



UNIVERSITE MOHAMED KHIDER DE BISKRA

Faculté des sciences exactes sciences de la

Nature et de la vie

Département des sciences agronomie

MÉMOIE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Science Agronomie

Spécialité : production et nutrition animale

Réf.:.....

Présenté et soutenu par:

HELIMET NOUR EL HOUDA

Le : Dim. 27 juin 2022 à 8 : 30

Thème

**Contribution à l'étude qualitative des produits
laitiers dans la région de Biskra :**

Laiterie ESSALHINE

Jury:

ACHOURA A.	MCA	Encadreur	Université de Biskra
SAIGHI S.	MAA	Président	Université de Biskra
DROUAI H	MAA	Examineur	Université de Biskra

Année universitaire : 2022-2023



Remerciement

Tout d'abord je remercie DIEU tout puissant de m'avoir donné la patience, lassante le courage et la volonté de réaliser et terminer ce travail.

J'exprime mes plus sincères remerciements à tous les enseignants surtout le promoteur : M^r Ammar Achoura pour avoir accepté de m'avoir encadré et pour son entière disponibilité, et à tous les membres de jury de la faculté des sciences naturels et science de la nature et de la vie - Biskra-

Aux responsables de la laiterie ESSALHINE de m'avoir accepté au sein de leur unité.



Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

Aux plus chers à mon cœur :

Ma mère, symbole

De

Sacrifices de tendresse et d'amour, qui m'a

Toujours encouragé,

Mon support dans ma vie, Mon père

Mon frère : Imad Eddine

Mes Sœurs : Nadjete et Chahra Zad

Et a toute la famille : Helimete et Lagoug

Et mos fiancé : Walid

Et à tous mes ami(e)s

List des Abréviations

- **A** : Acidité
- **°C** : Celsius
- **CH₃-CHOH-COOH** : Acide lactique

- **CH₃-CHOH-COONa** : Lactate de soude

- **°D** : Degré
- Echantillon : **EST**
- **ESD** : Extrait sec Dégraissé
- **Etc** : Et Cetera
- **Ex** : Exemple

- **FTAM** : Flore Totale Aérobie Mésophile

- **g** : Gramme
- **g/l** : Gramme par litre
- **h** : Heur
- **H⁺** : Proton

- **HO** : Hydrogène Oxygéné

- **H₃O⁺** : Hydronium

- **ISO** : International Standard Organisation

- **m** : Mètre
- **m²** : Mètre carré
- **mg** : Milligramme
- **ml** : Millilitre

- **N°** : Numéro
- **NaOH** : Hydroxyde sodium
- **N/9** : Concentration de NaOH
- **PCA** : Plate Count Agar
- **pH** : Potentiel d'hydrogène
- **T.E** : Test Ébullition
- **UFC/ml** : Unité Formant Colonie par millilitre
- **V** : Volume
- **α** : Alpha
- **β** : Bêta
- **κ** :Kappa
- **μm** : Micromètre

- **+** : Plus

- **:**Moins

- **=** :Egale

- **<**: Inférieur

- **%** : Pourcentage

List des Figures

Figure N°	Titre	page
Figure 1	Le lait	05
Figure 2	Composition du lait	05
Figure 3	Structure de lactose	07
Figure 4	Matière grasse de lait	09
Figure 5	Structure d'un globule gras de lait	09
Figure 6	Modèle de micelle de caséine	10
Figure 7	Les enzymes laiteries le plus importants et leur rôle	14
Figure 8	Les Etapes de fabrication	28
Figure 9	Consommation de lait dans le monde	31
Figure 10(A.B)	Préparation de la vache pour la traite par le nettoyage et le massage des pis	37
Figure 11	Filtration du lait avant refroidissements	38
Figure 12	Installation de traite en mécanique	39
Figure 13	Les phases de la traite mécanique	40
Figure 14	Synoptique d'une installation de traite par aspiration	41
Figure 15	Laiterie "ESSALHINE "Biskra	47
Figure 16	Les Etapes de réalisations des dilutions décimales	56
Figure 17	Dénombrement de la flore aérobie mésophile totale	59
Figure 18	PH des échantillons analysé	62
Figure 19	Acidité des échantillons analysés	63

Figure 20	Densité des échantillons analysés	64
Figure 21	Matière grasse des échantillons analysés	65
Figure 22	Extrait sec total des échantillons analysé	66
Figure 23	Extrait sec dégraissé des échantillons analysé	67
Figure 24	Germes totaux des échantillons analysés	69

List des tableaux

Tableau N°	Titre	page
Tableau 1	Composition moyenne du lait de différentes espèces	06
Tableau 2	Composition moyenne du lait de vache	08
Tableau 3	Protéines du lait	11
Tableau 4	Teneurs en minéraux et en vitamines du lait bovin d'après	13
Tableau 5	Durée de vie du lait en fonction des traitements thermiques	44
Tableau 6	Les matériels des analyses physio chimique	49
Tableau 7	Les matériels d'analyses microbiologiques	50
Tableau 8	Analyses physio chimique de lait	61
Tableau 9	Analyses physio chimique de lait	61
Tableau 10	Le principe d'analyses microbiologiques du lait cru	68
Tableau 11	Analyses microbiologiques du lait cru	68
Tableau 12	Analyses microbiologiques du lait pasteurise	71
Tableau 13	Analyses des tests des fraudes (l'amidon, l'eau d'javel et H ₂ O ₂)	72

Sommaire

List des abréviations

List des figures

List des tableaux

Introduction

parté bibliographique

Chapitre I : Généralité Sur le lait

I.	Définition du lait.....	05
II.	Composition du lait.....	05
	II.1. Composition interspécifique.....	05
	II.2. Composition moyenne du lait bovin	06
	II.2.1. L'eau.....	06
	II.2.2. Glucides.....	06
	II.2.3. Matière grasse.....	08
	II.2.4. Les protéines.....	10
	II.2.5. les éléments minéraux	11
	II.2.6. Les Vitamines.....	12
	II.2.7. Les enzymes.....	13
III.	Caractéristiques organoleptiques du lait.....	15
	III.1. La couleur.....	15
	III.2. L'odeur et saveur	15
	III.3. L'odeur du lait.....	15
	III.4. La viscosité.....	15

IV.	Caractéristiques physico-chimiques du lait.....	15
	IV.1. la masse volumique et La densité de lait.....	15
	IV.2. Point de congélation.....	16
	IV.3. Point d'ébullition.....	16
	IV.4. PH.....	16
	IV.5. L'acidité Titrable du lait.....	16
V.	Propriétés physico-chimiques du lait.....	17
VI.	Caractéristiques Microbiologiques.....	17
	VI.1. Flore originelle.....	17
	VI.2. Flore de contamination.....	17
VII.	Valeur nutritionnelle du lait.....	18
VIII.	Traitement du lait au cours de la conservation.....	18
	VIII.1. Traitement du lait par le froid seul.....	19
	VIII.2. Traitement du lait par la chaleur.....	20

Chapitre II : Généralité Sur les fraudes du

I.	Définition de fraudes alimentaires.....	21
II.	Définition de fraude de lait.....	21
III.	Les types de fraude.....	21
	III.1. Fraudes par addition: le mouillage.....	21
	III.2. Fraudes par soustraction : l'écémage.....	22
IV.	Conséquence des fraudes.....	23
	IV.1. Sur le plan hygiénique.....	23
	IV.2. Sur le plan nutritionnel.....	23
	IV.3. Sur le Plan commercial.....	23
V.	Les laits de consommation.....	24
	V.1. Lait cru.....	24
	V.2. Laits traités thermiquement	24
	V.3. Lait pasteurisé conditionné	24
	V.4. Lait de longue conservation	24

	V.5. Les laits concentrés.....	25
	V.6. Les poudre de lait	25
	V.7. Les laits spéciaux.....	26
	V.8. Laits infantiles	26
	V.9. Laits supplémentés.....	26
a-	Laits à teneur garantie en vitamines.....	26
b-	Laits enrichis en vitamines, protéines et minéraux.....	26
VI.	Etape de fabrication.....	27
	VI.1. La réception.....	27
	VI.2. La clarification	27
	VI.3. La standardisation	28
	VI.4. L'homogénéisation.....	28
	VI.5. La pasteurisation	28
	VI. 6. Le refroidissement.....	28
	VI. 7. Le conditionnement	29
	VI .8. L'entreposage	29
VII.	Généralités sur la production laitière et la réglementation algérienne et mondiale en vigueur relative à la sécurité alimentaire du lait cru	30
	VII.1. La production laitière en Algérie.....	31
	VII.2. L'industrie laitière en Algérie.....	32
	VII.3. La distribution du lait et produits laitiers.....	32

Chapitre III : Généralité Sur la traite

I.	Définition de la traite.....	35
II.	Conditions et les principales sources de contamination du lait lors de la traite.....	35
	II.1. L'état du trayeur.....	36
	II.2. Mamelle.....	36
	II.3. Machine à traire et ustensiles.....	36
	II.4. Propreté de l'anima.....	36
III.	la traite manuelle.....	37
IV.	La traite mécanique.....	38
V.	Conservation du lait à la ferme.....	41
VI.	Transport à la laiterie.....	41
VII.	Réception du lait à la laiterie.....	41
VIII.	Contrôle à la réception.....	41
IX.	Traitement thermique.....	42
	IX.1. La pasteurisation.....	42
	IX.2. La stérilisation.....	42
	IX.3. La réfrigération.....	42

PARTIE EXPERIMENTALE

Chapitre I : Matériels et méthode

I.	Présentation de l'unité.....	46
II.	Méthode de travail.....	47
III.	Echantillonnage.....	47
IV.	Matériels utilisés.....	48
	IV.1. Matériels pour Analyses physico-chimiques.....	48
	IV .2. Matériels pour Analyses microbiologiques.....	49
V.	Méthodes d'analyses	51
	V. 1. Analyses physico-chimiques.....	51
	V.1.1. Détermination de l'acidité Titrable du lait.....	51
	V.1.2. Détermination du PH.....	52
	V.1.3. Détermination de la densité.....	52
VI.	Tests des fraudes.....	52
	VI.1. Test d'Hydroxyde de sodium.....	52
	VI.2. Test de l'amidon.....	53
	VI.3. Test de l'eau de javel.....	53
	VI.4. Test de H ₂ O ₂	53
VII.	Analyses microbiologiques.....	54
	VII.1. Préparation des dilutions décimales	54
	VII.2. Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale	56
	VII.3. Dénombrement des coliformes totaux	57

Chapitre II : résultantes et discussions

A.	Résultats d'Analyse Physicochimiques et microbiologique de lait	
I.	Analyse Physicochimiques.....	59
	I.1. pH	60
	I.2. Acidité	61
	I.3. Densité	62
	I.4. Matière grasse	63
	I.5. Extrait sec total	64
	I.6. Extrait sec dégraissé	65
II.	Analyse microbiologique du lait cru	66
	II.1. Germes totaux.....	67
	II.2. Coliformes totaux.....	68
	II.3. Coliformes fécaux.....	68
	II.4. Staphylocoques.....	68
III.	Analyse microbiologique du lait pasteurisé.....	69
	III.1. Test de l'amidon.....	71
	III.2. Test de l'eau de javel.....	71
	III.3. Test de H ₂ O ₂	71
IV.	Conclusion.....	73
V.	Références bibliographique	
VI.	Résumé	

A decorative floral wreath is centered on a white background. The wreath features a large, blank white oval in the center. The word "Introduction" is printed in a bold, black, serif font within this oval. The wreath itself is composed of various artificial flowers and foliage. At the top, there are purple and white flowers, a pink rose, and a purple flower. At the bottom, there are purple and white flowers, a purple flower, and a white flower. The wreath is accented with thin, pinkish-red ribbons that loop around the central oval. The overall color palette is soft, featuring purples, pinks, and whites.

Introduction

Introduction

Le lait le premier aliment de l'homme .Il est le seul à pouvoir revendiquer en tout temps et Tous lieux le statut d'aliment universel, au moins pour la première partie de la vie de l'être Humain.

Il est un aliment complet qui garantie un apport non négligeable en protéines, lipides, sels minéraux notamment calcium et phosphore et en vitamines (**Cheftel, 1996**).

La production mondiale du lait de vache a enregistré une forte augmentation en 2011 (estimée à 2,4 %), grasse à la bonne rentabilité des activités et à l'excellente qualité des fourrages et des pâturages dans beaucoup de grands pays producteurs (**FAO, 2012**).

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.

Microbiologiquement, le lait est un substrat instable, car il constitue un milieu de culture favorable à la prolifération d'une flore microbienne variée.

Pour assurer une bonne protection pour le consommateur, il convient de maîtriser les conditions de conservation, et également les conditions d'hygiène lors de la traite jusqu'au produit fini (**Guiraud, 1998**).

Les premiers travaux ont été effectués à la fin du 19ème siècle menés principalement par Pasteur qui est à l'origine de la découverte d'une technique de traitement thermique dite pasteurisation assurant une longue conservation du lait et la striction des germes pathogènes (**Guiraud, 1998**).

L'Algérie est le premier consommateur laitier du Maghreb avec une consommation près de 3 milliards de litres par an (**KIRAT ; 2007**)

La production du lait en Algérie, reste très insuffisante malgré tous les efforts déployés par l'état pour subvenir à une demande qui ne cesse d'accroître d'une année à l'autre.

La production nationale étant limitée à 2,2 milliards de litres, dont 1,6 milliard de lait cru.

C'est donc près d'un milliard de litres de lait qui est ainsi importé chaque année, majoritairement sous forme de poudre de lait".

Chaque année, l'Algérie importe 60% de sa consommation de lait en poudre, et la croissance annuelle moyenne du marché algérien des produits laitiers est estimée à 20%. Unifrance affirme que le marché algérien du lait est dominé par le secteur privé.

On recense 19 laiteries publiques et 52 laiteries privées. On compte environ 190 000 exploitations laitières, dont 80% sont familiales (**TRANSACTION D'ALGIE., 2010**).

Le lait est un aliment riche en protéines de haut valeur biologique, des sucres des macros et des oligo-éléments, surtout le calcium, l'eau ; il renferme également des vitamines.

Ce type d'alimentation diminue fortement la densité nutritionnelle des aliments.

Elle baisse considérablement le taux de micronutriments (vitamines, oligoéléments) et favorise indéniablement des carences, on peut dire que la société moderne se nourrit de «Calories vides ».

Il a souvent été dit que le lait avait des bienfaits souvent des méfaits par excès.

Ainsi la consommation de produit laitiers est encouragée notamment pour l'apport en calcium. Ces messages classiques sont souvent publicitaires cette approche est donc critiquable d'un point de vue nutritionnel d'autant plus qu'il existe une multitude d'autres aliments riches en calcium.

L'objectif général de cette étude est :

- ② Analyse physio chimique de lait
- ② Analyse microbiologique de lait
- ② Teste de fraudes

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

A decorative floral wreath with a white oval center. The wreath is adorned with various flowers, including purple and pink roses, purple daisies, and purple hydrangeas, along with green and purple leaves. A pink ribbon is wrapped around the wreath. The background is white.

Chapitre I :
Généralité sur le lait

I. Définition du lait :

Le lait est un liquide blanc aqueux opaque, d'une saveur douceâtre et d'un pH légèrement acide (6.6 à 6.8) sécrété par les glandes mammaires des femelles après la naissance du jeune (Sandra, 2001). Le lait a été défini au cours du congrès international de la répression des fraudes à Genève en 1908 comme 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 (Debry, 2006).



Figure N°01 : le lait (Debry, 2006).

II. Composition du lait :

II.1. Composition interspécifique :

Les laits de mammifères ne sont pas identiques. Les laits des ruminants ont une valeur élevée en protéines et se distinguent aussi par une proportion importante d'acides gras à courte chaîne.

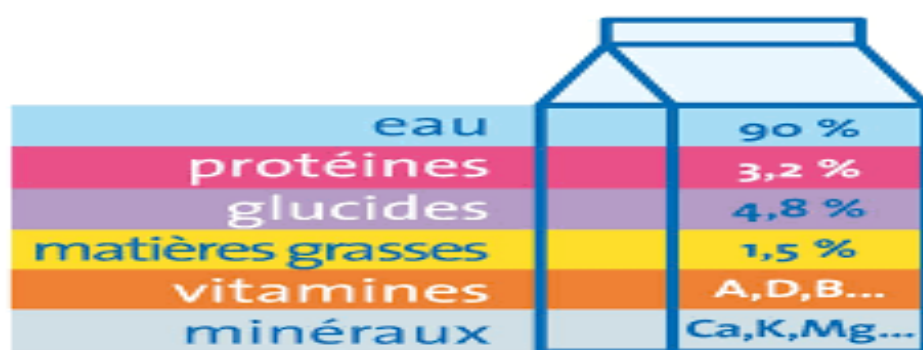


Figure N° 02 : composition du lait (Anonyme 201).

