refroidissement**

Après la pasteurisation, le refroidissement du lait à une température voisine de point de congélation ( $<5^{\circ}\text{C}$ ) favorise une plus longue conservation, au stade post pasteurisation et lors du conditionnement. Il importe également d'éviter toute contamination, spécialement par les bactéries psychotrophes, qui sont de principale responsable de détérioration subséquente (Fig. 07) (Hall, 1968).



**Fig.07 : Cuves de refroidissement**

**g. Le conditionnement**

L'action de placer une denrée alimentaire dans une enveloppe ou dans un contenant en contact direct avec la denrée concernée. Le matériau d'emballage qui est couramment utilisé pour le conditionnement du lait pasteurisé est le plastique ou le carton. L'emballage doit être hermétique pour protéger les produits laitiers contre l'oxydation et empêcher toute contamination possible. L'emballage s'effectue automatiquement à l'aide des machines très développées dotées d'une vitesse de conditionnement très élevée. Le poids des produits emballés est contrôlé au cours de conditionnement pour éviter toute sous ou surpoids possible (Fig.08) (Daihi , 2014).



**Fig.08 : machine de conditionnement**

#### **h. Stockage des produits finis**

Après l'emballage, les produits finis sont acheminés vers le frigo pour être stockés à une température de 6-0 °C en attendant leur distribution. Les produits finis sont d'abord analysés dans le laboratoire pour confirmer leur qualité avant d'être livrés aux consommateurs (Fig.09) (Daihi, 2014).



**Fig.09; chambre de stockage des produits finis**

## I-2- Méthodes d'analyses

### 2- 1- L'échantillonnage en vue d'analyses physico-chimiques

Toutes les analyses physico-chimiques ont été effectuées au niveau du laboratoire d'analyses physico-chimiques de la laiterie « SAFIA ». Cette étude a porté sur 10 échantillons du lait reconstitué partiellement écrémé et un échantillon du lait cru. L'échantillonnage est un point clef de l'obtention des résultats analytiques valides. En effet, sa bonne mise en œuvre permettra d'obtenir une bonne représentativité de l'échantillon prélevé : Les prélèvements doivent être effectués sur du lait bien mélangé, parfaitement homogénéisé, non baratté et non acide (Pointurier, 2003).

D'après (Salghi, 2010), la préparation de l'échantillon et le prélèvement de la portion servant à l'analyse sont les deux premières étapes d'une analyse physico-chimique. Ces étapes sont importantes pour la réussite d'une analyse, car l'exactitude du résultat en dépend. Les techniques qui seront utilisées lors de ces étapes devront permettre de respecter le principe suivant: L'aliquote prélevé pour l'analyse doit être le plus représentatif possible du lot.

Cette préparation consiste à rendre l'échantillon homogène et à l'amener à une température à laquelle est effectuée l'analyse (AFNOR, 1985).

Si l'analyse doit avoir lieu immédiatement après le prélèvement, une simple agitation de l'échantillon par retournements successifs du flacon suffit à rendre le contenu homogène. L'échantillon a été préparé et les prises d'essais devront être effectuées immédiatement. Après la préparation de l'échantillon. Il est recommandé d'opérer sans interruption et de procéder à une ultime agitation avant chaque prélèvement. Les déterminations physico-chimiques sont triées immédiatement après la préparation de l'échantillon.

Les analyses ont été effectuées selon :

- Les normes algériennes (NA) décrites par le Ministère du commerce
- Les normes AFNOR (Association Française de Normalisation)
- FAO

### I-2-2-Détermination de la densité du lait

La densité d'un liquide est une grandeur sans dimension qui désigne le rapport entre la masse d'un volume donné du liquide considéré et la masse du même volume d'eau (Pointurier, 2003).

- **Mode opératoire**

- Rincer l'éprouvette avec du lait reconstitué à analyser
- Verser le lait reconstitué dans l'éprouvette ; tenue inclinée afin d'éviter la formation de mousse ou de bulles d'air.

- L'introduction de lactodensimètre dans l'éprouvette pleine du lait doit provoquer un débordement de liquide. Ce débordement est nécessaire, il débarrasse la surface du lait des traces de mousse qui gênaient la lecture.

- Plonger doucement le lactodensimètre dans le lait en le maintenant dans l'axe de l'éprouvette est en le retenant dans sa descente jusqu'au voisinage de sa position d'équilibre.

- Attendre 30 secondes à une minute avant d'effectuer la lecture de la graduation.

On peut aussi relever la température du lait et après avoir lu la valeur faire les corrections nécessaires en fonction de la température, les valeurs de référence sont en effet données pour un lait à 15 °C. Pour éviter des erreurs de lecture, il est nécessaire de se mettre bien en face du lactodensimètre, les yeux à la hauteur de la zone de lecture (Fig.10).

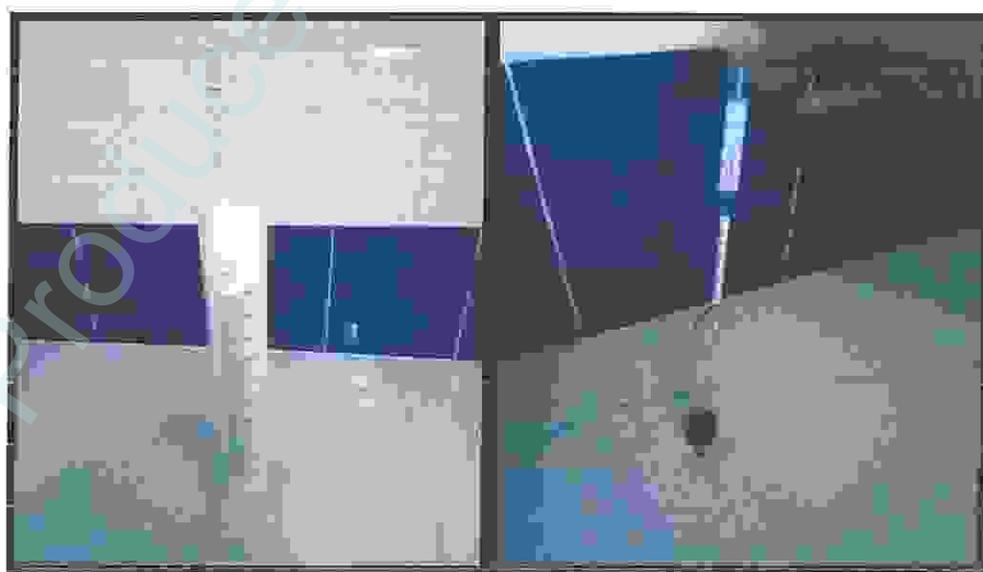


Fig. 10 : Mesure de la densité du lait par lactodensimètre

- **La lecture du résultat**

Après la stabilisation du lactodensimètre, on procède à la lecture de la densité à 15 °C directement sur le lactodensimètre. Si la détermination de la densité n'a pas été effectuée exactement à la température de 15° C, le résultat doit être réajusté. La correction de la densité se fait comme suit :

Si la température est supérieure à 15°C, il faut ajouter 0,2 pour chaque degré en plus.

Si la température est inférieure à 15°C, il faut retrancher 0,2 pour chaque degré en moins.

La densité est calculée selon la formule suivante :

$$D_r = D_l + 0,2(T - 15)$$

**D<sub>r</sub>** : densité réel

**D<sub>l</sub>** : densité lue

### I-2-3-Estimation des constituants du lait et ses indices:

L'estimation de la composition du lait en (MG, protéines, lactose, sels minéraux) et aussi d'autres indices (température de congélation, densité, taux démoulage) est réalisée à l'aide d'un appareil qui s'appel « Lactoscan » (Fig. 11).

C'est un test rapide qui donne plusieurs informations à la fois sur la qualité du Lait, mais il faut réaliser des étalonnages de temps en temps en faisant rappel aux méthodes de référence pour assurer la répétabilité des résultats donnés par cet appareil (Daihi, 2014).

- **Mode opératoire**

Les mesures sont effectuées à l'aide de l'électrode du « Lactoscan » en appuyant sur le bouton start. Les résultats d'analyse sont affichés numériquement au bout de deux minutes.



**Fig.11 : Estimation des constituants du lait à l'aide d'un lactoscan**

#### I-2-4-Test d'ébullition

Le test à l'ébullition permet d'anticiper le comportement du lait à la pasteurisation.

- **Mode opératoire**

Dans un tube on introduit 2 à 5ml du lait et on le porte à l'ébullition.

- **La lecture des résultats**

Si le lait est normal, le liquide reste homogène après quelques instants d'ébullition et au refroidissement il se forme en surface une pellicule blanche, plissée (formée principalement de carbonates de calcium, de protides et de matière grasse). Si le lait est riche en albumine ou acide (au-dessus de 25°D), il coagule par ébullition (Arroud, 2015).

### I-2-5-L'épreuve au bleu de méthylène sur le lait

Ce test donne une idée de la quantité de germes présents dans le lait, de leur activité et de leur vitesse de multiplication. Il permet d'identifier des différences de niveau de contamination du lait et de mettre en évidence des problèmes éventuels d'hygiène notamment du matériel et de la traite. Les germes présents dans le lait et actifs à 37 °C consomment l'oxygène dissout dans le lait (Fig.12).