Les laits de vache et de chèvre ont les compositions en lipides, protéines et lactose les mieux réparties. Le lait de femme est moins riche en protéines que les laits de vache, brebis, chèvre et chamelle (**Cayot et Lorient, 1998**).

Le tableau 1 résume la composition moyenne des laits de différentes espèces de mammifères.

Tableau 1 : Composition moyenne du lait de différentes espèces (d'après **Pereira 2014, Fayolle, 2015**).

	Vache	Brebis	Chèvre	Femme
Matières grasses (g/Kg)	36 à 37	73 à 79	32 à 38	38 à 40
Protéines (g/Kg)	32 à 34	55 à 62	29 à 34	10 à 12
Lactose (g/Kg)	10 à 12	44 à 49	41 à 43	60 à 70
Matières minérales (g/Kg)	7	8	9	2

II.2. Composition moyenne du lait bovin :

Le lait est un liquide aqueux de composition équilibrée en lipides, glucides, protéines, sels et en vitamines (Tableau 02).

II.2.1. L'eau :

L'eau est le principal constituant du lait où les constituants sont dispersés (**Mathieu, 1998**). Elle est de deux formes : l'eau extra micellaire 90% de l'eau totale ; renferme la totalité des constituants solubles, et l'eau intra micellaire 10% de l'eau totale ; une partie de cette eau est liée avec les caséines et l'autre partie joue le rôle de solvant (**Mahaut et al, 2003**)

II.2.2. Glucides :

Les glucides représentent le deuxième constituant après l'eau dans le lait avec une teneur de 38% de la matière sèche (**Perreau, 2014**). Le lactose est le glucide prédominant du lait (47 à 52 g/l), il est le constituant le plus stable du lait (**Roca-Fernandez, 2014**), il intervient dans la fermentation du lait et est éliminé en grande partie dans le lactosérum. Le lait peut contenir d'autres glucides comme le glucose et le galactose, mais à des faibles quantités (**Amiot et al, 2002**). Les glucides du lait sont de deux types: (**Walstra, 1978**)

- des glucides libres (les oligoholosides) ;
- des glucides combinés en glycoprotéines.

Selon la polarité électrique, on peut distinguer :

- les glucides neutres : lactose, glucose, galactose ;
- les glucides azotés : glucosamine N-acétylée et galactosamine N-acétylée ;

- les glucides acides liés aux glucides neutres ou azotés : acide sialique. (Sandra, 2001).

Le lactose est spécifique du lait, sa teneur est variable selon l'espèce ; le lait de vache a une concentration de 49 g/l alors que le lait de femme contient une moyenne de 56 à 68 g/l de lactose (Fusch et al, 2011).

➤ Présentation biochimique

Le lactose est un diholoside constitué d'une molécule de D-galactose et d'une molécule de D-glucose relié avec une liaison de type β -1,4 (Jensen, 1995) comme illustrés dans la figure 1.

Figure 1 : Structure primaire du lactose (Voet et Voet, 2005 dans Fayolle, 2015)

➤ Rôle et utilisation du lactose

Le lactose joue un rôle important dans le développement des tissus nerveux des jeunes organismes, car il constitue une source essentielle en galactose nécessaire pour leur développement (Perreau, 2014).

Le lactose est un substrat fermentescible et une source d'énergie pour certains microorganismes comme les bactéries lactiques qui le transforment en acide lactique, cette transformation est utilisée pour la production des laits fermentés (Alais, 1984). Les industries de fermentation utilisent des microorganismes possédant un pouvoir lactasique et qui utilise le lactose comme substrat carboné dans la production de biomasse. (INRA, 1987).

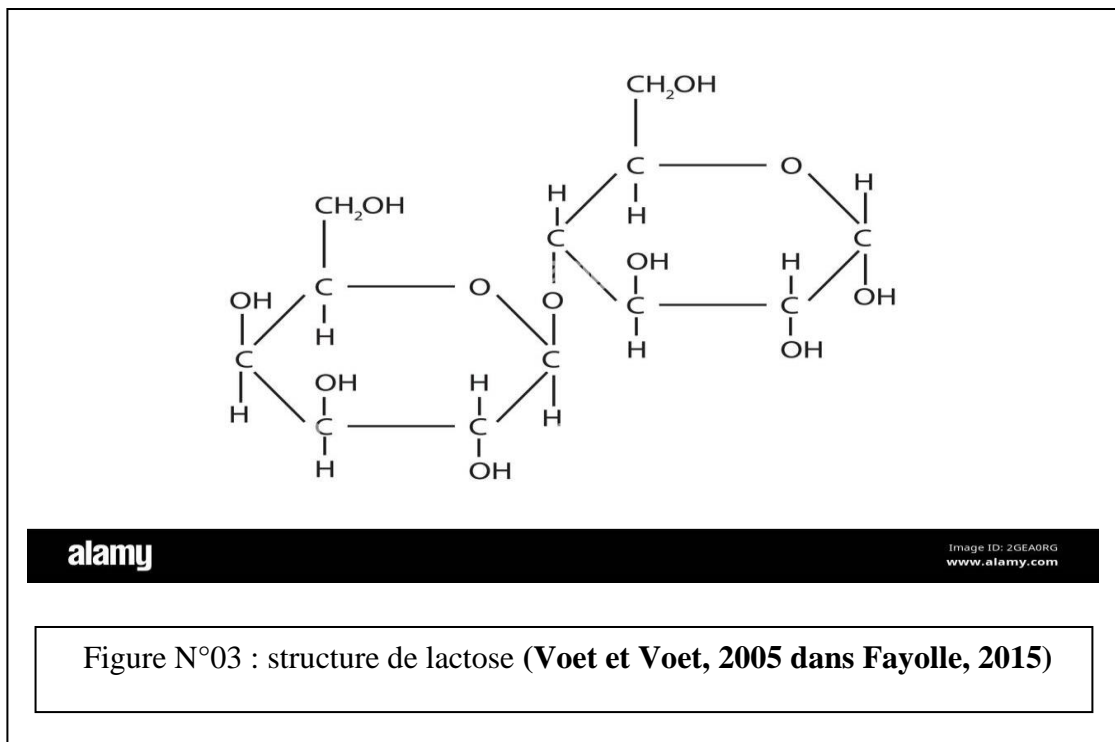


Tableau 2 : Composition moyenne du lait de vache (Fayolle, 2015).

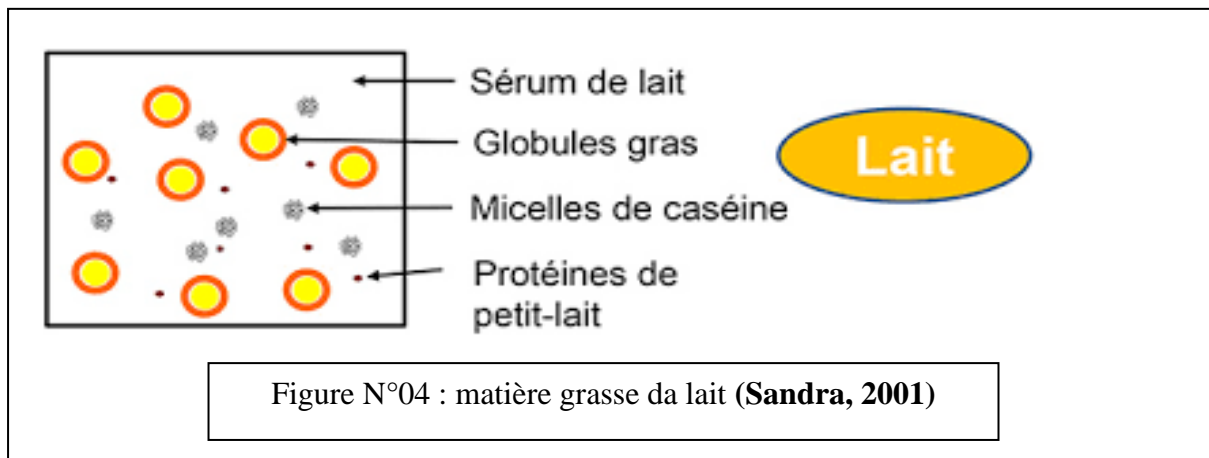
Eau 900 à 910 g/l				
Matières sèches (MS) 125 à 135 g/l	Matière grasse 38 à 44 g/l	Glycéries 35 à 40 g/l		
		Phospholipides 0,1 à 0,3 g/l		
		Stérides 0,1 à 0,2 g/l		
	Lactose 47 à 52 g/l (38% MS)			
	Matière azotée totale 29 à 38 g/l	Matières protéiques (95% Matières azotées totales) 28 à 36 g/l	Protéines 32 à 34 g/l	Caséines 27 à 30 g/l
				Albumines 2 à 3 g/l
				Globulines 3 à 5 g/l
		Matières azotées non protéiques (5% Matière azotée totale) 1 à 2 g/l	Acides aminés 0,5 à 1,5 g/l	
	Urée 200 à 300 mg/l			
	Matière minérale 7 à 8 g/l			
Vitamines				

II.2.3. Matières grasses :

La teneur en matières grasses du lait est la quantité de substances dans un litre ou kilo de lait séparée des autres constituants par une méthode reconnue pour le paiement différentiel du lait. (Sandra, 2001)

La matière grasse est sous forme de globule gras qui se trouve en émulsion dans la phase aqueuse du lait (Pointurier et al, 1969). Le diamètre des globules gras est variable de 0,1 à

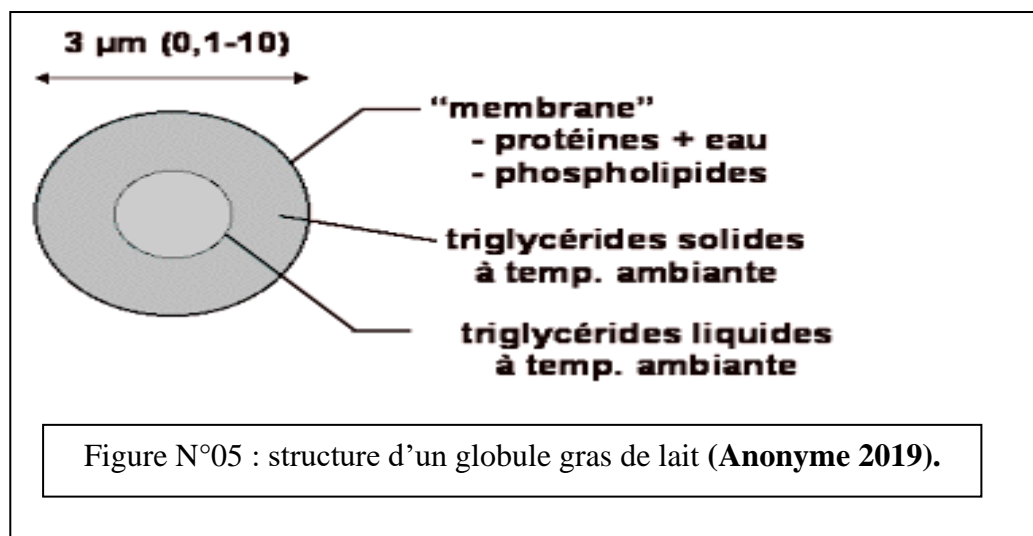
15µm (Roca-Fernandez, 2014). Il diffère d'une race à une autre. Le diamètre du globule est variable selon certains facteurs ; il diminue au cours de la lactation, mais son nombre augmente (Ennuyer et Laumonnier, 2013). Une émulsion reposée peut se séparer en deux phases ; il y a une remontée des globules qui est un phénomène réversible (le phénomène du crémage). Dans le lait de vache, la remontée de la crème est plus rapide que dans celui de la chèvre, ceci est dû à la présence de globulines qui favorisent l'agglutination des globules gras entre eux. (Sandra, 2001)



➤ Composition du globule gras

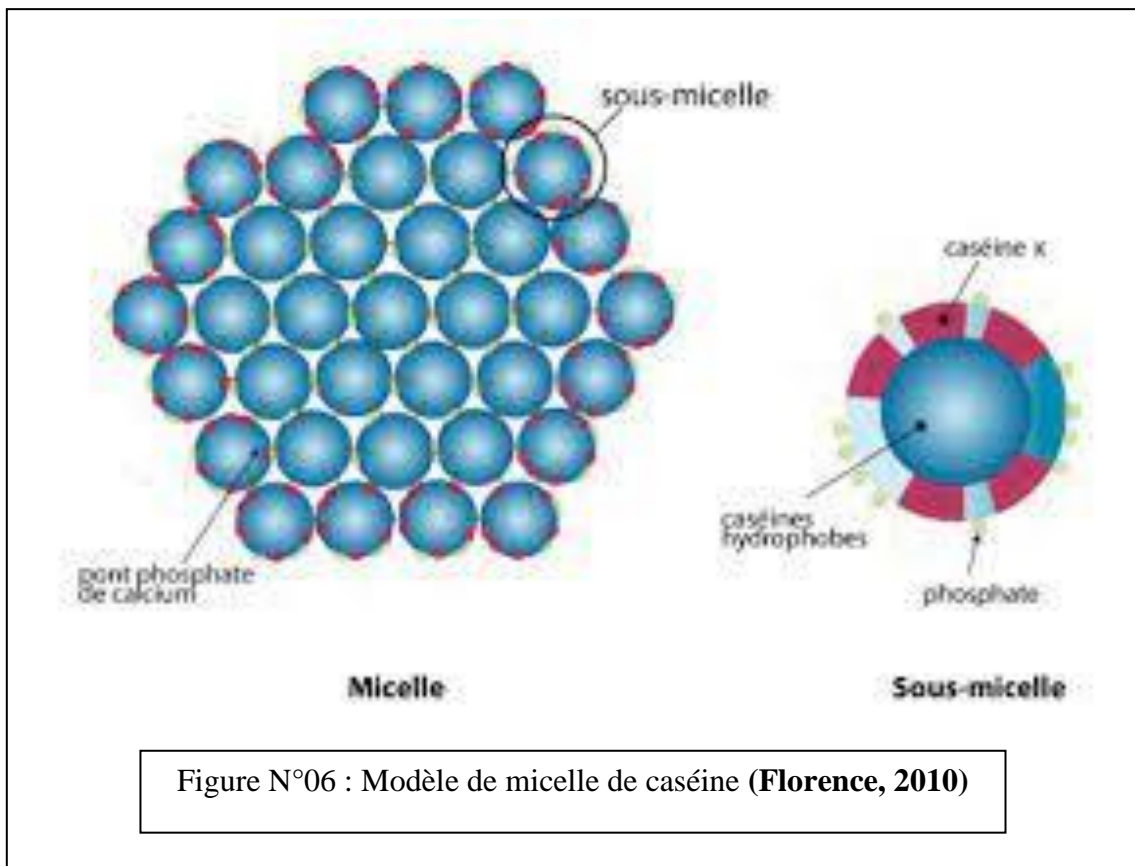
Le globule gras possède une structure hétérogène, on trouve successivement :

- une zone de glycérides avec un point de fusion plus bas;
- une zone de glycérides avec un point de fusion plus haut ;
- la membrane du globule gras qui a des propriétés importantes ;



II.2.4. Les protéines :

La matière protéique du lait est définie par le taux protéique (TP). Le lait bovin contient environ 30 à 35 g/l, le TP conditionne la valeur marchande du lait dans certains pays, plus le TP est élevé plus sera le prix à payer, plus le TP est élevé plus le rendement fromager sera bon. (Florence, 2010)



Ces protéines ont des origines différentes : (Florence, 2010)

- 90% des protéines du lait sont synthétisées par la mamelle, les caséines sont synthétisées par la mamelle alors que les lactoglobulines sont des protéines sanguines modifiées par la mamelle.

- 10% des protéines du lait (sérumalbumines, immunoglobulines) proviennent directement du sang.

Le tableau 3 résume les différentes protéines du lait et leurs concentrations.

Tableau 3 : Protéines du lait (d'après Cayot et Lorient, 1998 dans Fayolle, 2015)

	Protéines	Concentration massique
Caséines insolubles 80% protéines totales	Caséines α 1	10 g/l
	Caséines β	9,3 g/l
	Caséines κ	3,3 g/l
	Caséines α 2	2,6 g/l
	Caséines γ	0,8 g/l
Protéines solubles du lactosérum 20% des protéines totales	β -lactoglobuline	2 à 4 g/l
	α -lactalbumine	1,0 à 1,5 g/l
	Immunoglobuline	0,4 à 1 g/l
	Sérum-albumine bovine	0,4 g/l
	Lactoferrine	0,2 g/l

✚ La matière azotée totale du lait est constituée de deux fractions ;

- l'azote non protéique, qui n'a aucun intérêt technologique, représente 3 à 7% de l'azoté total (urée, créatine, l'acide urique, acides aminés libres et de petits peptides) dont 36 à 80% d'urée.

- L'azoté protéique, la fraction exploitable, représente 95% des matières azotées totales et correspond aux protéines solubles (protéine du lactosérum) et non solubles (caséines).

II.2.5. Eléments minéraux :

La teneur du lait en minéraux est de 5%. Cette teneur est sous l'influence de plusieurs facteurs tels que l'espèce, la race, le stade de lactation et l'alimentation (**Hupperts et Kelly, 2009**).

Le lait de vache est pratiquement riche en macroéléments cationiques et anioniques comme le phosphore, le calcium le potassium et le magnésium (**Fayolle, 2015**). Le lait contient aussi des oligo-éléments indispensables tels que le fer, le zinc, le cuivre l'iode et le fluor (**Sandra, 2010**).

Les minéraux se présentent sous forme de sels minéraux dans le lait (phosphates, chlorures, potassium, calcium et magnésium). Une partie des sels minéraux se trouvent sous forme soluble, et une partie se trouve dans la phase colloïdale insoluble en association avec les caséines (**Hupperts et Kelly, 2009**).

Les minéraux se répartissent entre les deux phases soluble et colloïdale ; le calcium et le magnésium (alcalino-terreux) sont distribués entre les deux phases, alors que le sodium et le potassium (alcalins) sont présents en totalité dans la phase soluble du lait (**Sandra, 2010**).

Les équilibres minéraux sont influencés par l'élévation et la diminution de la température ; l'abaissement de la température entraîne une solubilisation partielle du calcium micellaire, alors que son augmentation entraîne une diminution du calcium soluble qui passe dans la phase micellaire. Ces équilibres sont aussi influencés par l'addition de sels tels que les chlorures de sodium qui favorise la solubilisation du calcium micellaire. En fromagerie, l'ajout de Cl_2Ca apporte au lait des ions Ca^{++} indispensables à la coagulation enzymatique (**Goursaud, 1999**).

II.2.6. Vitamines

Le lait contient des vitamines liposolubles et des vitamines hydrosolubles :

- Les vitamines liposolubles sont : vitamines A, D, E et K ; ces vitamines sont soit associées à la matière grasse soit au centre du globule gras et d'autres à sa périphérie.
- Les vitamines hydrosolubles du groupe B et vitamine C ; ce sont les vitamines de la phase aqueuse du lait (**Perreau, 2014**).

La teneur du lait en vitamine C est relativement faible. Les teneurs en vitamines dépendent beaucoup de l'alimentation. Les vitamines du groupe B synthétisées par les bactéries du rumen sont stables par rapport à d'autres vitamines (**Fayolle, 2015**). Les vitamines liposolubles sont seules d'origine alimentaire (**Sandra, 2010**).

Les teneurs en minéraux et en vitamines sont présentées dans le tableau 4.

Tableau 4 : Teneurs en minéraux et en vitamines du lait bovin d'après (Ennuyer et Laumonnier, 2013)

Vitamines	Teneur dans le lait (pour 100 g de lait)	Minéraux	Teneur dans le lait
Acide pantothénique (B5)	0,373 mg	Calcium	1,15-1,25 g/kg
Riboflavine (B2)	0,169 mg	Phosphore	0,75-1,08 g/kg
Niacine (B3)	0,089 mg	Potassium	1,15-1,50 g/kg
Thiamine (B1)	0,046 mg	Magnésium	0,08-0,12 g/kg
Vitamine B6	0,036 mg	Chlorure	1,06-1,15 g/kg
Folate (B9)	5 µg	Soufre	300 mg/kg
Vitamine B12	0,45 µg	Fer	0,3 mg/kg
Vitamine A totale	0,046 mg	Zinc	3,6 mg/kg
β-carotène	7 µg	Sélénium	36 µg/kg
Phylloquinone K1	0,3 µg	Sodium	420-460 mg/kg
Vitamine D	2 UI		
Alpha-tocophérol (E)	0,07 mg		

II.2.7. Enzymes :

Dans le lait de vache, environ 20 enzymes ont été caractérisées. Quarante autres enzymes ont été démontrées via leur activité. On trouve des enzymes indigènes de lait dans les micelles de caséine, dans des globules gras du lait, dans le sérum du lait ou des cellules somatiques.

Ces enzymes peuvent être utilisées comme indices de la santé animale ou de l'histoire thermique du lait, elles peuvent entraîner une détérioration de la qualité ou induire des changements souhaitables dans le lait et les produits laitiers comme elles peuvent également offrir des effets protecteurs (Fox, 2003a). Les principales enzymes laitières indigènes importantes sur le plan technologique sont : la plasmine, la lipoprotéine lipase, la phosphatase alcaline et la lactoperoxydase (Tamime, 2009)

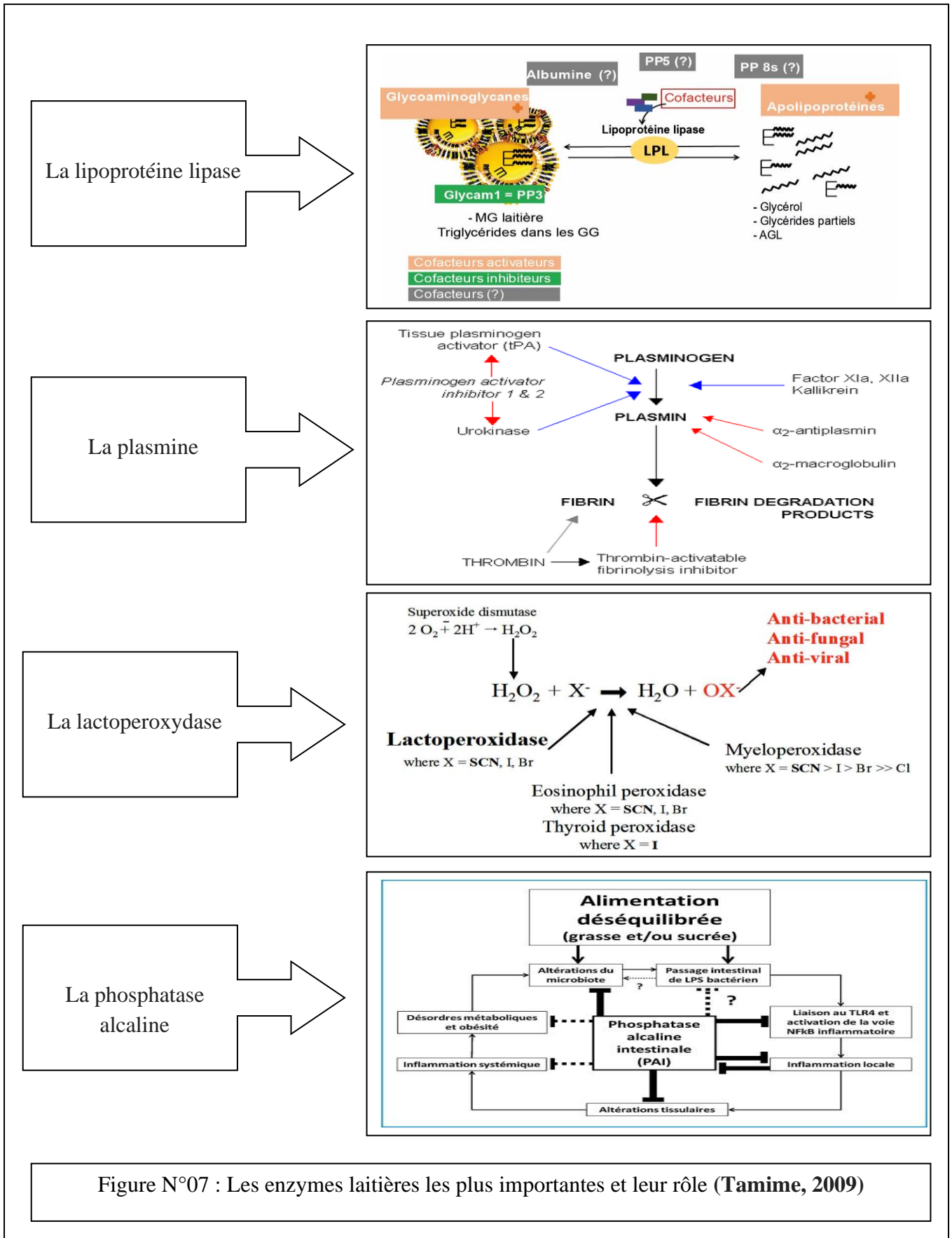


Figure N°07 : Les enzymes laitières les plus importantes et leur rôle (Tamime, 2009)

III. Caractéristiques organoleptiques du lait :

La qualité organoleptique est définie par :

a-Couleur

Le lait est d'une couleur blanche matte porcelaine due à la diffusion de la lumière à travers les micelles de colloïdes. Sa richesse en matières grasses lui confère une teinte un peu jaunâtre (selon sa teneur en β -carotène). (Martin, 2000)

b-Odeur et saveur

Ces deux caractères sont difficiles à définir, leur appréciation varie généralement selon l'observateur. La saveur douce du lactose, la saveur salée du chlorure de sodium et la saveur particulière des lécithines s'équilibrent. (Martin, 2000)

c-L'odeur du lait

Est caractéristique en effet, grâce aux matières grasses qu'il contient, le lait fixe des odeurs animales. Ces dernières sont liées à l'ambiance de la traite, à l'alimentation de l'animal et à la conservation du lait (Fredot, 2009).

d- La viscosité

La viscosité est fonction de l'espèce, c'est ainsi que l'on distingue :

- Un lait visqueux chez les monogastriques (jument, ânesse, carnivores, et femme etc.)
- Un lait moins visqueux chez les herbivores (lait de brebis plus vis que celui de la vache)

(Seydi, 2004)

IV. Caractéristiques physico-chimiques du lait :

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

IV.1. La masse volumique et densité de lait :

Elle est le plus souvent exprimée en grammes par millilitres ou en kilogrammes par litre, cette propriété physique varie selon la température, puisque le volume d'une solution varie selon la température. Pour diminuer l'effet de cette dernière, la densité relative (ou densité) est souvent utilisée.

Cette propriété se définit comme suit :

$$D_T^T = \frac{Mv}{T}$$

D_T^T = densité relative

Mv = masse volumique

T = température

❖ En pratique la densité du lait à 15°C varie de 1,028 à 1,037 pour une moyenne de 1,032.

(Vignola, 2002)

IV.2. Point de congélation :

Il est légèrement inférieur à celui de l'eau, puisque la présence de solides solubles abaisse le point de congélation. Il peut varier de -0,530°C à -0,575°C avec une moyenne de -0,555°C. Un point de congélation supérieur à -0,530°C permet de soupçonner une addition d'eau au lait.

(Vignola, 2002)

IV.3. Point d'ébullition :

Il est légèrement supérieur au point d'ébullition de l'eau, soit 100,5°C.

IV.4. pH :

Il mesure la concentration des ions H⁺ en solution. Les valeurs de pH représentent l'état de fraîcheur du lait, le pH d'un lait frais se situe entre 6,6 et 6,8. (Amiot et al, 2002)

IV.5. Acidité titrable du lait :

La mesure d'acidité titrable s'exprime couramment de deux façons soit en pourcentage (%) d'équivalents d'acide lactique, soit en degrés Dornic (°D) ; 1°D représente 0,1 g/l d'acide lactique. L'acidité du lait doit être comprise entre 14 et 18 °D.

Un lait frais a une acidité de 18° D. (Vignola, 2002)

V. Propriétés physico-chimiques du lait :

Les propriétés physico-chimiques du lait dépendent de l'ensemble des constituants du lait.

Selon **Vignola (2010)** les principales propriétés du lait sont les suivants :

- La densité varie entre 1,028 et 1,035 à 15°C.
- L'acidité de 15 à 17°D
- Le point d'ébullition à 100.5°C.
- Le point de congélation de -0,530°C à -0,575°C. Un point de congélation supérieur à -0,530°C est soupçonné par l'addition de l'eau (**Yennek, 2010**).
- pH de 6,6 à 6,8.

VI. Caractéristiques Microbiologiques de lait :

Le lait et les produits laitiers peuvent contenir des micro-organismes pathogènes pour l'homme et être des agents de transmission de maladies contagieuses. Ces germes dont les origines sont variées (mamelle, environnement, homme... etc.) peuvent être à l'origine de toxi-infections alimentaire en infectant l'organisme des consommateurs. (**Jeantet et al., 2008**)

Les micro-organismes du lait sont répartis, selon leur importance, en deux grandes classes :

a- Flore indigène ou originelle

Lorsque le lait provient d'un animal sain et qu'il est prélevé dans des conditions aseptiques il devrait contenir moins de 5000 UFC/ml. La flore indigène des produits laitiers se définit comme l'ensemble des micro-organismes retrouvés dans le lait à la sortie du pis. Ces micro-organismes, plus ou moins abondants, sont en relation étroite avec l'alimentation, la race et d'autres facteurs. Les genres dominants de la flore indigène sont principalement des micro-organismes mésophiles, les principaux micro-organismes indigènes sont : *Lactobacillus*, *Stréptococcus* ...etc. (**Larpen, 1996**)

b- Flore de contamination

La flore de contamination est l'ensemble des micro-organismes ajoutés au lait, de la récolte jusqu'à la consommation. Elle peut se composer d'une flore d'altération, qui causera des défauts sensoriels ou qui réduira la durée de conservation des produits, et d'une flore pathogène capable de provoquer des malaises chez les personnes qui consomment ces produits laitiers.

L'ensemble des micro-organismes qui s'ajoute au lait extrait du pis de vache, sont considérés comme une flore de contamination d'altération et pathogène, les principaux micro-organismes de contamination sont : *Clostridium sp*, *Staphylococcus aureus*...etc. (Guiraud, 2004)

VII. Valeur nutritionnelle du lait :

La composition et les qualités nutritives du lait en font un aliment presque complet. Si aucun aliment ne peut combler tous nos besoins et assurer à lui seul le bon fonctionnement de l'organisme, le lait est toutefois l'aliment qui se rapproche le plus de cet idéal.

La richesse et la variété des éléments nutritifs du lait en font un aliment équilibré. (Jeantet et al., 2008)

Le lait apporte de nombreux minéraux. Les plus importants sont :

- le calcium (1,2 g. l-1), le phosphore (0,9g. l-1) et le potassium (1,5g. l-1).

VIII. Traitement du lait au cours de la conservation :

Depuis des millénaires l'homme a su prolonger la durée de la conservation du lait par divers procédés de traitement et transformation.

Ces méthodes de conservation sont basées sur des procédés physiques, chimiques et biologiques. Il est à noter que les procédés chimiques sont interdits par la réglementation en vigueur, les méthodes physiques visent l'arrêt de la multiplication des germes et la limitation des modifications biochimiques de la composition du lait. Les procédés biologiques visent à transformer le lait en un produit stable en utilisant des bactéries lactiques, des levures et moisissures.

Le froid et la chaleur sont les bases technologiques élémentaires de l'industrie laitière. Ils ont une importance exceptionnelle et interviennent dans la transformation du lait, la préparation de certains sous produits ainsi que le contrôle de l'activité microbienne. (Mahjoub et Boudabous, 1993).

1. Traitement du lait par le froid seul ;

1.1. Réfrigération

Selon **Rozier (1982)**, C'est un procédé de conservation à court terme faisant appel à des températures situées au dessus du point cryoscopique de la phase aqueuse de denrées alimentaires généralement voisines de 0°C.

1.2. Congélation

La congélation est une technique de conservation des aliments qui maintient la température au cœur de la denrée jusqu'à -18°C. Ce procédé provoque la cristallisation en glace de l'eau contenue dans les aliments. On assiste alors à une diminution importante de l'eau disponible, soit à une baisse de l'activité de l'eau (A_w), ce qui ralentit ou stoppe l'activité microbienne et enzymatique (**Darinmoub, 2009**).

D'après **Darinmoub (2009)** la congélation permet donc la conservation des aliments à plus long terme que la réfrigération.