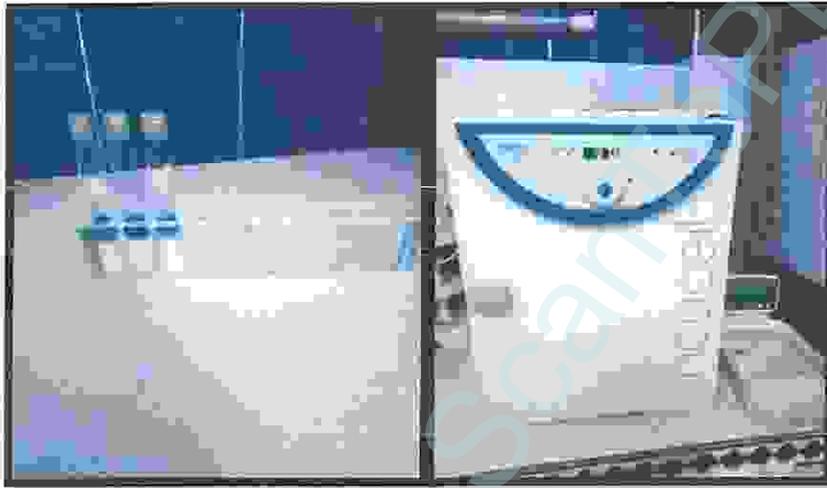


Fig.12 : l'incubation des tubes dans un autoclave

- **Mode opératoire**

1. Se laver soigneusement les mains.
2. Avant ensemencement, agiter le lait et en prélever 10 ml.
3. Introduire dans le tube 10 ml de lait et 1 ml de bleu de méthylène.
4. Incuber à 37 °C dans un autoclave.
5. Observer s'il y a décoloration, sans tenir compte de l'anneau bleu qui peut persister en surface, par suite de la réoxydation du colorant au contact de l'air

- **La lecture des résultats**

Le bleu de méthylène se décolore quand le milieu s'appauvrit en oxygène. Le temps de décoloration du bleu de méthylène donne ainsi une mesure du niveau de contamination du lait. Comparez le temps de décoloration du bleu à la moyenne établie sur votre exploitation, vous pouvez ainsi déceler un problème de contamination.

**Décoloration rapide = beaucoup de germes dans le lait à activité élevée**

**Tableau 01 : Quelques repères**

Contamination	Temps de décoloration du bleu de méthylène
Lait très contaminé	Moins de deux heures
Lait contaminé	Entre 2et4 heures
Lait faiblement contaminé	Plus de 4 heures



Produced with ScanTOPDF

## II-2- Résultats et Discussion

### 2-1- Résultats et Discussion relatifs aux analyses physico-chimique

Les résultats d'analyses physico-chimiques montrent les indications suivantes :

#### 2-1-1-La densité

La densité de tous les échantillons du lait reconstitué « SAFIA » présentent une valeur compris entre  $1028 \text{ g.cm}^{-3}$  et  $1029 \text{ g.cm}^{-3}$  à  $15^\circ\text{C}$  avec une moyenne de  $1028.29 \text{ g.cm}^{-3}$ . Les valeurs sont similaires à celles rapportées par la FAO, (2010) et elle est proche à celle ramené par le Journal Officielle de la République Algérienne, (1993). Tandis que la densité du lait cru de vache « SAFIA » est  $1029,4 \text{ g.cm}^{-3}$ . Cette valeur est proche à celle ramenée par Aboutayeb, (2005).

On remarque que toutes les valeurs de la densité des deux types du lait « SAFIA » (figure 13) sont conformes aux normes. Donc le lait n'a pas été mouillé (dilué avec de l'eau).

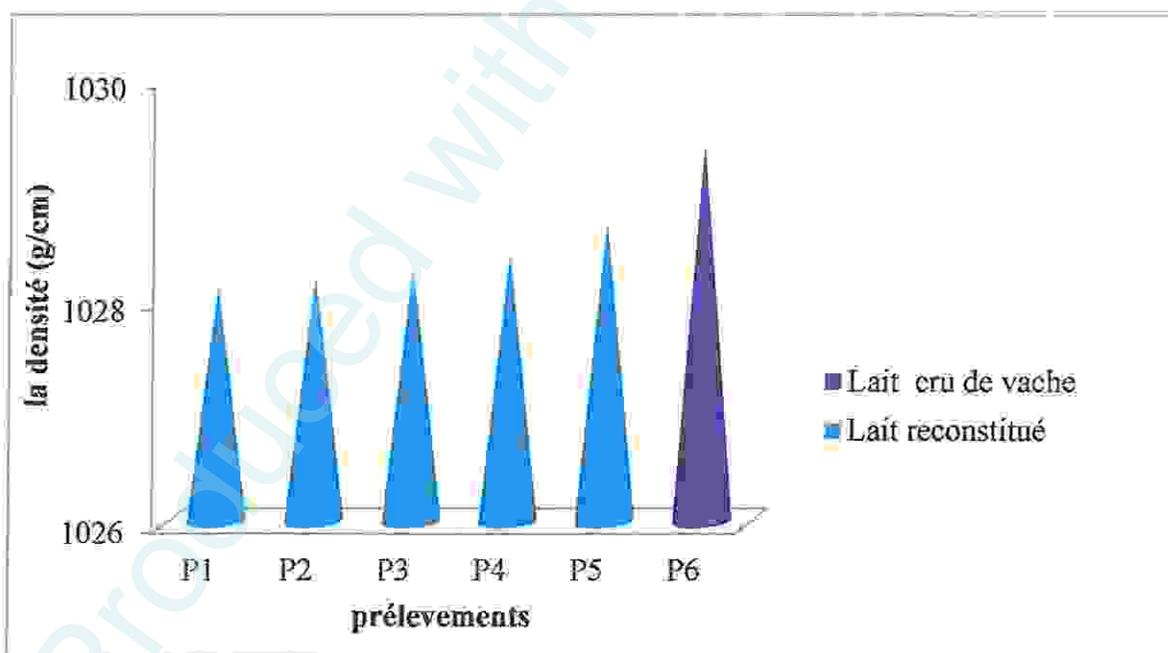


Fig.13 : Evaluation de la densité des deux types du lait.

### 2-1-2- La Matière grasse

Les résultats montrent que tous les échantillons du lait reconstitué présentent une valeur qui oscille entre 15,0g/l et 15,4g/l avec une moyenne de 15,06g/l. Donc on remarque que ces résultats sont dans la fourchette admise par le Journal Officielle de la République Algérienne, (1993) et supérieur à la norme AFNOR, (1986). Dont la teneur en matière grasse du lait cru de vache est 37,1g/l (figure 14). Ces résultats sont égaux aux normes citées par la FAO. Pour le lait reconstitué Le taux de la matière grasse est conforme aux normes, ceci explique que la poudre du lait utilisée pour la reconstitution est de type « lait partiellement écrémé » car il contient une matière grasse qui comprise entre 1,5% et 26% selon la réglementation en vigueur. Donc nous pouvons tirer aussi une relation inverse entre la densité et la teneur en matière grasse du lait reconstitué: plus la densité du lait est élevée, plus sa matière grasse est basse, donc on peut dire qu'un écrémage du lait augmentera sa densité et qu'un mouillage ou une addition d'eau diminuera la matière grasse (J. O. R. A ,1993).

Comme le lait cru de vache proposer à la consommation est souvent un mélange, obtenu de la traite de plusieurs animaux, une pratique qui tend à réduire fortement l'importance des variations individuelles. Il faut se rappeler que des fluctuations notables subsistent pour le lait individuel qui sont sous la dépendance de facteurs d'ordre génétique (race), physiologique (nombre de vêlage, époque de lactation, moment de la traite), zootechnique (mode de traite, type d'aliments fournis à la vache) et pathologique (état de santé de la vache laitière) tandis que le lait est de grand mélange, l'action de ces facteurs est atténuée (Coudou, 1997).

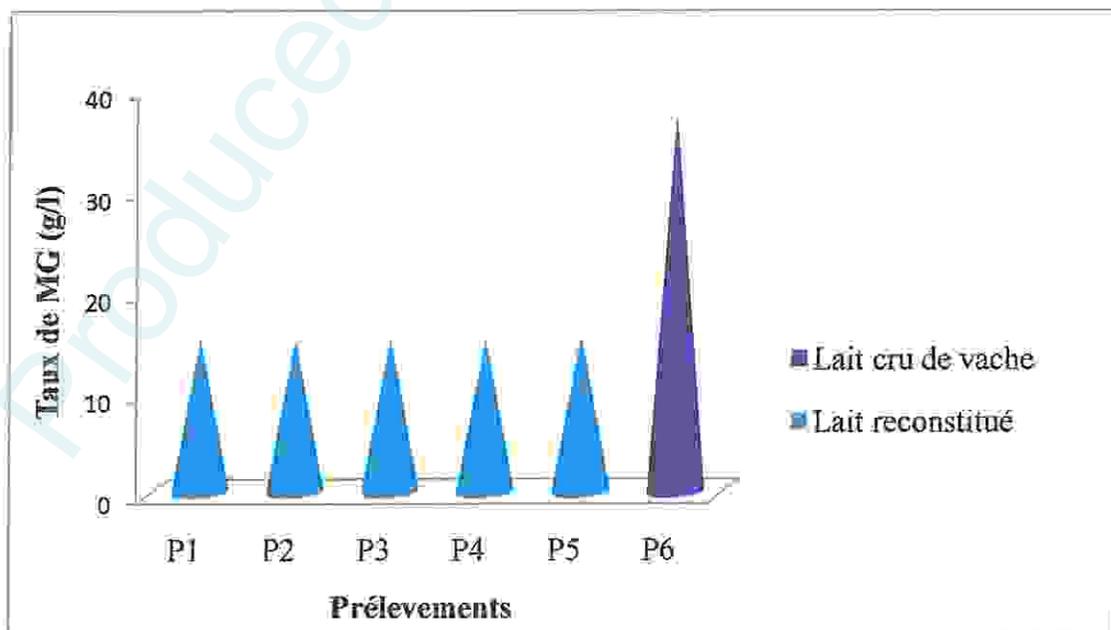


Fig.14 : Evaluation de la teneur en matière grasse (MG) des deux types du lait.