1.3. Action du froid

Un lait réfrigéré à base température présente quelques caractéristiques qui le distingue du lait frais :

- + Accroissement de la stabilité du lait par ralentissement des réactions biochimiques
- + ralentissement du développement microbien (flore de contamination) et inhibition de la flore pathogène;

- + modification de la nature des espèces microbiennes qui se développent

(Sélection des psychotrophes et psychrophiles aux dépens de la flore mésophiles) ce qui peut entraîner l'apparition d'altérations particulières aux basses températures. L'action bactéricide du froid est discrète ou nulle.

Mahjoub et Boudabous (1993) ont noté que les Gram- sont plus sensibles que les Gram+ dont certaines sont pratiquement insensibles telle *Staphylococcus aureus*. Selon les auteurs la congélation a un effet bactéricide ou létal, il n'est jamais total et varie selon des germes et les conditions de sa réalisation:

- total pour les parasites ;
- variable pour les Gram-, plus sensibles que les Gram+ ;
- les virus sont conservés par la congélation.

2. Traitement du lait par la chaleur

La stabilisation des aliments par la chaleur est un moyen largement répandu dans le secteur alimentaire et répond à plusieurs objectifs :

- Elle vise à détruire partiellement ou totalement les flores d'altération (*micro-coccus*, *bacillus*, flore psychotrope, flore lactique, ... etc.) et les flores pathogènes ou toxigènes (*salmonella*, *staphylococcus*, *clostridium perfringens* *osbotulinium*) pour améliorer la qualité hygiénique des produits.
- Elle permet d'inactiver certaines enzymes (plasmin, lipoxygénase, polyphénoloxydas) des produits au cours de leurs stockages.

De façon générale, le raisonnement d'un traitement thermique peut se situer dans un espace à trois dimensions :

- réduction des activités biologiques (que l'on cherche à maximiser) ;
- influence sur les qualités organoleptiques et nutritionnelles des produits et ;
- coût du traitement (que l'on cherche à minimiser).

On distingue fondamentalement deux catégories de traitement : la pasteurisation et la stérilisation (**Jeantet et al, 2006**).

Ces procédés ont un objectif commun, à savoir la destruction des germes pathogènes. Ils se différencient par la durée de conservation qu'ils donnent au lait, conséquence d'une destruction plus ou moins complète des autres microorganismes. Indépendamment de l'ébullition, dont l'intérêt est incontestable, mais limité au niveau domestique (**FAO, 2010**).

Chapitre II :
Généralité sur les fraudes
de lait

I. Définition de fraude Alimentaire :

La fraude Alimentaire désigne la substitution, dilution ou addition intentionnelle d'un produit alimentaire ayant pour objectif un gain financier, en augmentent la valeur apparente du produit ou en réduisent son coût de production. Elle peut également être aussi simple que l'étiquetage trompeur. (Anonyme, 2019)

II. Définition de fraude du lait :

✚ On sait que Le fraude à base de lait ajoute une substance étrangère au lait ou élimine tout composant du lait naturel de manière à nuire à la santé et à l'économie du consommateur. Lorsque les lois ont été promulguées pour contrôler le lait et que le but de cette législation - ainsi que la protection des consommateurs - est de ne pas altérer le lait ni permettre le changement de composition naturelle ou de propriétés naturelles et est produit naturellement à partir de l'animal. Est plein, mais cela se remarque dans les pays en développement-de nombreuses méthodes de tromperie du lait parviennent encore à cet aliment important. (Anonyme, 2019)

Selon (VEISSEYRE ,1975), les laits fraudés sont présentés comme des laits normaux mais ont subi des modifications de là composition chimique par addition de substances interdites ou par soustraction de divers constituants ou par les deux à la fois.

III. Les Types de fraude du lait:

1/ Fraudes par addition: le mouillage

Le mouillage consiste à ajouter au lait des liquides ou des substances diverses (eaux, 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 arrêté interministériel».

(CHAMBRE, 1994)

Le mouillage abaisse naturellement la teneur du lait en ses divers constituants. La densité, La matière sèche dégraissée diminue ainsi que le point de congélation qui se rapproche de celui de l'eau pure.

Toutefois, c'est la détermination de la constante moléculaire simplifiée (CMS), traduisant l'abaissement de la teneur du lait ou ses composants, qui semble apporter l'élément de jugement le plus intéressant.

Cette constante concrétise l'équilibre osmotique qui existe toujours chez l'animal, entre le lait et le sérum sanguin. Parmi les molécules dissoutes dans la phase aqueuse du lait, ce sont le lactose et les chlorures qui conditionnent essentiellement la pression osmotique.

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 surnage le lait abandonné au repos dans un endroit frais (lait écémé), soit par la centrifugation à l'aide d'une écèmeuse (lait centrifugé).

TI 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.

(EECKOUTTE, M)

L'écémage est considéré comme une fraude, en vertu de la loi NO 66.48 du 27 Mai 1966 relative au contrôle des produits alimentaires et à la répression des fraudes et en son article 10 "quiconque aura trompé ou tenté de tromper le contractant:

- soit sur la nature, les qualités substantielles, la composition et la teneur en principes utiles de toutes marchandises;
- soit sur leur espèce ou leur origine lorsque d'après la convention ou les usages, la désignation de l'espèce ou de l'origine faussement attribuée aux marchandises devra être considérée comme la cause principale de la vente;
- soit sur la qualité des choses livrées ou sur leur identité par livraison d'une marchandise autre que la chose déterminée qui a fait l'objet du contrat, sera puni.

(CHAMBRE ,1993)

L'écémage est dit simple quand le taux de matièe grasse d'origine animale est inféerieur au taux normal (25 grammes par litre pour le lait cru au Sénégal) et de substitution quand une partie de la matièe grasse d'origine animale est remplacée par la matièe grasse d'origine végétale.

L'addition d'eau peut être combinée à l'écémage partiel pour masquer la diminution de la densité due au mouillage. Cette tromperie est mise en évidence par la diminution de la CMS, de l'ESD et de la matièe grasse.

IV. 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... 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.

En outre, la technique d'écémage avec le matériel (cuillère ou écémuse) pouvant renfermer des germes est une source de contamination.

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, matièe 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.

V .Les laits de consommation :

1- Lait cru :

C'est un lait qui n'a subi un traitement thermique ; puisque il « sort » du pis de la vache à 38°C- 38.5°C, [Blais et al, 1984].

Le lait cru doit provenir :

- ✓ D'animaux sains reconnus indemnes de brucellose et de tuberculose,
- ✓ D'exploitations (étables), soumise a un contrôle vétérinaire,
- ✓ D'une préparation (traite, conditionnement, stockage) effectuée dans des conditionshygiéniques satisfaisantes.[Blanchon, 1990].

2- Laits traités thermiquement :

Selon l'intensité des traitements thermiques, on distingue : le lait pasteurisé conditionné et laitde longue conservation. [Beal, 1991].

3- Lait pasteurisé conditionné :

La pasteurisation a pour objectif la destruction de tous les microorganismes pathogènes de lait. On distingue trois types :

-Pasteurisation basse (62-65°C/ 30min) : elle n'est réalisable qu'en batch et abandonnée en laiterie.

-Pasteurisation haute (71-72 °C/15-40 sec) ou HTST (High 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'effet : la phosphatase alcaline est détruite et la peroxydasereste active.

-Flash pasteurisation (85-90°C/1-2 sec) : elle est pratiquée sur les laits crus de mauvaises qualité. La phosphatase et peroxydase sont détruites. [Beal, 1991].

4- Lait de longue conservation :

Les laits ont subi un traitement thermique de type « stérilisation » dont l'objectif est de détruire tous les microorganismes. Ce sont des laits de moins bonne qualité organoleptique et nutritionnelle que des laits pasteurisé. [Pointurier ,2003].

-Les laits stérilisé : lait est tout d'abord pasteurisé (130-140°C/3-4 sec), puis il est refroidi à 70-80°C et mis en bouteille puis subir une deuxième stérilisation (115°C /15-20 min), suivi d'un refroidissement rapide. Ces laits présentent des défauts de couleur et de gout dus aux réactions de Maillard

La date limite de consommation est de 150 jours. [Vignola, 2002].

-Laits U.H.T (Ultra haute température- Ultra High température) : le lait est traité à 135- 150°C /1-6 sec). Ce traitement- permet de mieux préserver les qualités nutritionnelle et organoleptique originelles de lait.

Sa date limite de consommation est 90 jours. [Cerf, 1981].

5- Les laits concentrés :

Les laits concentrés sont des produits dont la concentration en solides de lait est environ le double de celle du lait frais [Pien, 1972].

La stabilité du lait peut être assurée par réduction de l'activité d'eau (A.W), on y parvient par élimination partielle de l'eau et ajout de sucre. Le principe consiste à effectuer une évaporation sous vide afin d'abaisser la température d'ébullition. [Pien, 1972].ils sont de deux types :

Lait concentré non sucré et Lait concentré sucré. [Blais et al, 1984].

6- Les poudres de lait :

Les poudres de lait sont des produits résultant de l'enlèvement partiel de l'eau du lait [Hall et Hedric, 1961]. On répartit les poudres de lait en 3 groupes. La composition et les propriétés doivent répondre à certaines conditions qui permettent de classer chaque type de poudre en différentes catégories [Balis et al. 1984].

- lait entier en poudre ou poudre de lait entier : correspond à un lait dont la teneur en matières grasses laitières est égale au minimum 26% en poids [J. O, 1997].
- lait partiellement écrémé en poudre ou poudre de lait partiellement écrémé correspond à un lait dont la teneur en matières grasses laitières est supérieure à 1,5% est infimes à 26% en poids [J. O, 1997].
- lait écrémé en poudre ou poudre de lait écrémé correspond à un lait dont la teneur en matières grasses laitières ne doit pas excéder 1,5% en poids [J. O, 1997].

Les laits en poudre, doivent contenir en poids au maximum un taux de 6% de sel et au minimaux 34% des protéines du lait [J. O, 1997].

7- Les laits spéciaux :

Une large gamme de laits de consommation, différant par leur composition et leur qualité nutritionnelle, est apparue sur le marché afin de satisfaire la demande du consommateur. On peut ainsi trouver les laits infantiles, vitaminés, enrichis en calcium, phosphore, magnésium, fibres, laits biologiques ou encore des laits de croissance, laits aromatisés, dé lactoses, etc.... [Mahaut et al. 2000].

8- Laits infantiles :

Le lait maternel est parfaitement adopté aux besoins du nouveau né. Cependant lorsque l'allaitement maternel est difficile, les laits dits « maternisés »

à partir de lait de vache ont pris

le relais. Si l'on compare la composition quantitative entre le lait de femme et le lait de vache, on s'aperçoit que le lait de vache est plus riche en protéines et sels minéraux, tandis que le lait de femme est plus riche en lactose. [Mahaut, Jeantet, Brulé, Schuck, 2000].

La maternisation du lait de vache s'est faite par correction de sa composition au plan quantitatif et qualitatif [Mahaut et al. 2000].

9- Laits supplémentés :

a- Laits à teneur garantie en vitamines :

Les laits sont supplémentés en vitamines pour augmenter les taux initiaux contenus dans le lait cru. La législation autorise l'adjonction de vitamines (à l'exception de la vitamine D) à un aliment qui a subi des pertes pendant sa transformation afin que la teneur en vitamines dans le produit fini représente entre 80 et 200% de la quantité contenue dans les matières premières mise en œuvre [Mahaut et al. 2000]

b- Laits enrichis en vitamines, protéines et minéraux :

Ces laits contiennent des quantités nettement supérieures aux teneurs naturellement présentes dans le lait avant transformation. Ils sont destinés à des groupes de population qui ne peuvent couvrir leurs besoins par une alimentation normale : personnes dont le métabolisme est perturbé, femmes enceintes, malades, etc....

Les principales caractéristiques des laits destinés aux femmes enceintes ou allaitantes sont :

- une teneur en acide folique de 26 à 29 mg/100g,
- une teneur en magnésium de 16 à 17 mg/100g.

La composition d'un litre de lait permet non seulement la couverture des besoins quotidiens en calcium (1200 mg), mais aussi de garantir un apport de 260µg de vitamine B₉ (soit un peu plus de 60% des apports nutritionnels conseillés) [Mahaut et al. 2000].

Étapes de fabrication :



Figure N° 08 : les Étapes de fabrication (Storgards, 1962).

1- La réception :

La préparation de lait de consommation nécessite différents traitements, comme la clarification, la standardisation, l'homogénéisation et la pasteurisation.

Il faut porter particulièrement attention à deux facteurs en ce qui concerne le lait de consommation, soit son goût et sa durée de conservation [Storgards, 1962].

2- La clarification :

Lors de la clarification, on soumet le lait à une force centrifuge dans le but d'en extraire les particules plus denses, tels les débris cellulaires, les leucocytes et les matières étrangères.

On effectue généralement cette opération entre la section de régénération et la section du chauffage de pasteurisateur à plaques, soit lors de l'écémage du lait avec un séparateur clarificateur qui combine ces opérations [Storgards, 1962].

3- La standardisation :

Puisqu'elle offre à sa clientèle un choix de lait de différents teneurs en matière grasse, l'industrie laitière doit s'en tenir avec précision aux normes établies pour chacune de ces teneurs.

La standardisation peut se faire en cuvée ou en continu. Dans le premier cas, il s'agit de mélanger dans un réservoir du lait entier, du lait écrémé ou encore de la crème dans des proportions calculées pour en arriver au pourcentage de matière grasse désiré dans le mélange [Storgards, 1962].

4- L'homogénéisation :

Parce qu'elle présente l'avantage de stabiliser l'émulsion de la matière grasse uniformément dispersée dans tout le liquide, l'homogénéisation du lait de consommation s'est généralisée et est devenue une norme dans l'industrie.

De plus, ce traitement donne au lait une saveur et une texture plus douces, plus onctueuses pour la même teneur de matière grasse [Storgards, 1962].

5- La pasteurisation :

La pasteurisation est un traitement thermique à double objectif: obtenir un lait sain et prolonger sa conservation.

La pasteurisation fait l'objet de normes minimales de température et de durée.

Cependant, dans le but de favoriser une conservation prolongée de laits pasteurisés, on applique généralement un traitement plus intense en température ou en temps de retenue, on évitant toutefois d'excéder des zones limites au-delà desquelles le lait prendrait un goût de cuit [Adda et Grosclaude, 1968].

6- le refroidissement :

Après la pasteurisation, le refroidissement du lait à une température voisine du point de congélation favorise une plus longue conservation. Au stade post-pasteurisation et lors du conditionnement, il importe également d'éviter toute contamination, spécialement par les bactéries psychotropes, qui sont de principales responsables de la détérioration subséquente des laits pasteurisés. [Hall et Trout, 1968].

On a démontré, depuis longtemps, que du lait pasteurisé,ensemencé de *Pseudomonas fluorescens* se détériorait après quatre jours à 10°C, après 16 jours à 5°C et après 36 jours à 0°C. La décontamination possible d'un lait pasteurisé est encore plus critique dans un produit traité lorsque le nombre de bactéries résiduelles

est très bas, en raison principalement d'une compétition moindre offerte par ces dernières, leur laissant ainsi une grande facilité de développement [Voiley, 1987].

7- le conditionnement :

Le contenant est le médium utilisé pour transporter les produits laitiers fluides dans les réseaux de production et de distribution. A cet égard, il doit avoir certaines qualités particulières: présenter une forme et une apparence attrayante ; offrir une protection efficace contre le choc physique de la lumière et de la chaleur; être facile à ouvrir, préserver le contenu des odeurs, substances de saveurs étrangères, bien se manipuler, être fait de matériel inerte, être économique et adaptés aux exigences modernes de production et transmettre au consommateur des informations relatives au produit. [Mann, 1970].

Le nettoyage et l'assainissement ou la stérilisation des équipements de conditionnement sont des opérations d'importance primordiale pour la qualité du produit fini, et doivent se faire selon le principe et les procédés finis. On vérifie l'efficacité de ces opérations par des examens microbiologiques du produit fini et des surfaces des équipements [Ashton, 1971].

8- l'entreposage :

La chambre froide est considérée comme l'endroit de transition où le produit fini doit séjourner le plus court temps possible avant sa distribution, pour des raisons de fraîcheur et d'économie. Ce local a comme mission de préserver la qualité des produits et ne doit pas constituer un palliatif à un manque de refroidissement à d'autres étapes de la production. [Champagne et al, 1984].

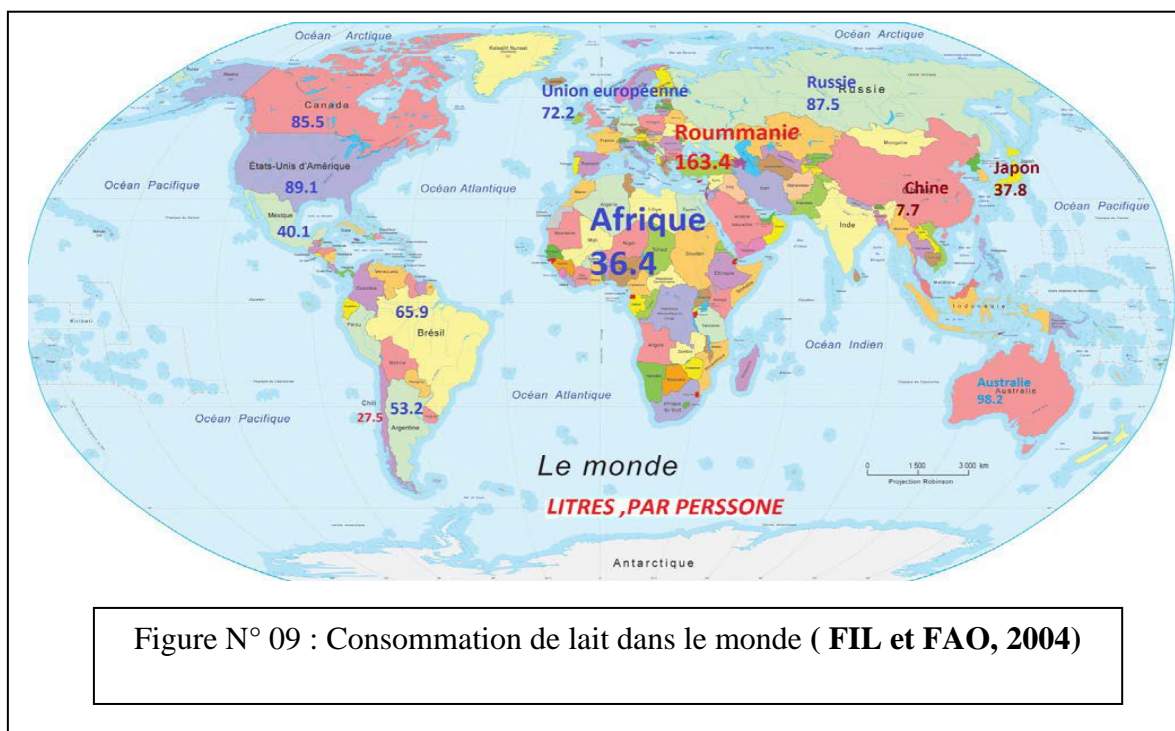
Sa capacité doit répondre aux besoins de l'usine, compte tenu du mode de stockage utilisé, de la variété de format ou produits offerts, du nombre de sous produits laitiers ou de produits connexes distribués. L'éclairage doit être adéquat sans affecter la réfrigération et la qualité du produit, faciliter le travail du personnel et permettre de juger rapidement de la propreté des lieux. [Gueroult, 1970].

VII. Généralités sur la production laitière et la réglementation algérienne et mondiale en vigueur relative à la sécurité alimentaire du lait cru

Le groupe «lait et produits laitiers» occupe la deuxième place parmi les produits alimentaires importés en Algérie. Il représente en moyenne 18,4% de la facture alimentaire totale pour un montant moyen de 868 millions de dollars par an (CNIS, 2013).

Cette facture laitière connaîtra davantage de soubresauts durant les prochaines années compte tenu de l'évolution de l'économie laitière mondiale (OCDE/FAO, 2011; Faye, 2007).

De manière générale, les politiques mises en œuvre pour réduire la dépendance alimentaire utilisent deux grands types d'instruments: des mesures politiques de mise en marché (structuration directe de la filière par la régulation des acteurs qui y interviennent) et des mesures d'administration des prix (structuration indirecte de la filière par une régulation de la répartition de la valeur ajoutée



*En plus le lait constitue un produit de base dans le modèle de consommation en Algérie.

Sa consommation est égale à 110 l / hab. /an contre:

- 65 au Maroc,
- 85 en Tunisie,
- et 35 dans pays de l'Afrique sub-saharienne.

Sa part dans les importations alimentaires totales du pays représente environ 22%.

L'Algérie importe plus de 70% des disponibilités en lait et produits laitiers:

---3ème importateur mondial.

La filière lait en Algérie est très dépendante du marché mondial.

A. La production laitière en Algérie.

- La production de lait cru a enregistré en l'an :
- 2003 : 1,6 milliards de litres ;
- 2005 : 1,7 milliards de litres;
- 2007 : 3,6 milliards de litres ;
- Prévisions 2009 : près de 4 milliards de litres.

Cette production laitière est assurée :

- à 80% par le cheptel bovin,
- le reste par le lait de brebis et le lait de chèvre.
- La production laitière cameline est marginale.

La production laitière en Algérie n'a pas réussi à suivre l'évolution de la consommation laitière par habitant et surtout les rythmes rapides de la demande engendrés par des taux démographiques élevés.

Face à la faiblesse de la productivité laitière et afin d'assurer la couverture de cette demande croissante, l'Algérie a dû développer :

- l'industrie de transformation;
- et les importations.

L'Algérie est le 1er importateur de lait en poudre écrémé avec 18 000 T / an devantant l'Indonésie (13 000), l'Égypte (11 000) et la Thaïlande (9 000) (Berger et al. 2004).

La mise en œuvre de telles politiques n'a été possible que grâce à la rente pétrolière qui a permis à l'état de faire face à des dépenses croissantes pour assurer:

- les importations,
- le soutien des prix (25 DA le litre au lieu de 50),
- et pour préserver la survie des entreprises d'état existantes déficitaires.

B. L'industrie laitière en Algérie

- caractérisée par sa forte concentration.
- Les entreprises publiques (**GIPLAIT**) occupent une position dominante sur le segment lait pasteurisé.

Cependant, le marché des produits divers laitiers tend à devenir fortement concurrentiel.

La production industrielle des laits et produits laitiers des entreprises (**GIPLAIT**) est donc assurée en grande partie à partir des importations.

C. La distribution du lait et produits laitiers.

Elle se fait par trois catégories de circuits :

- le circuit informel : autoconsommation ou la vente de proximité;
- le circuit formel : commerce du lait industriel et des produits laitiers ;
- et le circuit émergent : développement d'entreprises privées d'importation-distribution.

.En conclusion Pour le consommateur, la question essentielle est de savoir comment il va s'adapter aux augmentations sans cesse des prix du lait et de ses dérivés?

Certes, la filière lait est un des maillons les plus complexes de l'économie algérienne, du fait:

- * d'une demande très importante,
- * importation de plus de 70% de cette demande, et un marché offrant une concurrence déloyale on peut dire que la filière lait en Algérie est exposée à des contraintes structurelles qui entravent le fonctionnement:
- * Le caractère désarticulé de la filière et la faible structuration de la profession;
- * L'insuffisance du management de la qualité des produits et des emballages;

Chapitre II : Généralité Sur les fraudes du lait

- * Modicité du pouvoir d'achat des consommateurs;
- * Carences du dispositif d'appui technique et scientifique;
- * Insuffisance des structures de collecte, coûts exorbitants de la collecte découlant de la dispersion et l'irrégularité de la production;
- * Potentiel de transformation insuffisant au regard de la modicité des capacités de réception et de stockage du lait frais;
- Application insuffisante de la réglementation et de la normalisation

A decorative floral wreath with a white oval center. The wreath is adorned with various flowers, including purple and pink roses, purple and white daisies, and purple and white hydrangeas. The flowers are arranged in a circular pattern around the center. The background is white.

Chapitre III:
Généralité sur la traite



La traite est l'extraction d'une quantité maximale de lait de la mamelle ; cette action ne doit pas comporter aucune opération néfaste pour la santé de l'animal. Le lait récolté doit être d'excellente qualité (**Mathieu, 1985**).

Que la traite soit manuelle ou mécanique, plusieurs conditions doivent être respectées pour répondre aux buts suivants :

- Produire un lait propre et de bonne qualité,
- Favoriser l'éjection du lait,
- Ne pas causer de dommage à la mamelle. (**Alais, 1975**)

Chez la vache primitive, le stimulus est fourni par le veau qui cherche à téter le trayon. L'oxytocine est libérée lorsque la vache sent le veau téter. Une vache laitière actuelle n'a pas de veau mais est conditionnée à réagir à d'autres stimuli, tels que des sons, des odeurs et des sensations associées à la traite.

L'oxytocine produit son effet environ une minute après le début de la préparation en provoquant la compression des alvéoles par le biais des cellules musculaires.

La pression générée dans le pis, qui est palpable à la main, est appelée reflexe de descente de lait. La pression force le lait à descendre dans la citerne du trayon, d'où il est aspiré dans le Goblet d'une trayeuse mécanique, ou éjecté par les doigts pendant la traite manuelle.

II. Conditions et les principales sources de contamination du lait lors de la traite :

Une bonne traite est liée à plusieurs facteurs :

- Hygiène du trayeur,
- Environnement paisible,
- Massage de la mamelle,
- La traite doit être complète,
- Nettoyage et séchage de la mamelle. (**Alais, 1975 ; Bonnier, 2004**)

Les principales sources de contamination du lait selon **Alais et Veisseyer (1975)** sont

1. L'état du trayeur :

Le trayeur mal propre constitue une source supplémentaire de contamination dans la rayure semblable aux précédentes (Alais et Veisseyer, 1975).

2. Mamelles :

La mamelle saine n'est que rarement stérile, elle héberge un petit nombre de germes non pathogènes. Par contre une mamelle malade et infectée, libère dans le lait des germes pathogènes en nombre variable selon le degré d'infection et le genre de germes en cause. (Alais et Veisseyer, 1975).

3. Machine à traire et ustensiles :

Mal nettoyée, la machine à traire est certainement une source de contamination à prendre en considération. Les tétines des gobelets trayons et tuyaux de caoutchouc sont les parties les plus souillées ; ceci dans le cas d'un nettoyage insuffisant (Alais et Veisseyer, 1975).

4. Propreté de l'animal :

Quand la traite est effectuée à la main dans des récipients à large ouverture, des chutes de particules de terre, de végétaux peuvent se produire dans le lait. Lorsque l'animal est propre, la mamelle lavée avec une solution antiseptique réduit cette contamination (Alais et Veisseyer, 1975).



III. la traite manuelle :

Dans de nombreuses fermes du monde entier, la traite s'effectue encore manuellement, comme cela se faisait il y a des milliers d'années. Normalement, ce sont les mêmes personnes qui effectuent la traite tous les jours, et les vaches sont stimulées rapidement par le simple fait d'entendre les sons familiers de la préparation de la traite (Cniel, 2006).

La traite commence lorsque la vache réagit par le réflexe de descente. Les premiers écoulements de lait des trayons sont rejetés car le lait contient souvent de grandes quantités de bactéries. Un premier examen visuel attentif du premier lait permet au trayeur de détecter les changements qui peuvent indiquer que la vache est malade (Cniel, 2006).

La traite s'effectue simultanément sur deux quartiers diagonalement opposés: une main presse le lait hors de la citerne d'un trayon, après quoi la pression diminue pour permettre à une autre quantité de lait de citerne du pis de descendre dans le trayon. En même temps, le lait est éjecté de l'autre trayon, de sorte que les deux trayons sont traités alternativement.

Une fois les deux quartiers vidés, le trayeur commence à traire les deux autres, jusqu'à ce que tout le pis soit vide.

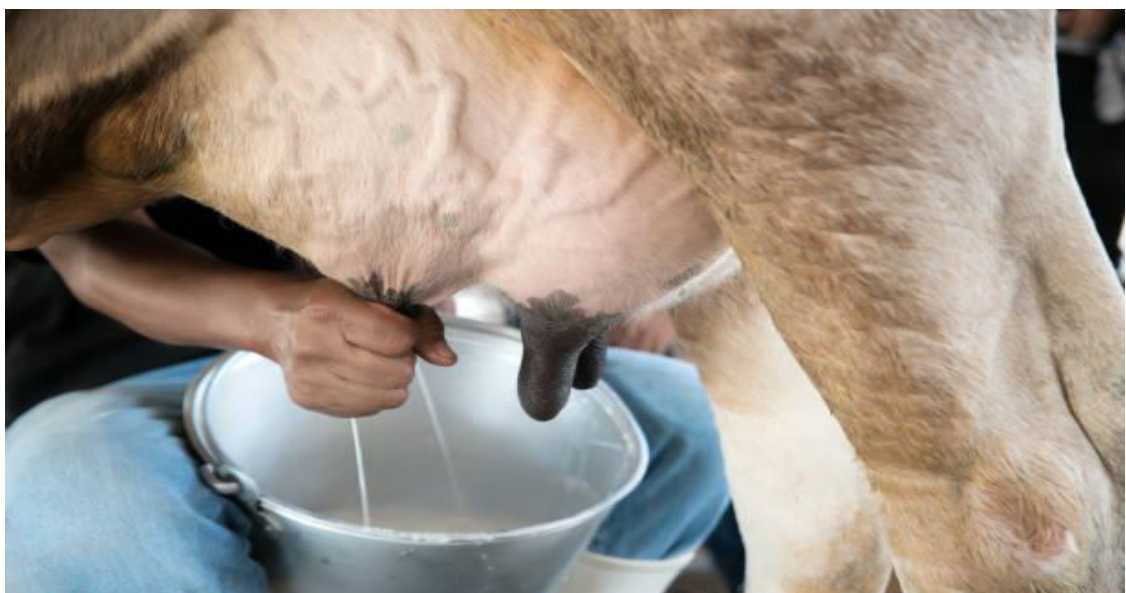


Figure N° 11 : Filtration du lait avant refroidissement (Cniel, 2006).

Le lait est collecté dans des seaux puis versé dans des bidons de 30 à 50 litres au travers d'un filtre pour éliminer les plus grosses impuretés.

En suite, les bidons sont réfrigérés et stockés à basse température pour attendre le transport à la laiterie. Pour cela, on utilise généralement des refroidisseurs à immersion ou à ruissellement

(Cniel, 2006)

IV. La traite mécanique :

Les moyennes et grandes exploitations laitières utilisent généralement des trayeuses mécaniques du type présenté dans la " **figure 12**". La machine aspire le lait du rayon. L'installation de traite comprend une pompe à vide, un récipient sous vide, qui sert également à collecter de lait, des gobelets trayeurs raccordés par un tuyau au récipient sous vide, et un pulsateur qui, alternativement, aspire le lait et met les gobelets à la pression atmosphérique (Cniel, 2006).



Figure N°12 : Installation de traite mécanique (Cniel, 2006).

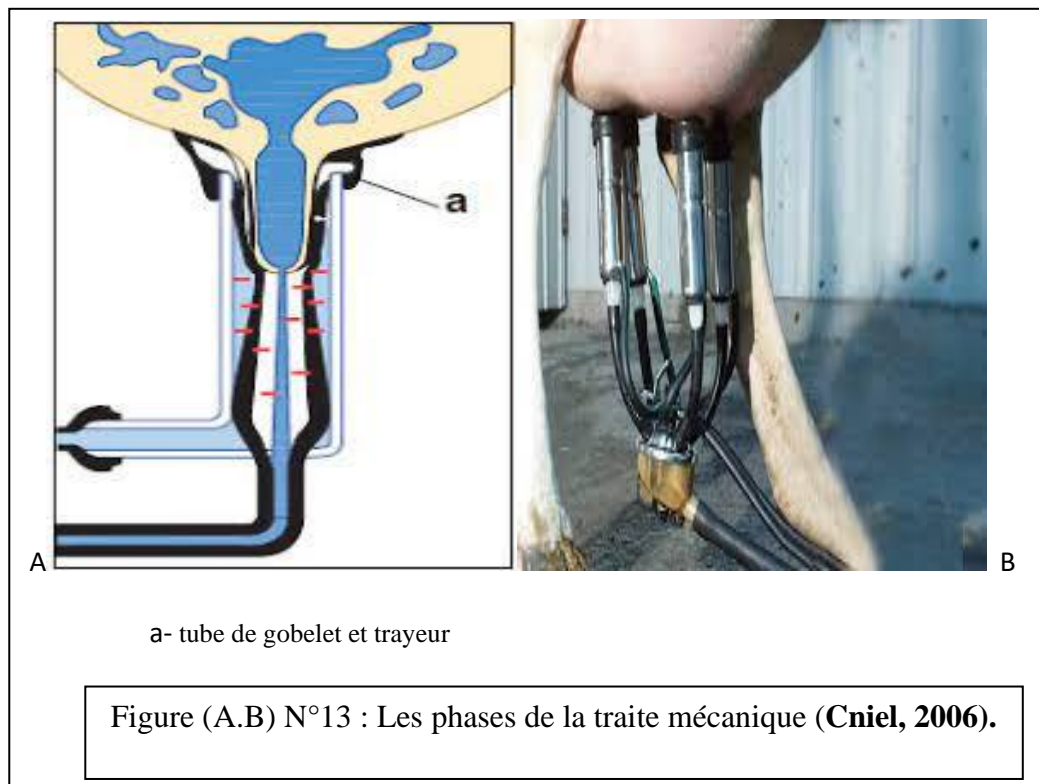
Le gobelet trayeur comprend un tube de caoutchouc à l'intérieur. Ce tube, en contact avec le trayon, et soumis à un vide constant d'environ 0,5 bar (vide à 50 %) pendant la traite.