### 2-1-3- L'acidité titrable (°D)

Les résultats montrent que tous les échantillons testés présentent une acidité égale à 16°D (figure 15). Les valeurs sont similaires à celles rapportées par la FAO, (2010) et elle reste néanmoins dans l'intervalle étudiée par (J, O, R, A, 1993).

Toutes les valeurs d'acidité titrable du lait conformes à la réglementation en vigueur. Cela explique que le lait était manipulé dans des bonnes conditions de pasteurisation, ou aucune dégradation enzymatique et/ou dégradation du lactose en acide lactique n'a été réagie. En résultant que la fabrication du lait reconstitué a été faite à partir de la poudre du lait non acidifié dès le départ et elle était bien stockée.

(Cayot *et al.*, 1998) expliquent dans leurs travaux que l'acidité du lait pourrait être due à la dégradation protéique. Lankveld, (1995) signale que, quand les protéines du lait subiraient une dénaturation, le lait deviendra acide.

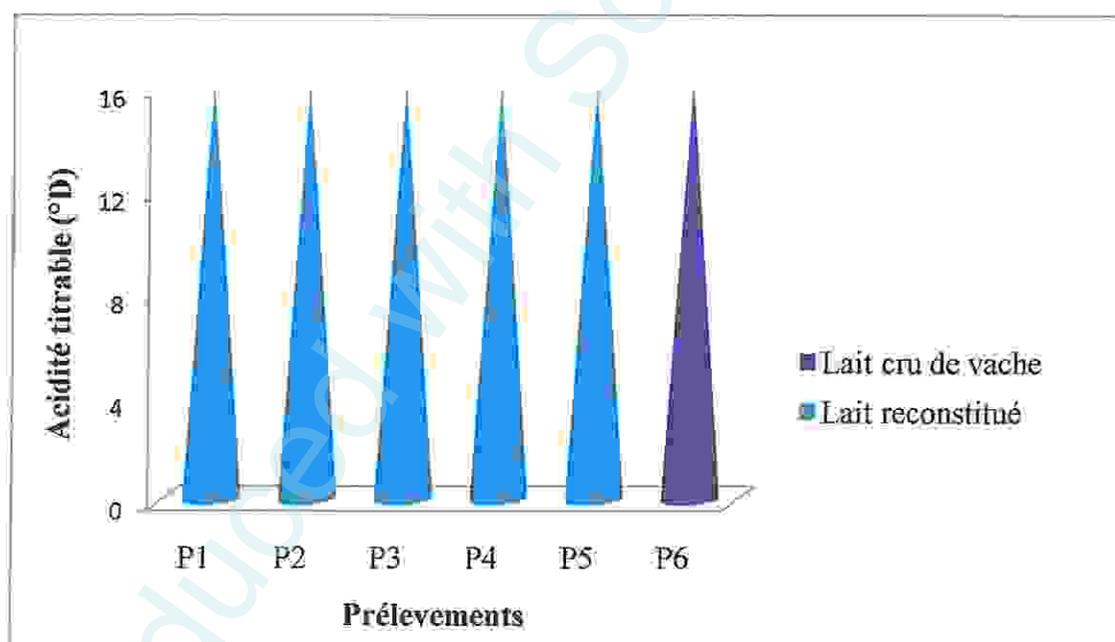


Fig.15 : Evaluation de l'acidité titrable (°D) des deux types du lait.

#### II-2-1-4- La teneur en lactose

La teneur en lactose du lait reconstitué présente une valeur variée entre 2.61% et 3.81% avec une moyenne de 2,98%. Tandis que la valeur du lait cru de vache est 2,58% (figure 16). Cette valeur est légèrement inférieure aux normes admises par la FAO et Mietton *et al.*, (1994).

La teneur en lactose pour les deux types de lait « SAFIA » ne sont pas conformes aux normes (inférieures à 4,8). La teneur en lactose est abaissée lors du mouillage. Il faut souligner que cette teneur en lactose est aussi diminuée dans certains laits pour des raisons pathologiques. Selon Gautier, (1961), le lactose est le constituant du lait le plus rapidement attaqué par l'action microbienne qui se transforme en acide lactique et autres acides, contrairement à la matière grasse qui s'altère plus lentement. Mais le plus important est que le facteur de variation est l'infection de la mamelle qui réduit la sécrétion du lactose.

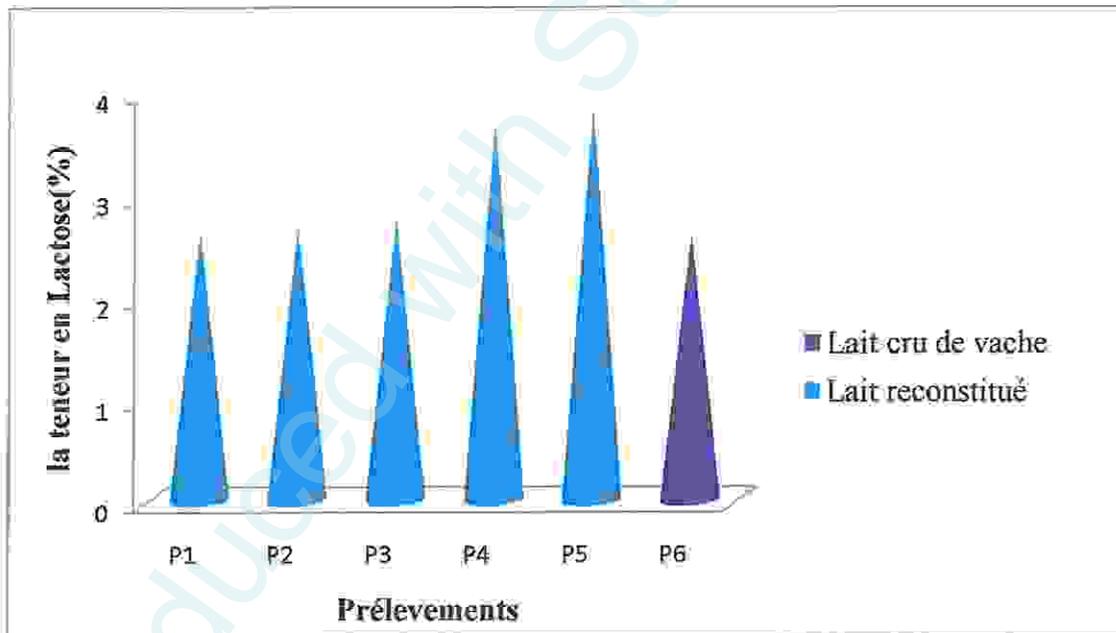


Fig.16 : Evaluation de la teneur en lactose des deux types de lait.

### II-2-1-5- La teneur en protéines

Les teneurs illustrées dans la figure 17 montrent que les teneurs varient entre 2,60% et 2,90% avec une moyenne de 2,76%. Ces résultats sont inférieurs aux normes admises par Jeantet *et al.*, (2007) et celles de Mietton *et al.*, (1994).

La teneur en protéine concernant les deux types de lait « SAFIA » n'est pas conforme aux normes. L'activité protéolytique élevée de nombreuses bactéries psychotrophes se manifeste encore à basse température. En outre, la production de protéases est particulièrement forte au froid. C'est ainsi que pour *Pseudomonas fluorescens*, hôte fréquent des laits réfrigérés, elle est six fois plus importante à 3°C qu'à 30°C. D'autre part, elles sont pour la plupart thermorésistantes de sorte que leur activité peut se manifester dans le lait après pasteurisation et même après traitement U.H.T. ce qui risque d'entraîner la gélification de ce dernier. Différents défauts de saveur comme l'amertume peuvent se développer dans le lait et les produits laitiers et les déprécier fortement, voire les rendre inconsommables. Le lait contenant des protéases naturelles thermorésistantes, son action peut interférer avec celles des bactéries psychotrophes (FAO, 1985).

Les basses températures peuvent dénaturer les protéines (enzymes). Des protéines sont susceptibles de s'associer au cours des traitements de congélation comme les gliadines, les protéines aviaires, les protéines du lait (Chefftel *et al.*, 1992).