Tube de Goblet trayeur (a) : réglée par le pulsateur, la pression dans chambre de Pulsation (entre tube et le gobelet trayeur) alterne régulièrement entre 0,5 bar,

pendant phase d'aspiration, et la pression atmosphérique, pendant la phase de massage.

Pendant la phase d'aspiration, le lait est aspiré de la citerne du trayon, pendant la phase de massage le tube du gobelet est comprimé pour arrêter l'aspiration du lait, ce qui permet d'avoir une période de massage du trayon et au nouveau lait dans la citerne du pis de descendre dans la citerne du trayon.

A cet instant a lieu une nouvelle phase d'aspiration, et ainsi de suite, ainsi qu'illustrés dans la figure "figure 13" (Cniel, 2006).



Le relâchement du trayon lors de la phase de massage est nécessaire pour éviter l'accumulation de sang et de fluide dans le trayon, ce qui est douloureux pour la vache et la contraint à stopper la descente. Le pulsateur alterne entre les phases d'aspiration et de massage 40 à 60 fois per minute (Cniel, 2006).

Les quatre gobelets trayeurs, raccordés à un collecteur appelé griffe à lait, s'accrochent aux trayons par aspiration.

Au cours de la traite, l'aspiration est appliquée alternativement aux trayons gauche et droite ou, dans certains cas, aux trayons avant et arrière.

Le lait dans les trayons est aspiré dans le récipient sous vide ou transporté par un tuyau sous vide. Une vanne d'arrêt automatique évite aux impuretés de pénétrer dans le circuit au cas où un gobelet trayeur viendrait à se décrocher pendant le trait.

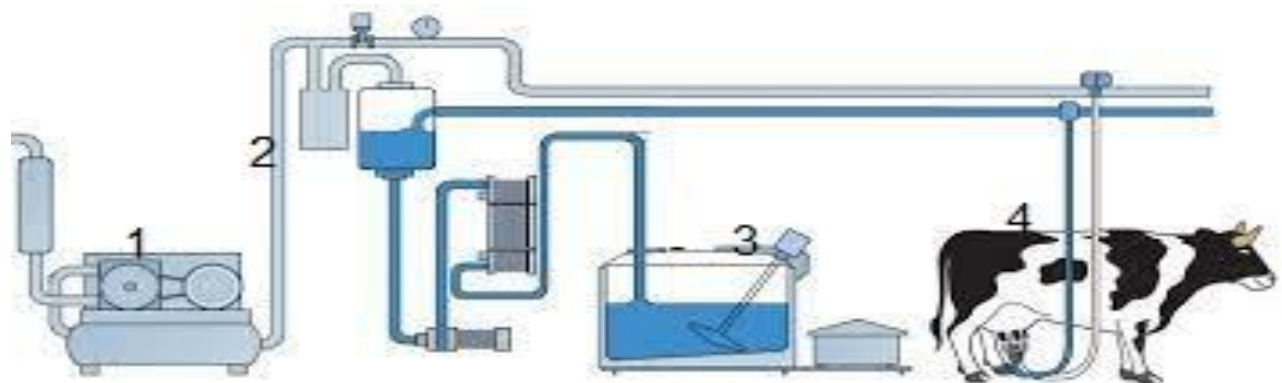
Après la traite, le trayeur transporte le seau (récipient sous vide) dans une chambre à lait ou il vide le lait dans un bidon ou une cuve de refroidissement (**Cniel, 2006**) .

Pour éliminer la tâche laborieuse et pénible du transport des seaux remplis vers la chambre à lait, on peut installer un système de canalisations sous vide pour transférer le lait directement à la chambre à lait " **figure 14** " .

Ces systèmes sont largement utilisés dans les moyennes et grandes exploitation ; ils permettent d'acheminer le lait dans un circuit fermé directement de la vache à une cuve collectrice, ce qui représente un avantage énorme du point de vue

bactériologique. Il est toutefois important que le système de canalisations soit conçu de manière à éviter les fuites d'air qui agitent le lait de manière préjudiciable.

L'installation de traite mécanique possède également des équipements de nettoyage en place (**Cniel, 2006**) .



- 1- pompe à vide
- 2- canalisation d'aspiration
- 3- cuve de refroidissement du lait
- 4- canalisation de transfert du lait

Figure N°14 : Synoptique d'une installation de traite par aspiration (**Cniel, 2006**).

V. Conservation du lait à la ferme :

Le lait doit être conservé immédiatement après la traite à une température inférieure ou égale à 6°C (**J.O.R.A, N°069,1993**).

Elle est appliquée de façon continue depuis la traite à la ferme jusqu'au lieu de transformation, de distribution et de consommation.

Cette technique a pour objectif de limiter le développement des flores microbiennes pathogènes et d'accroître la durée de conservation (**Lorient, 2001**).

VI. Transport à la laiterie :

Le transport du lait froid en vrac doit s'effectuer au moyen de camions-citernes à isolation thermique ou, à tout du moins, dans des conditions où la température du lait ne dépasse pas 10°C lorsqu'il arrive à destination (**FAO/OMS; 1970**).

VII. Réception du lait à la laiterie :

Les laiteries sont équipées de station de réception qui prend en charge le lait provenant des exploitations laitières. La première tâche effectuée à la réception est la mesure de la quantité du lait. La quantité est enregistrée et entrée dans le système de pesage que la laiterie utilise pour peser le lait à l'entrée et le comparer à la sortie. La quantité du lait à l'entrée peut se mesurer en volume ou en poids (**FAO, 1985**).

VIII. Contrôle à la réception :

Les épreuves éliminatoires à la réception sont les suivantes :

Le premier contrôle à opérer pour décider si le lait est acceptable ou non consiste à vérifier son odeur. Il doit être fait par un réceptionniste bien entraîné aussitôt le couvercle enlevé du bidon. Il permet en générale de dépister un début de fermentation et d'autre odeur anormale

- Epreuve de précipitation par l'alcool (éthanol à 68%) ;
- Epreuve de l'acidité titrable ;
- Epreuve de l'ébullition ;
- Détermination du pH (**FAO/OMS, 1970**).

VIII. Traitement thermique :

Le lait ne peut être consommé tel qu'il est, sa composition fait un milieu favorable à la prolifération des microorganismes. Pour le rendre consommable et mieux conservable on le soumet à un traitement thermique qui détruit entièrement ou partiellement sa flore microbienne, le degré de la destruction de cette flore microbienne dépend de la température appliquée au lait de la durée du traitement thermique (**Martin, 2000**).

1. La pasteurisation

C'est un procédé thermique, qui consiste à chauffer le lait à 63°C pendant 3 mn (Pasteurisation basse), ou entre 72°C et 76°C pendant 15 à 20 s (pasteurisation haute). Elle permet la destruction totale des germes pathogènes et la plupart des germes saprophytes. Elle détruit aussi certaines enzymes, en particulier, les lipases dont l'activité est indésirable (**Veisseyre, 1975**).

2. La stérilisation

Elle vise la destruction totale des microorganismes et des spores présentes dans un produit. La stérilisation consiste à chauffer le produit alimentaire, au-delà de 100°C pour lui assurer une conservation prolongée (**Veisseyre, 1979**).

3. La réfrigération

La réfrigération est une technique de semi conservation, elle consiste à placer les denrées dans une enceinte maintenue vers +5°C, cette température freine le développement des germes mésophiles, par contre le traitement est sans effet sur les psychrophiles, qui se développent à la température de réfrigération (**Gosta, 1995**).

Lait crus	de traitement thermique ou de chauffages a plus de 40C°	11 se conserve 48h avant l'ouverture réfrigérateur
Lait pasteurisé	Chauffé à une température inférieure à 100°C puis refroidi rapidement	se conserve 7 jours au réfrigérateur avant ouverture
Lait UHT (ultra haute température)	Chauffé à une température entre 130 et 150°C pendant 2 secondes	Durée de conservation +1-4 mois à température ambiante
Lait stérilisé	Chauffé à une température entre 100°C et 115°C pendant 20 minutes	Durée de conservation +1- 6 mois à température ambiante
Lait en poudre	Déshydratation qui permet de réduire la teneur en eau à 3 %	Durée de conservation 2 ans à température ambiante

Tableau 05: Durée de vie du lait en fonction des traitements thermiques.

(VANDERCAMMEN, 2011)

- ☉ D'après ce tableau la température joue un rôle positif sur la durée de conservation du lait, car chaque fois qu'on augmente la température on obtient une prolongation du délai de conservations de ce produit fini.

PARTIE EXPERIMENTALE

A decorative wreath with a white oval center, purple and pink flowers, and a pink ribbon. The wreath is made of various flowers, including purple and pink roses, purple and pink daisies, and purple and pink hydrangeas. The flowers are arranged in a circular pattern around the white oval. A pink ribbon is wrapped around the wreath, forming a loop at the top and bottom.

Chapitre I :
Matériel et Méthodes

I. Présentation de l'unité:

La laiterie ESSALIHINE est située á la zone industrielle, Biskra. Elle á été réalise 2004.d'une surface globale de **7241 m²** dont la surface de production est **1854 m²**, avec une capacité de production **90.000 Litres/Jour**.

Les principaux produits de la laiterie sont :

- Le lait en poudre pasteurisé en sachets d'un litre.
- Le lait fermenté pasteurisé, conditionné en sachets d'un litre.
- Le lait de vache pasteurisé, condition né en sachets d'un litre. Les produits de cette unité sont distribués dans Biskra et El Oued. L'entreprise fonctionnée avec un effectif total de 64 personnes.



Figure N°15 : Laiterie ♦ESSALHINE♦Biskra

II. Méthode de travail:

Cette étude à été menée au niveau de la laiterie ESSALHINE durant la période de février à Août 2022. L'objectif de cette étude est faire un ensemble d'analyses physico-chimiques pour déterminer les pratiques frauduleuses dans le lait cru de vache.

❖ Le but de travail:

Le but de ce travail est découvrir l'efficacité de l'analyse physico-chimique pour détecter la fraude de lait cru. Pour atteindre ce but, Nous allons tricher le lait et essayer de détecter la tricherie qui S'y trouver et comparait les résultats de lait frelaté avec ceux de lait cru.

D'une manière spécifique il s'agira de recherche :





- **Analyses physique –chimiques:**
 - D'hydroxyde de sodium (Ajuster l'Acidité)
 - Recherche de l'amidon (Augmenter la densité)
 - L'eau de javel (Tuer la bactérie)
 - H₂O₂ (Conserver le lait)




III. Echantillonnage:

L'étude sur les analyses physico-chimiques et microbiologiques du lait cru réceptionner au niveau de la laiterie ESSALHINE (Wilaya Biskra). Les échantillons prélevé et analysé sont 5 échantillons du lait cru.

IV. Matériels utilisés:

IV.1. Matériels pour Analyses physico-chimiques:

Nom	photo	Le rôle
<ul style="list-style-type: none"> • Becher 		<p>le rôle est :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mélanger, récupérer - faire une réaction chimique
<ul style="list-style-type: none"> • pipette gradué (10 ml) 		<p>le rôle est :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prendre des mesures précises - Prélevez de petits échantillons de liquide
<ul style="list-style-type: none"> • Burette 		<p>le rôle est :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il est utilisé pour mesurer des volumes avec une grande précision
<ul style="list-style-type: none"> • Na OH 		<p>le rôle est :</p> <ul style="list-style-type: none"> - est utilisé dans la transformation des aliments. Il est utilisé comme agent pour ajuster le pH de l'eau potable.

<ul style="list-style-type: none"> • phénophtaléine 		<p>le rôle est :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agit comme un colorant - incolore en milieu acide violet en milieu basique
<ul style="list-style-type: none"> • Ph mètre avec Thermomètre 		<p>le rôle est :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il est utilisé pour mesurer le pH de toute solution
<ul style="list-style-type: none"> • Réfrigérateur 		<p>le rôle est :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conservation des produits chimiques, des solutions et des échantillons biologiques

Tableaux N° 06 : les matériels des analyses physio- chimique (**Anonyme 2019**).

IV .2. Matériels pour Analyses microbiologiques:

 <p>Balance électrique</p>	 <p>Agitateur magnétique</p>	 <p>Barreau aimanté</p>
---	---	--

 <p>bain marie</p>	 <p>Autoclave</p>	 <p>Boite de pétrie</p>
 <p>Eprouvette (500ml)</p>	 <p>Bec benzène</p>	 <p>Erlenmeyer</p>
 <p>Etuve microbologique</p>	 <p>Pipette pasteur</p>	 <p>Gélose Nutritive</p>
 <p>L'eau désilé</p>	 <p>pipette gradué (1 ml)</p>	 <p>Réfrigérateur</p>
 <p>spatule chimie</p>	 <p>Tube à essa</p>	 <p>Portoir</p>

Tableaux N°07 : les matériels pour Analyses microbiologiques (Anonyme 2019).

V. Méthodes d'analyses:

V.1. Analyses physico-chimiques:

V.1.1. Détermination de l'acidité titrable du lait:

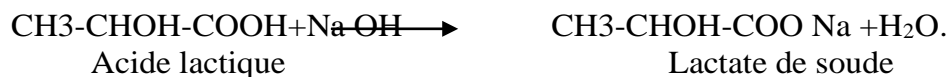
Principe:

La mesure de ce paramètre s'effectue par dosage en utilisant une base (Na OH) (N/9) en présence de phénol phtaléine (solution de phénolphtaléine à 1% dans l'éthanol 95%, indicateur coloré).

La méthode de dosage de l'acidité par titrage permet de quantifier la teneur totale d'acide lactique présent dans le lait (**Vignola, 2002**).

La mesure de l'acidité titrable est basée sur un dosage acido-basique d'un échantillon du Lait avec une solution de NaOH en présence d'un indicateur coloré adéquat. (**AFNOR, 1995**)

❖ La réaction mise en jeu est la suivante :



Mode opératoire :

Introduire 10ml du lait dans un bécher propre à l'aide d'une pipette. Ajouter quelques gouttes de phénolphtaléine (indicateur coloré).

Titrer avec la solution de Na OH à N/9 jusqu'à l'obtention d'une couleur se persistante .

Expressions des résultats:

Les résultats sont exprimés en degré Dornic (°D)

Il correspond à la valeur lue sur la burette après le titrage en appliquant la formule suivante :

$$\boxed{\text{Acidité (°D)} = V \times 10} \quad \longrightarrow \quad \boxed{V \text{ (ml): Volume de la chute de la burette}}$$

V.1.2. Détermination du PH:

Un volume de lait est versé dans un bécher dans lequel l'électrode du pH-mètre est introduite. Le pH de l'échantillon est obtenu par lecture directe du chiffre affiché sur l'appareil après sa stabilisation. (Audigie, 1984)

V.1.3. Détermination de la densité:

Principe:

La mesure de la densité s'effectue à l'aide d'un thermo-lactodensimètre qui nous donne à la fois la température et la densité de l'échantillon. La détermination de la densité est très important car:

Elle permet de détecter les fraudes comme le mouillage du lait.

Elle nous indique la conformité du produit fini à la norme en vigueur. (INAPI, 1993)

Mode opératoire :

Remplir l'éprouvette avec l'échantillon du lait. Introduire le lactodensimètre dans l'éprouvette.

Après la stabilisation de l'appareil, on lit directement la valeur de la densité sur les graduations du lactodensimètre.

Expression des résultats:

A 20°C, la densité de l'échantillon correspond directement à la valeur lue sur le thermo lactodensimètre, en revanche, si la température est supérieure ou inférieure à 20°C, la valeur lue sur l'appareil c'est la masse volumique

VI. Tests des fraudes:

VI.1. Test d'Hydroxyde de sodium:

1. Prendre 2 échantillons de lait cru
2. Réaliser les analyses physico chimique suivants : Acidité, PH, Test ébullition.
3. Réaliser les analyses Microbiologique. FTAM (30C°).
4. Lais sers le lait dans une température de 40C°pendant 2heures pour

augmenter Acidité élève.

5. Ajouter Hydroxyde de sodium (**Déboucheur**).

ECH N°1 : Ajouter 0,05g dans 200 ml de lait cru.

ECH N°2:Ajouter0,10g dans 250ml de lait cru.

6. Réaliser les mêmes analyses physicochimiques : Acidité, PH, Test ébullition.
7. Réaliser les mêmes analyses Microbiologiques. FTAM (30C°).

VI.2. Test de l'amidon:

1. Ajouter 50ml de l'eau pour mouillé le lait.
2. Ajouter 1g de l'amidon.
3. Laisser la solution mélange à l'aide d'un agitateur.
4. Mettre 5ml de lait suspect dans un tube a essai.
5. Porter à ébullition, puis laisser l'échantillon serai refroidir (environ45°C) l'air ambiante.
6. Ajouter 5 gouttes d'eau d'iode.

VI.3. Test de l'eau de javel:

1. Prendre un échantillon de lait cru.
2. Ajouter 1ml de l'eau de javel.
3. Dans un tube à essai, introduire 2ml de lait à examiné.
4. Ajouter 1ml d'iodure de potassium préparé à une concentration de1%.
5. Ajouter 1ml s'empois d'amidon (1%).

VI.4. Test de H₂O₂:

1. Prendre un échantillon de lait cru.
2. Ajouter quelque goutte de l'eau Oxygénée.
3. Dans un tube á essai, Introduire 2ml de lait á examiné.
4. Ajouter 2ml d'iodure de potassium préparer à une concentrationde10%.
5. Porter á ébullition pendant une minute et laisser l'échantillon séré refroidir.
6. Ensuite ajouter 2ml d'empois d'amidon (1%).

V.2. Analyses microbiologiques:

Les analyses microbiologiques ont pour but de dénombrer les populations microbiennes et de déceler les sources de contamination afin d'éviter toute forme de toxi-infection alimentaire ou modification des caractères organoleptiques du lait et des produits laitiers. **(Vignola, 2002)**

Prélèvement des échantillons de lait

Les prélèvements des échantillons pour les différents dénombrements se font selon des modalités appropriées et dans les meilleures conditions d'asepsie.

L'échantillon doit être acheminé rapidement au laboratoire et réfrigéré, si la température excède 10 °C

Il est important que le laboratoire reçoive un échantillon réellement représentatif, non endommagé ou modifié lors du transport et de l'entreposage. Il convient de suivre les instructions pour l'échantillonnage à des fins microbiologiques.

Préparation des échantillons

Agiter soigneusement l'échantillon afin d'assurer une répartition aussi uniforme que possible des microorganismes, en retournant rapidement 25 fois le récipient contenant l'échantillon. Il faut éviter la formation de mousse ou bien la laisser se disperser si elle se forme. L'intervalle de temps entre le mélange et le prélèvement de la prise d'essai ne doit pas dépasser 3 min.

Technique de dilution

Le but de cette technique est de réduire la charge bactérienne et de faciliter son dénombrement. Pour ce faire, nous avons effectué des dilutions décimales.

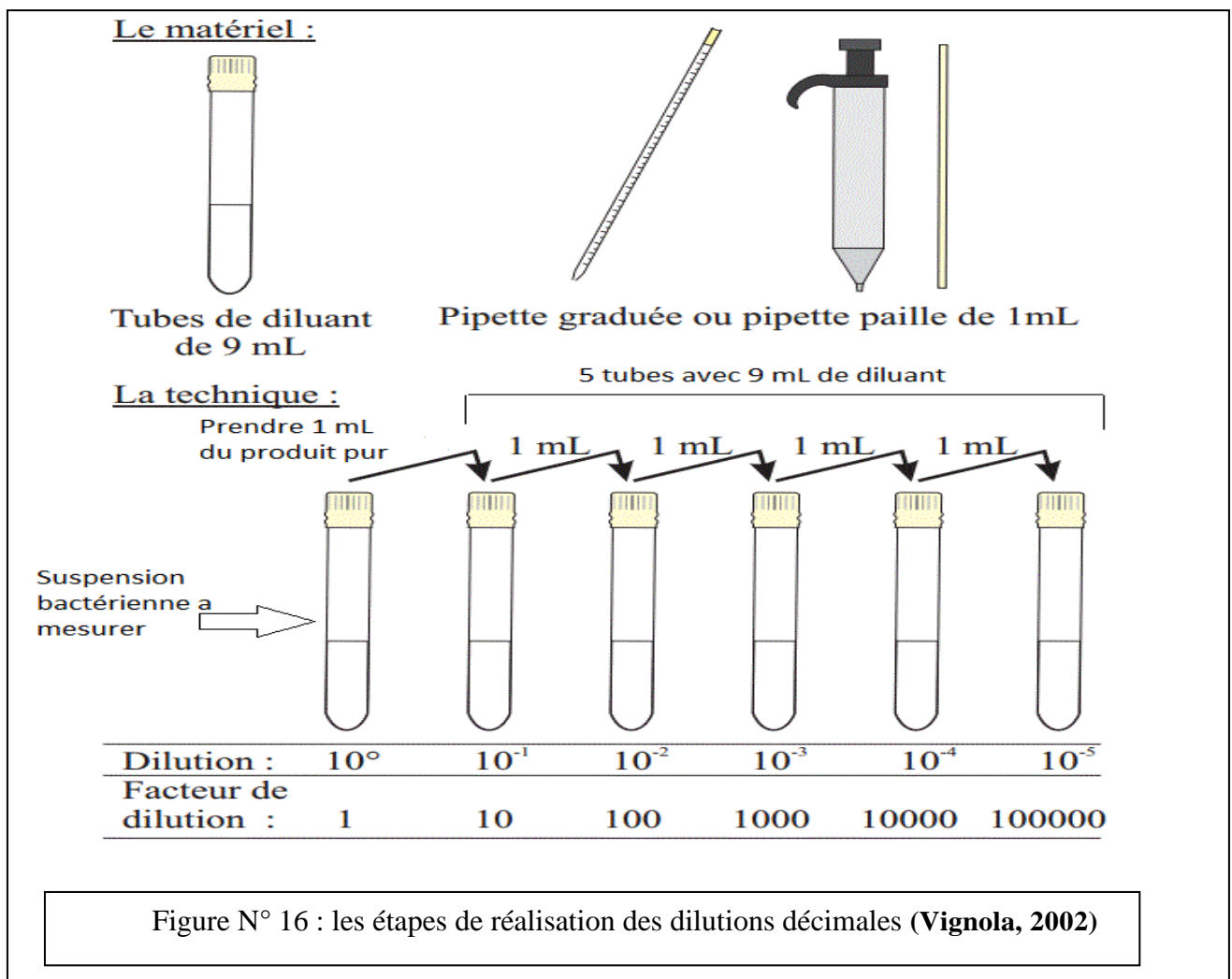
Dans des conditions aseptiques, 1 ml de lait est soigneusement ajouté dans le tube à l'aide d'une micropipette puis le mélange est homogénéisé à l'aide d'un vortex c'est la dilution 10-1

. Au moyen d'une autre paille de la micropipette stérile, 1ml de la dilution 10-1 est prélevé aseptiquement et transporté dans un second tube contenant 9 ml de diluant.

Le contenu est agité soigneusement, on obtient alors une dilution de 10-2, on continue de la même façon jusqu'à la dilution 10-7.

Nb : le travail se fait aseptiquement près de la flamme du bec bunsen

La figure suivante explique les étapes de réalisation des dilutions décimales



V.2.1. Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale :

1. Définition

La flore mésophile aérobie totale est l'ensemble des micro-organismes aptes à se multiplier à l'air à une température moyenne, plus précisément dans une température optimale de croissance située entre 25 et 40°C. Ils peuvent être des micro-organismes pathogènes ou d'altération.

2. Objet

Cette méthode consiste à la recherche et dénombrement de la flore mésophile aérobie totale présente dans le lait pasteurisé.

3. Mode opératoire

Le dénombrement de cette flore est Réalisé par un ensemencement en profondeur.

- Le milieu utilisé : gélose (PCA).
- L'incubation est conduite à 30°C pendant 72 heures.
- On commence par de la solution mère de lait pasteurisé, puis on fait des dilutions de facteur 10.
- Prendre aseptiquement 1 ml dans une boite de pétrie stérile préparée à cet usage et numérotée, pour chaque dilutions
- Compléter ensuite avec environ 15ml de gélose PCA liquéfié puis refroidie à 50°C ;
- Faire ensuite des mouvements circulaires et de va-et-vient en forme de « 8 » pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose ;
- Laisser solidifier sur paillasse ;
- Placer les boites de pétrie retournées dans une étuve à 30 °C pendant 72h.

- **Lecture des résultats:**

L'exploitation des résultats se fait de la manière suivante :

-On retient les boites contenant 15 à 300 colonies.

-On calcule le nombre de microorganismes à l'aide de la formule suivante :

$$N = \frac{\sum \text{colonies}}{V_{mL} \times (n_1 + 0.1n_2) \times d_1}$$

- \sum : Somme
- c : Nombre de colonies comptées par boite;
- n1:Nombre de boites utilisés pour la première dilution;
- n2:Nombre de boites utilisés pour la deuxième dilution;
- d : Facteur de dilution à partir du quelles premiers comptages ont étéobtenus

V.2.2. Dénombrement des coliformes totaux :

1. Définition :

Les coliformes totaux sont des entérobactéries qui incluent des espèces bactériennes qui vivent dans l'intestin des animaux homéothermes, mais aussi dans l'environnement en

2. Objet :

Cette méthode est une méthode de routine, consiste en la recherche et le dénombrement des coliformes totaux dans le produit laitier, par comptage de colonie obtenues en milieu solide après incubation à 30°C.

3. Mode opératoire :

- A partir de l'échantillon (dilution, solution mère) retenue, transférer 1 ml d'échantillon dans une boite de pétrie stérile, préalablement préparer et numéroter pour cet usage ;

- Ensuite couler dans la boîte de pétrie environ 15ml de gélose VRBL ;
- Mélanger soigneusement le milieu et laisser le mélange se solidifier sur une paille
- Lorsque le milieu est solidifié, couler environ 4ml de la même gélose ;
- ✿ On ajoute une 2em couche de V.R.B.L pour éviter une contamination, est une couche protectrice.
- laisser solidifier à nouveau
- Placer les boîtes de pétrie retournées dans une étuve à 30 °C pendant 2

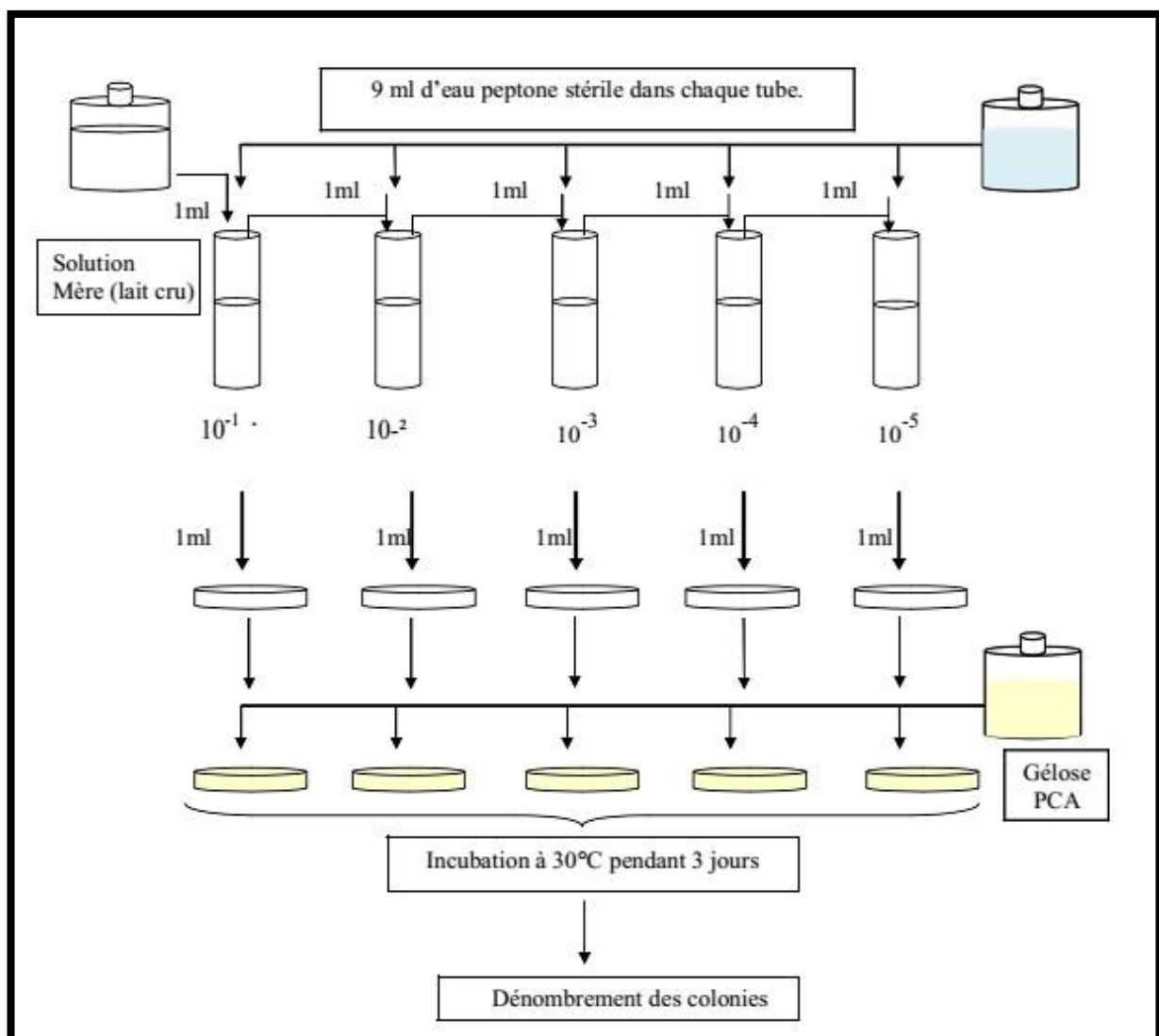


Figure N°17 : Dénombrement de la flore aérobie mésophile totale (Anonyme 2019).

A decorative floral wreath with a white oval center. The wreath features a variety of flowers, including purple and pink roses, purple and white chrysanthemums, and purple and white hydrangeas. The flowers are arranged in a circular pattern around the center. The background is white.

Chapitre II :
Résultats et discussions

❖ **Analyse Physicochimiques et microbiologique de lait :**

Dans cette étude le résultat obtenu comparé de deux types de lait : la matière première (lait cru) et la matière fini (lait tricher).

VII. Analyse Physicochimiques

Tableau N°08 : Moyenne d'Analyses physicochimiques du lait en JORA, (2017)

	Détermination	Résultats moyenne	Spécification	Méthode
01	pH	6.714	6.6-6.8	pH mètre
02	Matière grasse g/l	17.166	15-20	Gerber
03	Acidité D°	15.138	14-16	NA 678
04	Densité	1.0314	1.028-1.033	Lactodensimètre
05	Extrait Sec Total g/l	98.962	/	NA 679

Les résultats des analyses physicochimiques effectuées sur le lait pasteurisé sont résumés dans le Tableau 8. Les résultats de chaque échantillon sont détaillés dans l'annexe.