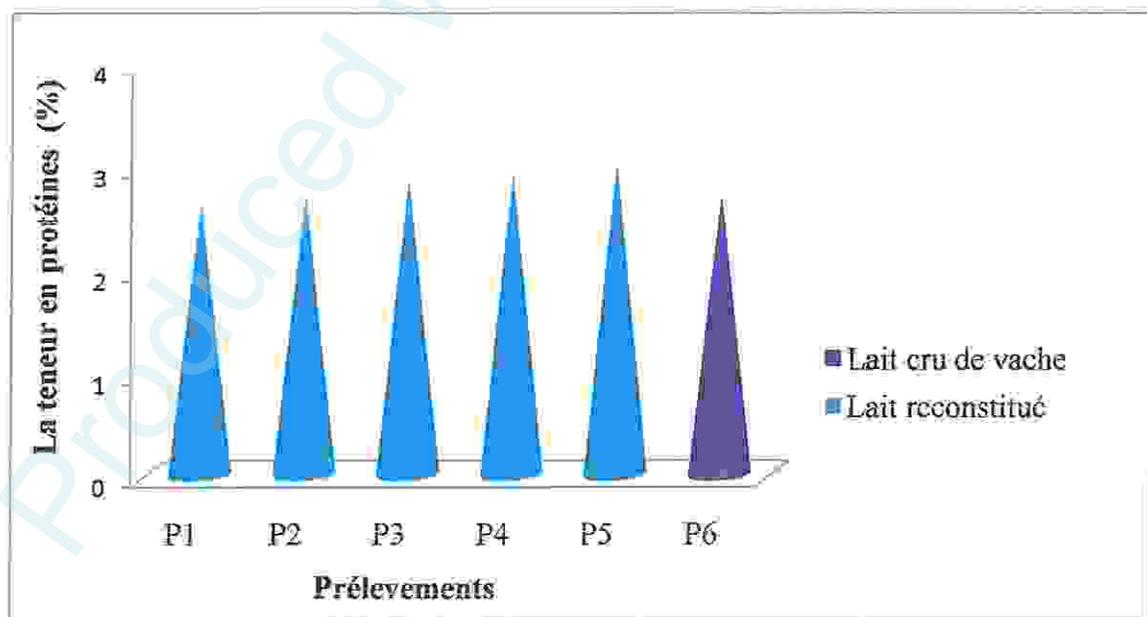


Fig.17 : Evaluation de la teneur en protéine des deux types de lait.

### II-2-1-6-Extrait sec non gras

Les résultats de l'extrait sec non gras montrent que tous les échantillons du lait reconstitué reflètent des valeurs comprises entre 6,73% et 7,1% avec une moyenne de 6,88%. Tandis que l'extrait sec non gras du lait cru de vache est 6,70% (figure 18). Donc ces résultats sont nettement inférieurs aux normes rapportées par Alais *et al.*, (2004). Est-on note que les valeurs de l'extrait sec non gras ne sont pas conformes aux normes.

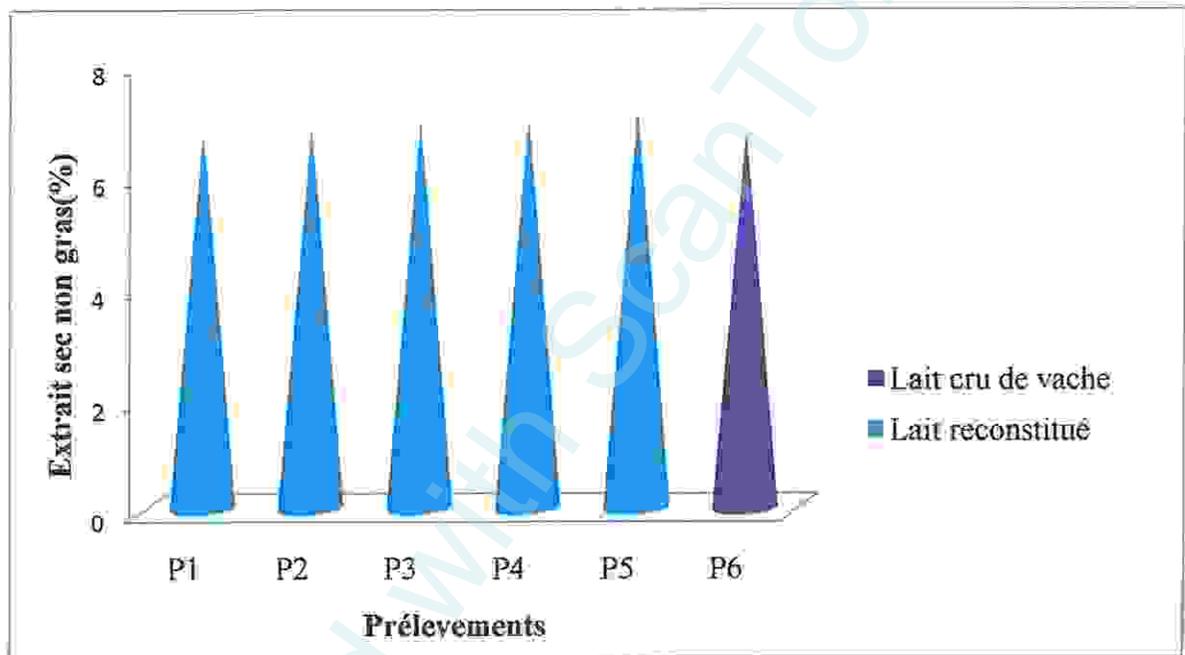


Fig.18 : Evaluation de l'extrait sec non gras des deux types du lait.

### II-2-1-7- La température

La température de tous les échantillons du lait reconstitué comprise entre 5,5°C et 6,9°C avec une température moyenne de 6,43°C. Tandis que la température du lait cru de vache est 6,50°C (figure 19). Se situe dans l'intervalle admis par AFNOR.

La température de tous les échantillons du lait est globalement acceptable. D'après les résultats obtenus on déduit que la température de 80 % des échantillons est conforme dans l'intervalle de 4 à 8 °C.

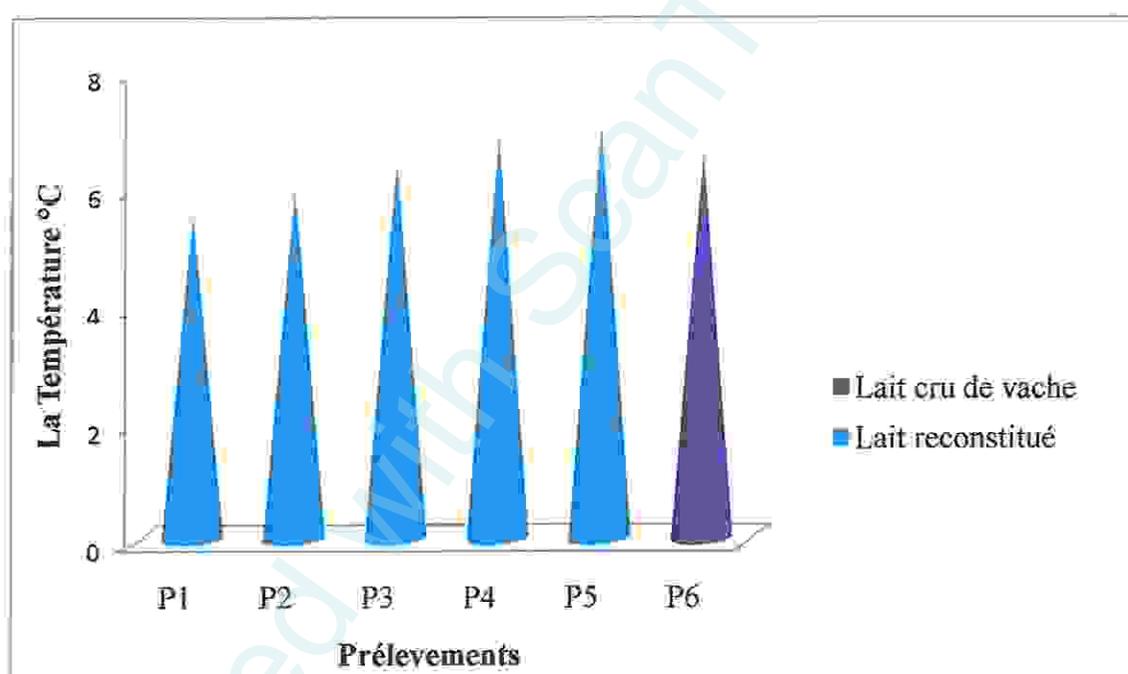


Fig.19 : Evaluation de la Température des deux types du lait.

### II-2-1-8- Le point de congélation

Les résultats illustrés dans la figure 20 montrent que tous les échantillons du lait analysé à des valeurs situent entre (-0.430 et -0,450) °C avec une moyenne de -0,440°C, donc supérieurs aux normes étudiée par Mathieu, (1998) et Aboutayeb, (2005).

Les valeurs de point de congélation des deux types du lait « SAFIA » ne sont pas conformes aux normes (supérieurs à -0,55°C), le point de congélation n'est pas une valeur constante, mais il faut tenir compte des légères fluctuations dues aux variations saisonnières comme la race de la vache ainsi que la région de production. Et selon Alais, (1984), l'acidification du lait ou l'addition des sels minéraux abaisse le point de congélation. Dont le mouillage par addition d'eau provoque une augmentation du point de congélation compris entre (- 0,53°C et 0°C).

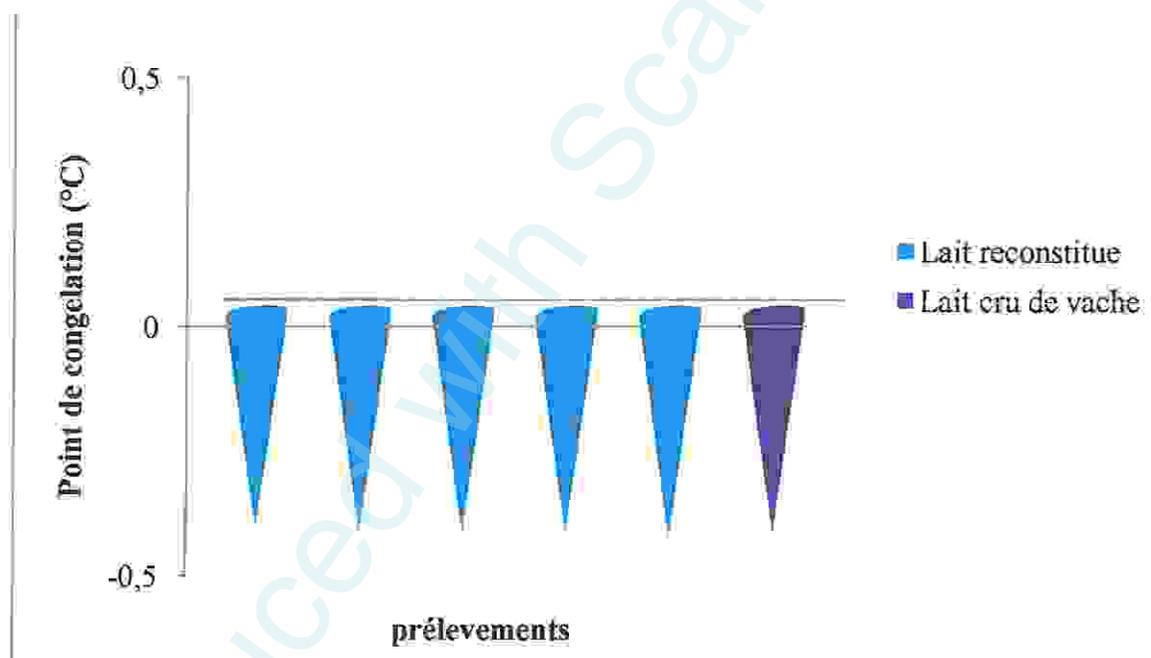


Fig.20 : Evaluation du point de congélation des deux types du lait.

### III. L'application de l'approche HACCP au niveau de la laiterie « SAFIA »

#### 1. Présentation de la méthode HACCP

C'est l'acronyme de « Hazard Analysis Critical Control Point » qui peut être traduit par « Analyse des Dangers et Points Critiques pour leur Maîtrise » ou encore : système qui identifie, évalue et maîtrise les dangers significatifs pour la sécurité d'un produit.

L'application du système HACCP n'est pas seulement un outil référentiel mais c'est l'intégration de bonnes conditions d'hygiène pour atteindre la qualité. Le système HACCP est une approche systématique et rationnelle de la maîtrise : des dangers microbiologiques, physiques et chimiques dans les aliments (Amgar, 1996).

De nos jours le système HACCP permet de gérer la sécurité et la qualité de toutes les denrées alimentaires. L'utilisation du système HACCP permet de prémunir contre les problèmes d'hygiène de sécurité et d'éviter leur récurrence. L'HACCP permet de donner confiance : c'est un moyen de preuve pour répondre aux attentes des clients et favoriser le dialogue entre partenaires d'une même filière (Rige *et al.*, 2004). La méthode HACCP permet aussi d'établir de nouvelles relations entre entreprise et pouvoirs publics (Chiardà *et al.*, 1994).

L'HACCP est un système préventif qui vise à garantir la sécurité des aliments, c'est une approche documentée et vérifiable pour l'identification des points critiques et pour la mise en œuvre d'un système de surveillance (Quittet *et al.*, 1999).

#### 2. Les étapes préliminaires

Le système HACCP se subdivise au total en douze étapes qui définissent comment établir, réaliser et assurer le suivi du plan HACCP, cette démarche logique est apportée dans le guide d'application HACCP dans l'industrie laitière (Arthaut, 1995).

##### E1 Définition de champ d'étude

Cette étape est consacrée au choix du produit, des procédés de fabrication et des dangers. (De nature microbiologique, physique ou chimique) qui seront analysés au cours de l'étude que nous avons bien présenté avant.

## E2 Constituer l'équipe HACCP

L'équipe HACCP est constituée de personnes qui ont la charge d'appliquer la méthode HACCP. Elle doit être soutenue par la direction qui doit afficher son engagement à la mise en œuvre des principes HACCP. Autant que possible, l'équipe est pluridisciplinaire et comprend l'encadrement supérieur de l'entreprise, afin de faciliter les prises de décision, ainsi que du personnel sur le terrain.

<b>Chef d'atelier et responsable d'hygiène</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La supervision quotidienne du personnel pour assurer une application rigoureuse des règles d'hygiène corporelle et vestimentaire élaborées par « SAFIA »</li> <li>• La supervision des activités de nettoyage et désinfection</li> <li>• La sensibilisation du personnel aux règles d'hygiène</li> </ul>
<b>Responsable de production</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmer et coordonner les opérations de production.</li> <li>• Elaborer des diagrammes de fabrication</li> </ul>
<b>Responsable de maintenance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assurer le bon fonctionnement du matériel de fabrication</li> <li>• Programmer et planifier des journées de révision et d'entretien préventif.</li> <li>• Diminuer les temps d'arrêt.</li> </ul>
<b>Responsable de laboratoire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir et mettre en œuvre les méthodes de contrôle qualité,</li> <li>• Suivre le contrôle de la qualité physico-chimique et microbiologique des matières premières, produits finis et des moyens de production.</li> </ul>
<b>Responsable commercial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communiquer interactivement avec les clients.</li> <li>• Superviser les activités des rappels produits.</li> </ul>
<b>Distributeurs/ Détaillants</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintient l'intégrité des produits laitiers (chaîne du froid)</li> </ul>

### E3 Définir le produit

Il faut définir tous les paramètres pour l'obtention du produit fini : matières premières, ingrédients, formulation et composition du produit : volume, forme, structure, texture, caractéristiques physicochimiques (pH, Aw, conservateurs) et températures de stockage, de cuisson et de distribution ainsi que l'emballage (Jeantet *et al.*, 2006).

Tableau 02 : Composition moyenne du lait entier (Beijing Administration of Industry).

Composants	Teneurs (g/100g)
Eau	89.5
Dérivés azotés	3.44
Protéines	3.27
Caséine	2.71
Protéines solubles	0.56
Azote non protéique	0.17
Matières grasses	3.5
Lipides neutres	3.4
Lipides complexes	<0.05
Composés liposolubles	<0.05
Glucides	4.8
Lactose	4.7
Gaz dissous	5 % du volume du lait
Extrait sec total	12.8g

L'identification de l'utilisation attendue du produit consiste également à la détermination de la durée de vie du produit (date limite de consommation ou de conservation), et des instructions éventuelles d'utilisation.

**Caractéristiques générales, selon Fidjel, (2015).**

<b>Dénomination</b>	Lait de vache entier et lait reconstitué partiellement écrémé « EL SAFIA »	
<b>Composition</b>	Lait de vache entier. Poudre du lait et eau	
<b>Volume</b>	1 litre.	
<b>Structure</b>	Liquide.	
<b>Emballage</b>	Sachet en plastique	
<b>Distribution</b>	Marché local et le point de vente de la laiterie.	
<b>Température au cœur des produits</b>	Lait pasteurisé partiellement écrémé	Max. 7 °C
	Lait cru	Max. 6 °C
<b>Durée de conservation maximale</b>	Lait pasteurisé partiellement écrémé	2 à 4 jours
	Lait cru	2 à 3 jours

#### E4 Construire le diagramme de fabrication

Le diagramme de fabrication et la description des étapes ci-après sont donnés à titre d'exemple : il revient à chaque entreprise de formaliser ses propres pratiques.

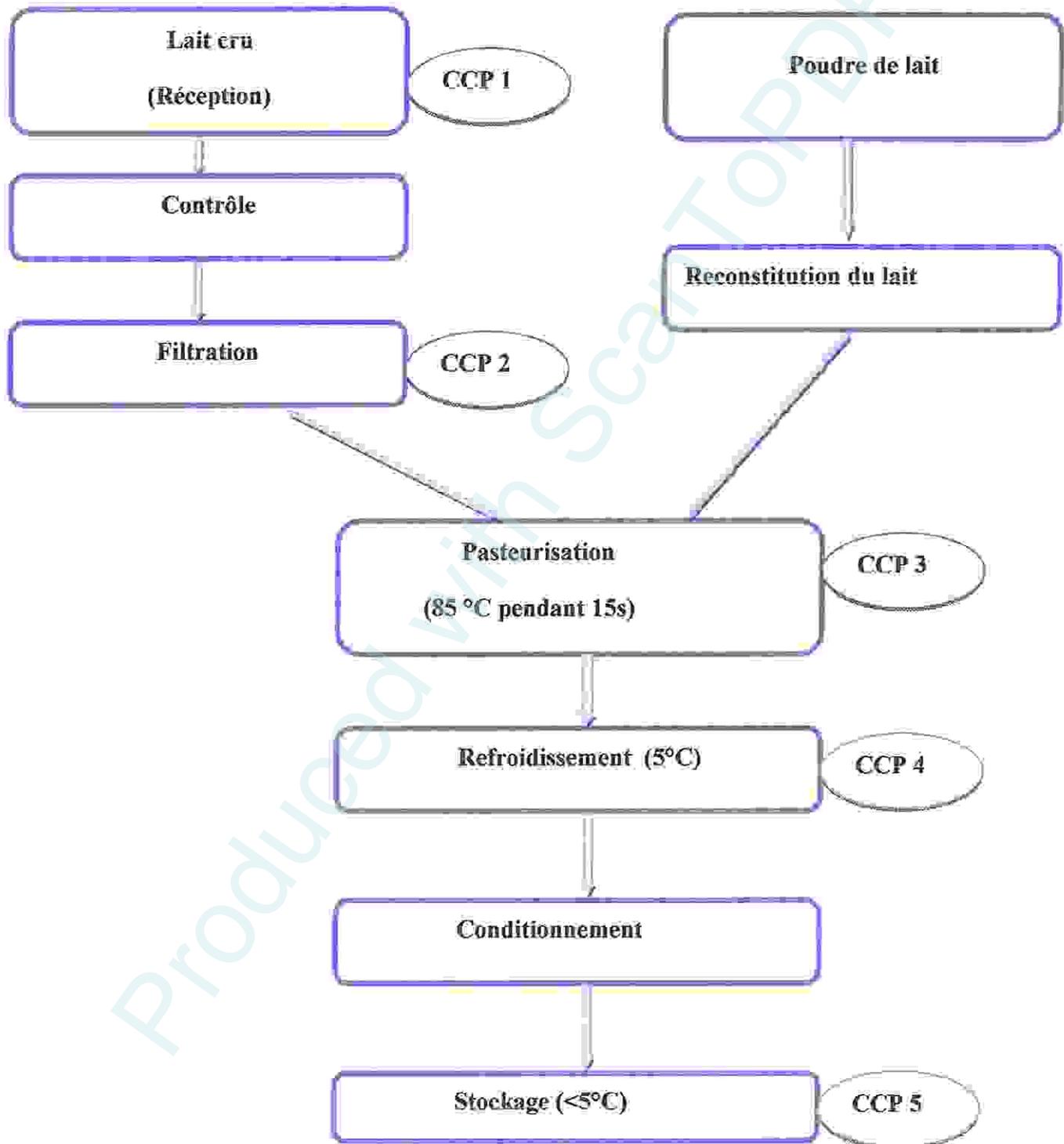


Fig 21 : Diagramme de fabrication du lait cru et du lait reconstitué.

### **E5 Confirmation de diagramme de fabrication**

Le responsable qualité et les membres de l'équipe HACCP ont minutieusement vérifié sur site les diagrammes de fabrication pour les compléter avec des informations relatives aux paramètres technologiques (durée, température) Ces vérifications qui concernent la totalité des étapes de la fabrication (Quittet et *al.*, 1999).

### **E6 Analyse des dangers**

Conduire une analyse des dangers se décompose en trois phases importantes : l'identification des dangers et des causes associées, l'évaluation du risque et l'établissement des mesures préventives (Jeantet et *al.*, 2006).

## E7 Identification des dangers

Dans un premier temps, il convient d'énumérer tous les dangers biologiques, chimiques et physiques auxquels on peut raisonnablement s'attendre vu la nature et les caractéristiques du produit fini et de son procédé de fabrication.

### 1. Hygiène du personnel

<b>Nature du Risque</b>	<b>Dangers microbiologiques</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Contamination par les mains souillées ou mal lavées.</li><li>• Contamination du produit par les manipulations avec une tenue inadaptée, ou par contact du produit avec les cheveux, bijoux...</li></ul>
<b>Moyens de maîtrise</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se laver les mains de manière efficace avant et après toute manipulation des produits et après tout passage aux toilettes ou sortie de la salle : avec du savon en quantité suffisante, un rinçage à l'eau et un séchage des mains avec des papiers jetables à usage unique ou un torchon propre et sec.</li><li>• Installer des lavabos régulier (au moins une fois par semaine) et réservés à la seule transformation (blouse ou vêtement spécifique à la transformation).</li><li>• <b>Ranger les tenues dans un endroit spécifique (armoire, vestiaire) et laisser les vêtements venant de l'extérieur à l'écart de la salle de transformation.</b></li><li>• <b>Limiter des déplacements du personnel (notamment entre les différentes pièces).</b></li></ul>

<b>Éléments de surveillance</b>	<u>Contrôle visuel :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Des installations sanitaires et lieux de lavage des mains,</li> <li>• Propreté des tenues spécifiques et des torchons,</li> <li>• Application des bonnes pratiques</li> </ul>
<b>2. Gestion des matières premières (autres que le lait cru)</b>	
<b>Nature du Risque</b>	<b>Dangers microbiologiques et physiques</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les matières premières (lait en poudre, eau...) peuvent véhiculer des micro-organismes, ainsi que divers débris (notamment quand reconditionnement par le distributeur).</li> </ul>
<b>Moyens de maîtrise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autant que possible, pour les produits importés, demander au fournisseur le certificat sanitaire et l'autorisation de mise en vente délivrés par les autorités compétentes.</li> <li>• Vérifier les indications de l'étiquette (DLC, caractéristiques du produit) et que son utilisation est autorisée (additifs) avant tout achat.</li> <li>• Acheter de préférence les produits dans leurs emballages d'origine (lait poudre).</li> <li>• Pour le lait cru, se reporter aux fiches par opération unitaire.</li> </ul>
<b>Éléments de surveillance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle visuel chez le fournisseur.</li> </ul>

### 3. Matériaux

<b>Nature du risque</b>	<b>Dangers microbiologiques et physiques</b>
<b>Moyens de maîtrise</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• L'usage des ustensiles en matériaux inadaptés (bois), contamine les produits par un apport en micro-organisme ou en débris physiques.</li><li>• Éviter l'usage de matériel en bois et préférer plutôt du matériel en aluminium ou en plastique alimentaire, facilement lavable.</li></ul>
<b>Éléments de surveillance</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contrôle visuel.</li></ul>

### 4. Conception des locaux

<b>Nature du Risque</b>	<b>Danger microbiologique</b>
<b>Moyens de maîtrise</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Risques de contamination microbienne du lait par le contact entre produits «sales» et «propres», par le défaut d'hygiène des sols, murs, plafonds et autres surfaces de contact.</li><li>• Effectuer la transformation dans une enceinte close à l'abri de la poussière et des animaux nuisibles.</li><li>• Respecter le principe de séparation des secteurs sains et souillés et éviter une trop grande proximité entre la porte d'entrée et la porte de sortie.</li><li>• Prévoir les systèmes d'évacuation des eaux usées, des eaux de nettoyage et des déchets.</li></ul>
<b>Éléments de</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Examen des plans avant construction.</li></ul>

## 5. Utilisation

<b>Nature du risque</b>	<p><b>Dangers microbiologiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les matières premières (lait en poudre, eau...) et les ustensiles peuvent véhiculer des microorganismes</li> </ul>
<b>Moyens de maîtrise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser l'eau provenant directement des robinets et si nécessaire vérifier sa potabilité.</li> <li>• Se laver les mains avant le prélèvement de la matière première.</li> <li>• Laver et désinfecter les ustensiles nécessaires au prélèvement.</li> <li>• Respecter la DLC et le dosage préconisé par le fabricant.</li> </ul>
<b>Éléments de surveillance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle visuel de l'hygiène du personnel et des ustensiles.</li> <li>• Vérification de la DLC.</li> <li>• Analyse de l'eau.</li> </ul>

## E8 Détermination des points critiques pour la maîtrise

L'identification complète et précise de CCP est fondamentale pour contrôler les dangers de sécurité alimentaire. Les CCP sont localisés à toute étape où les dangers peuvent être évités, éliminés ou réduits à un niveau acceptable.

Étapes	Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
<b>Réception et filtration lait cru</b>	<b>Dangers microbiologiques physiques et chimiques</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le lait peut être impropre à la transformation du fait d'une contamination en micro-organismes ou produits chimiques (antibiotiques).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire un test d'ébullition.</li> <li>• Mesurer la densité et refuser des laits dilués (mouillage)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résultats du test d'ébullition</li> <li>• Mesure de la densité.</li> <li>• Résultats des tests antibiotiques</li> <li>• Contrôle visuel du matériau et de la propreté du matériel.</li> </ul>
<b>Pasteurisation</b>	<b>Dangers microbiologiques</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lait cru contaminer,</li> <li>• Eau et poudre du lait contaminé.</li> <li>• Mauvaise maîtrise du couple temps-température.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasteuriser le lait cru et le lait reconstitué dans un pasteurisateur.</li> <li>• Surveiller le couple temps-température de pasteurisation : 85°C/20 min.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S'assurer du bon déroulement de la pasteurisation en vérifiant la température du lait et le temps de traitement.</li> </ul>
<b>Refroidissement après la pasteurisation</b>	<b>Dangers microbiologiques</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sporulation possible ou</li> </ul>	Après la pasteurisation, refroidir rapidement	Vérifier le niveau d'eau pendant le processus de refroidissement.

<b>Conditionnement</b>	<p>contamination due aux micro-organismes de l'environnement.</p> <p><b>Dangers microbiologiques et physiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Risque de contamination par des bactéries (matériel, environnement).</b></li> <li>• <b>Risque d'utilisation d'emballage en plastique</b></li> <li>• Multiplication des germes due à la température.</li> </ul>	<p>le lait jusqu'à la température souhaitée.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conditionner dans un local fermé.</li> <li>• Porter un masque bucco-nasal.</li> <li>• Ne pas souffler dans les sachets pour les ouvrir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S'assurer de la propreté du lieu de conditionnement, et de l'hygiène du personnel (contrôle visuel).</li> <li>• Lutter contre l'utilisation de l'emballage en plastique et le remplacer par l'emballage en carton ou en verre.</li> </ul>
<b>Stockage</b>	<p><b>Dangers microbiologiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque de contamination due à de mauvaises conditions de stockage (surcharge, coupures d'électricité, mauvais fonctionnement du réfrigérateur...).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Éviter de surcharger et d'ouvrir fréquemment les réfrigérateurs</li> <li>• Respecter la température de conservation (4°C)</li> </ul>	<p>À l'aide d'un thermomètre mesurer (au moins une fois par mois) la température interne du réfrigérateur dans la laiterie.</p>

### E9 Etablir et appliquer des procédures de surveillance

Cette étape doit permettre de mesurer ou d'observer les seuils critiques correspondant à un CCP. Les mesures sont des actions de surveillance enregistrées afin d'apporter la preuve de la maîtrise du CCP.

## E10 Etablissement des mesures correctives

Des mesures correctives doivent être prévues pour chaque CCP afin de pouvoir rectifier les écarts. Ces mesures doivent garantir que le CCP a été maîtrisé et prévoir le sort qui sera réservé au produit en cause : destruction, déclassement, retouche, identification et traçabilité.

Etape	Danger	Solution
<b>Réception et stockage de la matière première</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Manque d'hygiène corporelle</li> <li>- Conception des ateliers non conformes aux normes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conception adéquate des installations de conditionnement</li> <li>- Les matières premières transformées seront sélectionnées avec soin.</li> </ul>
<b>La pasteurisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La non maîtrise du couple (Temps/T°)</li> <li>- La survie des germes d'altération</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Validation du couple (Temps/T°)</li> <li>- Processus de pasteurisation correct</li> </ul>
<b>Stockage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variation de la température</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surveillance de la température et de humidité</li> </ul>
<b>Commercialisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'absence de la Réglementation concernant la distribution pour les différents points de vente</li> <li>-Expiration de la date limite de consommation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Contrôle des produits dans le commerce</li> </ul>

## **E11 Etablissement des procédures de vérification**

Cette étape consiste à vérifier l'efficacité du système mais également son application effective. On peut avoir recours à des méthodes, des procédures et des tests de vérification et d'audit, notamment au prélèvement et à l'analyse d'échantillons aléatoires, pour déterminer si le système est efficace.

### **Les moyens de détermination des fraudes**

#### **Les laits falsifiés**

Un producteur sans scrupule peut être tenté de falsifier le lait dans la mesure où l'adultération peut paraître difficilement décelable par le consommateur. Dans certains pays du tiers monde la fraude atteint une grande ampleur, la majorité des laits récoltés étant plus ou moins falsifiés à la vente.

Selon Veisseyre R, les laits fraudés sont présentés comme des laits normaux mais ont subi des modifications de la composition chimique par addition de substances interdites ou par soustraction de divers constituants ou par les deux à la fois:

#### **1-Fraudes par addition : le mouillage**

Le mouillage consiste à ajouter au lait des liquides ou des substances diverses (eau, lactosérum, conservateur) dans le but d'augmenter le volume de lait mis en vente ou d'améliorer sa qualité microbiologique.

Le mouillage le plus fréquent est l'addition d'une substance sans valeur comme l'eau qui modifie la composition originelle du lait. Le décret sénégalais du 25 Juillet 1969, prescrit en son article 10 «qu'est interdite l'addition en quelque proportion que ce soit, d'eau au lait que cette eau soit ou non potable. Est également interdit l'emploi de tout traitement, autre que la filtration ou les procédés thermiques d'assainissement susceptibles de modifier la composition physique ou chimique du lait lorsque ce traitement n'est pas autorisé par l'arrêté interministériel» (Chambre de Commerce d'Industrie et d'Agriculture de Dakar).

## **2- Fraudes par soustraction : l'écémage**

Elles consistent à retrancher une partie de la matière grasse. L'écémage se pratique soit en enlevant avec une cuillère la crème qui surmarge le lait abandonné au repos dans un endroit frais (lait écémé), soit par la centrifugation à l'aide d'une écémuse (lait centrifugé).

Il est très difficile à caractériser sur les laits individuels car le taux de matière grasse est très variable. L'écémage ne s'identifie donc que sur les laits de mélange, et le lait dans la consommation est généralement le mélange de la traite de plusieurs vaches (Eeckhoutte M).

### **Conséquences des fraudes**

#### **1-Sur le plan hygiénique**

L'ingestion de lait mouillé avec de l'eau de mauvaise qualité peut être source de dangereuse contamination. En effet, le lait sous sa forme liquide présente une grande réceptivité aux germes extérieurs et est un excellent milieu de culture pour les salmonelles, le staphylocoque, etc. L'addition des antibiotiques dans le lait dans le but d'améliorer la conservation constitue un danger pour la santé publique et des risques d'accidents allergiques sont possibles avec certaines substances comme la pénicilline.

#### **2-Sur le plan nutritionnel**

Le lait joue un rôle important dans l'alimentation surtout chez le jeune et les groupes vulnérables. Si ce produit est falsifié (mouillé ou écémé), la teneur en ses divers constituants (protéines, chlorures, lactose, matière grasse) baissent et n'apporte pas les qualités nutritives ou organoleptiques que le consommateur peut légitimement attendre.

#### **3- Sur le Plan commercial**

Les fraudes du lait (le mouillage et l'écémage) peuvent paraître difficilement décelables par le consommateur et ceci constitue un obstacle au commerce national. Ainsi, les fabricants honnêtes subissent la concurrence déloyale étant donné que le prix du lait au niveau de la vente est le même.

## E12 Établir la documentation : plan, procédures, et enregistrements

La documentation comporte trois volets : plan, procédures et enregistrements.

- 1- le plan Haccp, l'étude elle-même et sa vérification (étapes 1 à 12).
- 2- les procédures, les instructions correspondant aux compositions des produits, aux opérations du diagramme, aux systèmes de surveillance des CCP et aux mesures préventives (cibles) et correctives.
- 3- les enregistrements des valeurs surveillées, des contrôles de fabrication...

## CONCLUSION

La filière lait reste l'une des filières les plus compliquées dans le volet agricole et comme source de matière première de grande nécessité. Elle touche en effet l'agriculture, l'industrie, le commerce, la santé et la formation. C'est pour cela elle doit mériter une action beaucoup plus soutenue des différentes autorités gouvernementales. Pour se faire, il faut lui imposer une nouvelle dynamique autant sur le plan de la réglementation.

Sur le plan physico-chimique on constate que la densité, la teneur en matière grasse, l'acidité titrable, la température et le point de congélation sont conformes aux normes établis par la FAO, AFNOR, I.O.R.A et autres. Cependant les autres critères ne répondent pas aux normes en tenant compte la teneur en lactose, la teneur en protéine, l'extrait sec non gras ce qui permet la détection de fraude par addition de substances étrangères du lait comme l'eau (dit mouillage).

Pour répondre aux besoins de la transformation laitière, à la diversité et aux goûts des produits laitiers. Ainsi qu'aux exigences des consommateurs en matière de sécurité alimentaire et de respect de l'environnement et des hommes, les producteurs du lait et les équipes des services de la coopérative s'engagent.

A partir de nos résultats, nous avons proposé un programme de mesures de prévention pour que l'unité de production acquière des conditions hygiéniques tout au long de la chaîne de fabrication en vue de l'application du système HACCP.

La certification HACCP témoigne de la mise en œuvre de bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication ainsi que du respect d'une partie des prescriptions réglementaires. Elle atteste également l'engagement de la direction dans la mise en œuvre de la démarche qualité. L'obtention d'une reconnaissance sous la forme d'une "certification" délivrée par un organisme tiers indépendant, à la suite d'un audit réalisé par un expert, est souvent présentée comme un des objectifs de la mise en œuvre de la méthode HACCP dans une entreprise.

## RECOMMANDATIONS :

A moins de fraude bien caractérisée, il faut être très prudent avant de transmettre un dossier de falsification et faire sanctionner un (au niveau de la vente) ou des innocents (au niveau de la production). Lorsqu'un lait est suspect de prélèvement de comparaison

Le même jour et le plus rapidement possible à différents points de vente de la même ferme dans les mêmes conditions, (traités des mêmes moments: matin ou soir ou les deux).

- Vérifier que la traite est réalisée sur le même nombre des vaches laitières, nourries dans les mêmes conditions;
- Vérifier avant la traite, le matériel (sceau, canalisation, tank à lait, etc...) Pour éviter un mouillage à la source;
- Contrôler régulièrement les laits depuis la production, transport jusqu'à la commercialisation et s'assurer que les dispositions réglementaires ont été respectées;
- Infliger des sanctions sévères aux fraudeurs. Ainsi, au niveau de la vente, on peut consigner, retirer les produits non conformes aux normes. En cas de récidive, faire suspendre temporairement la commercialisation. Pour les fraudes à la source, il faut procéder à la fermeture temporaire ou définitive de production du lait cru.
- Surtout informer et sensibiliser en permanence les différents acteurs concernés (producteurs, transporteurs, commerçants et consommateurs) les obligations auxquelles ils sont soumis;
- Enfin, il faut noter l'absence d'une coordination des opérations de contrôle et pour cela, il est nécessaire de renforcer la collaboration entre les différents services de contrôle (I S N), service d'hygiène, direction du commerce, les institutions de recherche (E I S M V, E S P, PHARMACIE, I T A) et les laboratoires privés.

## Références bibliographiques

**Aboutayeb R, 2009.** Technologie du lait et dérivés laitiers.

**Adda J, Gros Claude G. 1968.** Conditions de pasteurisation permettant d'obtenir un lait de haute qualité. Ann. Technol Agric 16 ,301-38P.

**AFNOR., 1985;** Contrôle de la qualité des produits laitiers –Analyses physiques et chimiques, 3 édition : 107-121-125-167-251(321 pages).

**Alais C ,1975 :** Science du lait principal des techniques laitières,3ème édition, Paris maison rustique.

**Alais C.** Science du lait : principes et technique laitières.4ème éd, Paris: édition SEPAIC, 1984,814 p.

**Amgar A, 1996.** Autodiagnostic de l'hygiène des entreprises agro-alimentaires et entreprises associées, Ed. ASEPET, Laval, France, 158 pages.

**Anonyme, 1994.** Le HACCP et l'industrie laitière: Guide d'application Arilaît Recherches. Institut de l'élevage. 149, Rue de Bercy 75595, Paris, France,75pages.

**Arrêté interministériel du 29 Safar 1414 correspondant au 18 août 1993** relatif aux spécifications et à la présentation de certains laits de consommation, *p. 16. JORA N° 69 du 27-10-1993.*

**Arrêté interministériel du 24 Moharram 1418 correspondant au 31 mai 1997** relatif aux spécifications techniques des laits en poudre et aux conditions et modalités de leur présentation, *p.13. JORA N° 55 du 20-08-1997*

**Arroud H, 2015.**Contrôle de la qualité de lait cru provenant de la ville de TAZA, Université Sidi Mohamed Ben Abdullah, 36Page.

**Beijing Administration of Industry and Commerce and approved by CNCA,** Triumphis one of the earliest certification and consultation agencies in China with industrial elitists and senior experts.

**Chambre de Commerce d'Industrie et d'Agriculture de Dakar**  
Recueil des textes régissant le commerce intérieur du Sénégal Vol II, Ch de commerce, Juin 1994, 348 p.

**Chiardia-Bousquet J.P, 1994** : Régime juridique du contrôle et de la certification des denrées alimentaires : puissance publique et producteurs, Ed. FAO, Rome, 132 pages.

**Coudou L, 1997**. Etude des fraudes du lait cru : mouillage et écrémage, Doctorat, Université Cheikh Anta Diop-Dakar ,80P.

**Daihi D, 2014**. Etude préliminaire pour la mise en place de la démarche HACCP au sein de la laiterie SILDA : cas de produit yaourt brassé, Rapport de Projet de Fin d'études, Filière ingénieurs, Industries Agricoles et Alimentaires, Ait Melloul.

**DEHOVE R,A**. La réglementation des produits alimentaires et non alimentaires: Répression des fraudes et contrôle de la qualité 4ème éd, Paris, "commerce éd", 1967,936 p.

**Eeckoutte M**. Technologie et Inspection du lait et des produits laitiers ENV Toulouse - Chaire d'HIDAOA, 184 P.

**FAO (2010)** ; Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine- Lait de consommation.

**Fidjel Y,2015**. Diagnostique pour la mise en place d'une démarche qualité dans la laiterie ENNADJAH-MAGHNIA, Master, Université Abou-baker Belkaid Tlemcen, 67P.

**Fredot, 2006** ; Connaissance des aliments-Bases alimentaireet nutritionnelles de la diététique, Tec et Doc, Lavoisier: 25 (397 pages).

**Ghaoues S, 2011**. Evaluation de la qualité physico-chimique et Organoleptique de cinq marques de laits reconstitués partiellement écrémés commercialisés dans l'est Algérie, Mémoire de master, Faculté de Constantine, 130Pages.

**Harami A, 2009**. Etude préliminaire pour la mise en place du système HACCP Au sein de la laiterie « NUMIDIA », Post-Graduation Spécialisé, Université Mentouri-Constantine, 31P.

**Hall C, W, Trout J. M, 1968** : Milk pasteurization, Westport, A.VI. Publishing CO.

**Jouve, J.L, 1996**. La qualité microbiologique des aliments. Maîtrise et critères. Polytechnica. Paris: France. 563 pages.

**Lejaouen, J. C, 1993.** Guide National des Bonnes Pratiques en production fromagère nationale. Institut de l'élevage. 149, Rue de Bercy 75595.Paris. France. 231 pages.

**Leteurtruis J.P,1992.** PME-PMI: la démarche qualité, Ed. AFNOR, Paris, 327pages.

**Mahaut M, Jeantet R, Brule G, SchuckP, 2000.** Les produits industriels laitiers Edition Tec et Doc Lavoisier-Paris.

**Pougbeon S et Goursaud J, 2001.** « Le lait caractéristiques physicochimiques » In DEBRY G., Lait, nutrition et santé, Tec et Doc, Paris : 6 (566 pages).

**Pointurier H, 2003.** La gestion matière dans l'industrie laitière, Tec et Doc, Lavoisier, France: 64 (388 pages).

**Rige F., Cardon F., Doussin J.-P. (2004).** Gestion et prévention des risques alimentaires, Ed. WEKA, Suisse, 421 pages.

**Salghi R, 2010.** Cours d'analyses physico-chimiques des denrées alimentaires, Ecole Nationale des Sciences Appliquées d'Agadir.

**Transaction D'algie. (2010).** Selon un rapport d'UBI France l'Algérie premier importateur africain de denrées alimentaires.

**Veisseyre R.** Technologie du lait: Principes des techniques Laitières ,3ème éd, Paris, SEPAIC, 1975,714pages.

## ANNEXE

**Tableau 01 :** Normes données concernant le lait pasteurisé reconstitué admise par (AFNOR, 1986).

Paramètres	Normes
Acidité titrable (D°)	13 – 15(D°)
Matière grasse (g/l)	≥ 15(g/l)
Densité	1032

**Tableau 02 :** Composition chimique globale (%) du lait de vache d'après (Mietton et *al.*, 1994)

Paramètres	Normes
Eau (%)	87,0 – 87,5
Lactose (%)	4,8 – 5,0
Matière grasse(%)	3,4 – 4,4
Protéines (%)	2,9 – 3,5

**Tableau 03** : critères physico-chimiques relatifs au lait reconstitué pasteurisé conditionné  
(Arrêté Interministériel du 18 Août 1993)

Paramètres	Normes
Acidité titrable (°D)	14 - 18 °D
Matière grasse (%)	1,5-2
Densité	1028-1032

**Tableau 04** : Composition moyenne des principaux constituants du lait de vache (g/litre)  
Selon (Alais, 1984).

Constituants	Moyennes
Matières azotées	34
Lactose	48
Matières salines	9
Extrait sec dégraissé	91
Matières grasses	37
Extrait sec total	128
Eau libre (solvant) et liée	902
Lait entier	1 030

## RESUME

L'Algérie est un pays de tradition laitière. Le lait et les produits laitiers occupent une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens. Le présent travail a pour objectif l'étude des analyses physico-chimiques du lait reconstitué et du lait cru de vache et suivre le diagramme de fabrication au niveau de la laiterie « SAFIA ». Toutes les analyses physico-chimiques ont été effectuées au niveau du laboratoire d'analyses physico-chimiques de la laiterie. Cette étude a porté sur 10 échantillons du lait reconstitué partiellement écrémé et un échantillon du lait cru. A partir de nos résultats, nous avons proposé un programme de mesures de prévention pour que l'unité de production acquière des conditions hygiéniques tout au long de la chaîne de fabrication en vue de l'application du système HACCP.

**Mots clés :** HACCP, analyses physico-chimiques, lait reconstitué, lait cru, qualité

Algeria is a country of dairy tradition. Milk and dairy products occupy a prominent place in the food ration of Algerians. The objective of this work is to study the physicochemical analyzes of reconstituted milk and raw cow's milk and follow the manufacturing diagram at the dairy "SAFIA". All physicochemical analyzes were carried out at the laboratory of physicochemical analyzes of the dairy "SAFIA". This study included 10 samples of partially skimmed reconstituted milk and one sample of raw milk. Based on our results, we proposed a program of preventive measures to ensure that the production unit acquires hygienic conditions throughout the production chain with a view to applying the HACCP system.

**Key word :** HACCP, physicochemical analyzes, reconstituted milk, raw milk, quality.

الجزائر بلد تقليد الألبان، يحتل الحليب ومنتجات الألبان مكانة بارزة في حصة الغذاء الجزائري. والهدف من هذا العمل هو دراسة التحاليل الفيزيائية والكيميائية للحليب المعاد حليب البقر الخام ومتابعة الرسم التخطيطي للتصنيع في الألبان "صفية". وأجريت جميع التحاليل الفيزيائية والكيميائية في مختبر التحاليل الفيزيوكيميائية لألبان "صفية". شملت هذه الدراسة 10 عينات من الحليب المعاد تشكيله جزئياً وعينة واحدة من الحليب الخام. واستناداً إلى نتائجنا، اقترحنا برنامجاً للتدابير الوقائية لضمان أن تكسب وحدة الإنتاج شروطاً صحية في جميع مراحل سلسلة الإنتاج بغية تطبيق نظام تحليل المخاطر ونقطة التحكم الحرجة. الكلمات المفتاحية: نظام تحليل المخاطر ونقطة التحكم الحرجة، التحاليل الفيزيوكيميائية، الحليب الخام، الحليب المعاد تشكيله جزئياً، الجودة.