	PH	Acidité(°D)	Densité	MG(g/l)	EST(g/l)	ESD(g/l)
ECH 1	6.71	15.52	1.030	16.833	97.88	80.88
ECH 2	6.72	14.33	1.032	17	99.36	82.36
ECH 3	6.71	15.51	1.030	17	99.85	82.676
ECH 4	6.71	14.33	1.032	18	98.86	80.86
ECH 5	6.72	16	1.033	17	98.86	80.88
Normes (J.O.N°39.2017)	6,6-6,8	14-16 D°	1,028 - 1,033	15 - 20	96 -120	80 - 83

Tableau N°09 : Analyses physicochimiques du lait JORA, (2017)

❖ Discussion:

I.1. pH :

Cette figure montre les graphiques de mesure de pH du lait pour chacun des 5 échantillons précédemment étudiés

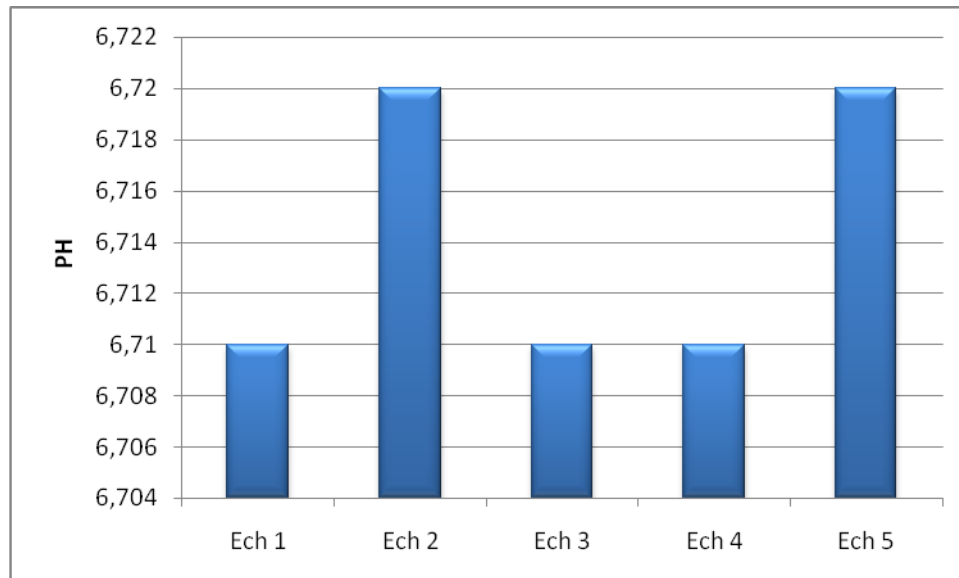


Figure N° 18 : pH des échantillons analysés (Mathieu, 1998)

D'après les résultats obtenus (Figure 18), on remarque qu'il n'existe pas de différence significative ($P < 0,05$) entre les 5 échantillons analysés et les valeurs de pH obtenues (6,71-6,72), appartiennent à l'intervalle limité par la norme **JORA, (2017)** qui est de 6,6 à 6,8

- ✚ Le pH est au voisinage de la neutralité, ce qui permet une longue conservation du produit, en sauvegardant ses qualités organoleptiques, et sa valeur nutritionnelle. (Mathieu, 1998)

1.2. Acidité :

Cette figure montre les graphiques de mesure de l'acidité du lait pour chacun des 5 échantillons précédemment étudiés

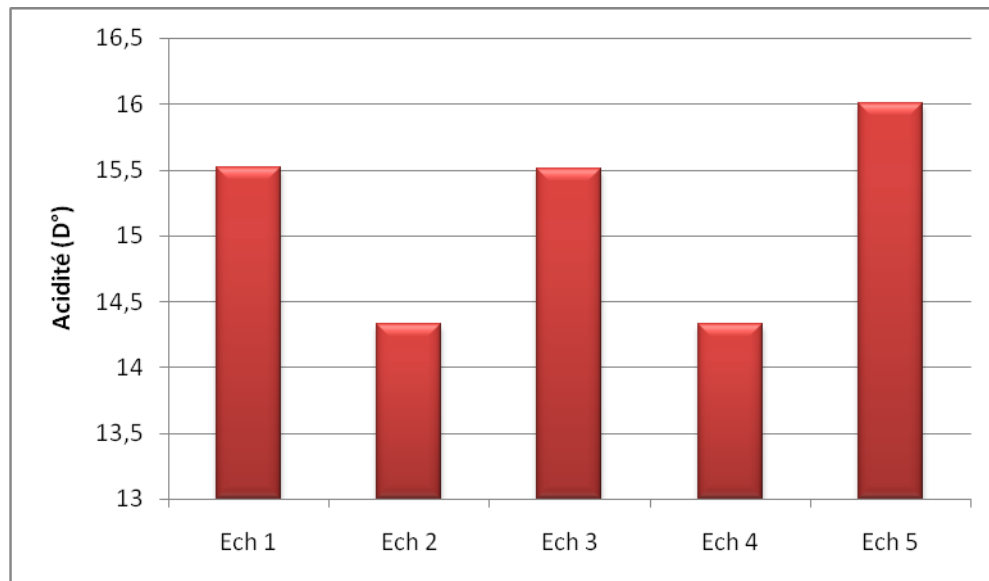


Figure N° 19 : Acidité des échantillons analysés (Mathieu, 1998)

D'après les résultats obtenus (Figure 19), les valeurs moyennes de l'acidité titrable des échantillons du lait pasteurisé conditionné ne présentent pas de différence significative ($P < 0,05$), le positionnement des résultats dans l'intervalle des normes (14-16°D) suggère la bonne qualité du produit analysé.

1.3. Densité :

Cette figure montre les graphiques de mesure de la densité du lait pour chacun des 5 échantillons précédemment étudiés

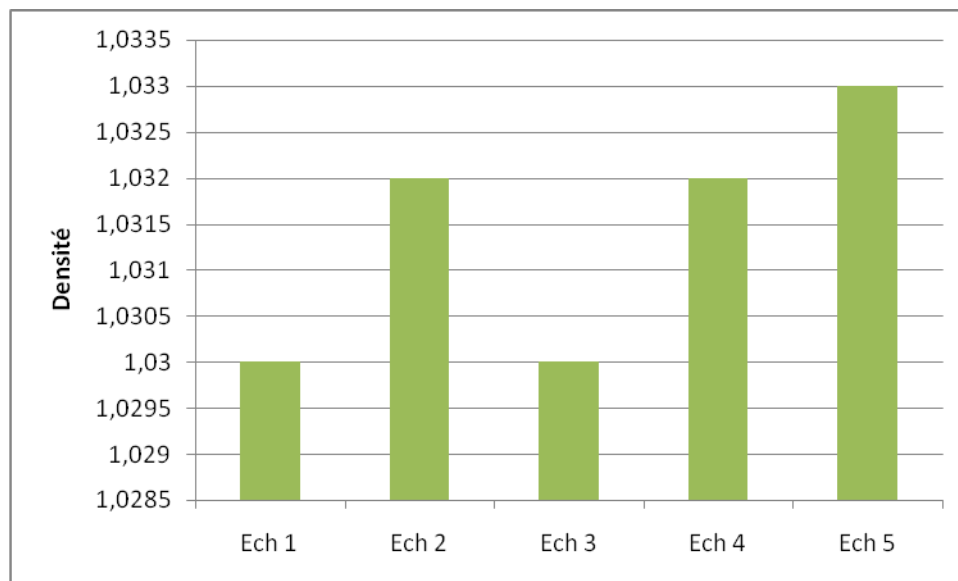


Figure N° 20 : Densité des échantillons analysés (Mathieu, 1998)

D'après les résultats obtenus (Figure 20), une différence significative ($P < 0,05$), est observée entre l'échantillon 5 qui présente la densité la plus élevée (1,033), et les échantillons 2 et 4 qui ne présentent pas de différence significative (1,032), alors que l'échantillon 1 et 3 a la densité la plus faible (1,030).

On générale cette observation est en accord avec la norme **JORA, (2017)** qui varie de 1,028 à 1,033.

I.4. Matière grasse :

Cette figure montre les graphiques de mesure de matière grasse du lait pour chacun des 5 échantillons précédemment étudiés

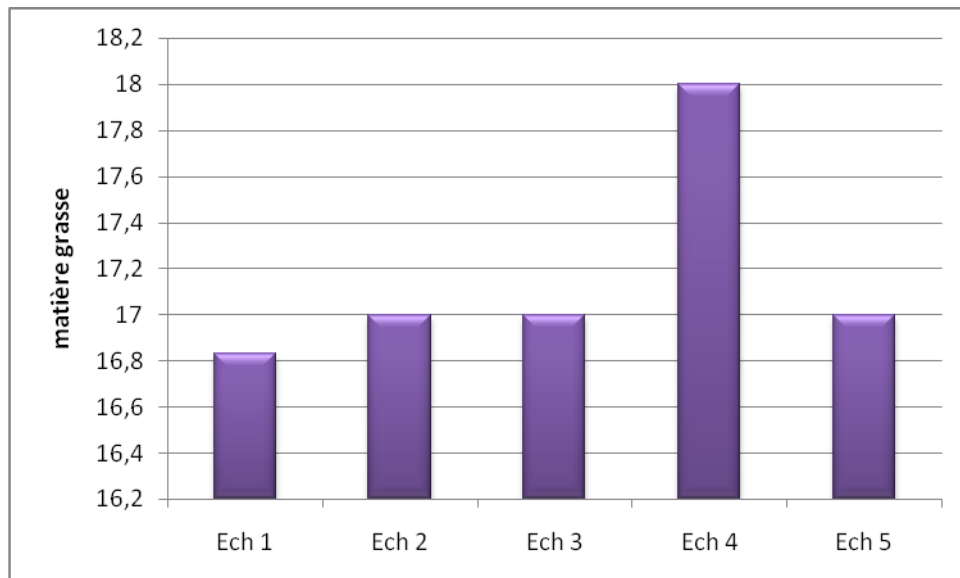


Figure N° 21 : Matière grasse des échantillons analysés (Mathieu, 1998)

Les résultats obtenus (Figure 21) ont montré une différence significative dans la teneur en matières grasses des cinq échantillons étudiés, et l'échantillon 4 a donné la teneur la plus élevée,

Soit 18 g / L. Et l'échantillon 1 avait la teneur la plus faible, soit 16,833 g/l.

Es autres échantillons contiennent la même teneur en matière grasse sans différence significative ($P < 0,05$).) (17 g/L).

En général, les teneurs en lipides des quatre échantillons analysés se situent dans la fourchette de la norme établie par le **JORA (2017)**, qui est de 15 à 20 g/L.

I.5. Extrait sec total

Cette figure montre les graphiques de mesure de la extrait sec total du lait pour chacun des 5 échantillons précédemment étudiés

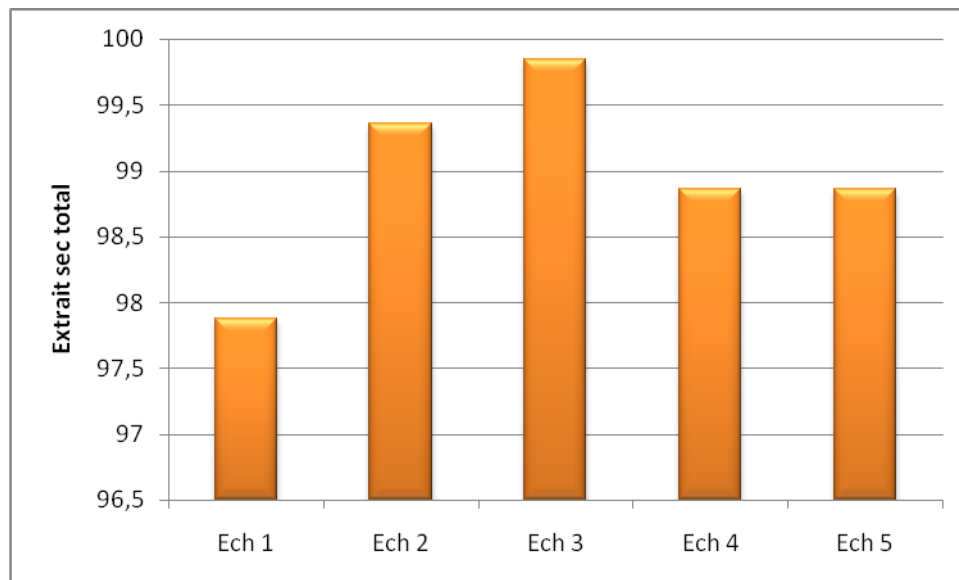


Figure N° 22 : Extrait sec total des échantillons analysés (Mathieu, 1998)

D'après les résultats obtenus (Fig. 22), une différence significative ($P < 0,05$) a été observée dans la teneur en extrait sec total entre les échantillons et l'échantillon 3 avec la teneur la plus élevée (99,85 g/L) et l'échantillon 1 avec la teneur la plus faible (97,88 g/L).

Ainsi, ces résultats sont cohérents avec les normes **JORA (2017)** qui vont de 96 à 120 g/L.

I.6. Extrait sec dégraissé :

Cette figure montre les graphiques de mesure de la Extrait sec dégraissé du lait pour chacun des 5 échantillons précédemment étudiés

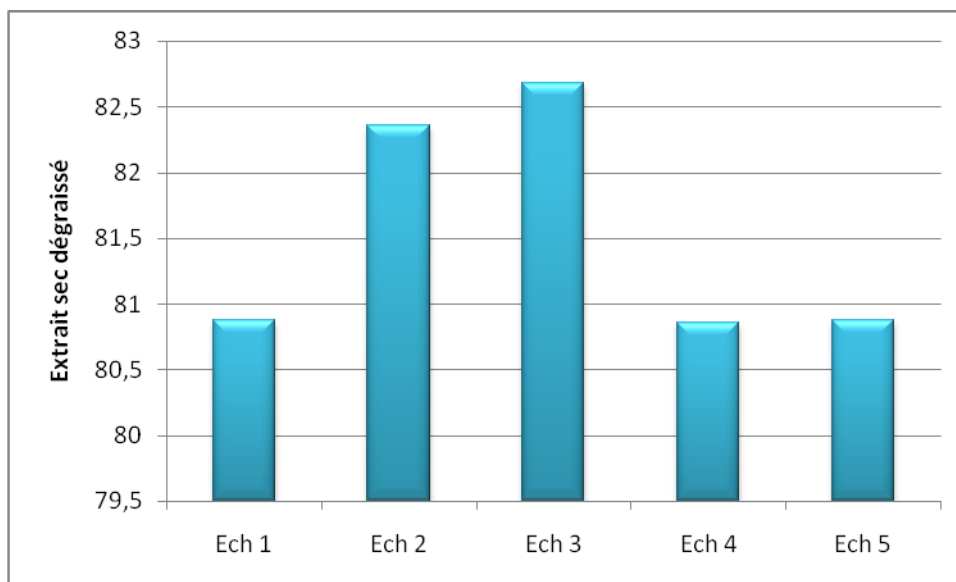


Figure N° 23 : Extrait sec dégraissé des échantillons analysés (Mathieu, 1998)

D'après les résultats obtenus (Fig. 23), les échantillons 2 et 3 ont les teneurs les plus élevées sans différence significative ($p < 0,05$) en ESD tandis que les échantillons 1, 4 et 5 ont les teneurs les plus faibles sans différence significative ($p < 0,05$).

Les teneurs en extrait sec dégraissé (ESD) vont de 80,86 à 82,67 et sont conformes aux normes **JORA (2017)** qui vont de 80 à 83 g/L.

II. Analyse microbiologique du lait

Résultats :

II.1 lait cru :

Les résultats des analyses microbiologiques du lait pasteurisé conditionné sont illustrés dans le tableau ci-dessous (tableau 10).

Tableau N° 10 : le principe d'Analyse microbiologique du lait cru (JORA, 1998)

Bactérie	Milieu de culture	T° d'incubation	Temps d'incubation	Résultats	Norme	Référence
Germe Totaux	P.C.A	30°C	72h	2.10 ²	m = 3.10 ⁴	Journal officiel N°35 27 mai 1998
Coliforme totaux	V.R.B.L	30 °C	24h	Négative (-) ABS	m = 10	Journal officiel N°35 27 mai 1998
Coliforme Fécaux	V.R.B.L	44 °C	24h	Négative (-) ABS	ABS	Journal officiel N°35 27 mai 1998
<i>Staphylococcs Aureus</i>	Baird Parker	37°C	48h	Négative (-) ABS	m= 1	Journal officiel N°35 27 mai 1998

Tableau N° 11 : Analyse microbiologique du lait cru (JORA, 1998)

	Germes Totaux	Coliformes Totaux	Coliformes Fécaux	<i>Staphylococcus aureus</i>
ECH 1	0,95 10 ³	ABS	ABS	ABS
ECH 2	1,2 10 ³	ABS	ABS	ABS
ECH 3	1,5 10 ³	ABS	ABS	ABS
ECH 4	0,8 10 ³	ABS	ABS	ABS
ECH 5	1,3 10 ³	ABS	ABS	ABS
Normes (JORA N°35, 1998)	≤ 3.10 ⁴	≤ 01	ABS	≤ 01

❖ Discussion:

1- Germes totaux

Selon l'arrêté interministériel de 23 juillet 1994 le lait pasteurisé conditionné, ne doit pas renfermer plus de 30 000 germes microbiens vivants par millilitre lors de la remise au consommateur.

La recherche effectuée montre la présence des germes totaux dans les échantillons analysés avec un nombre au dessous de la norme qui est estimée à 3.104 germes/ml, cela confirme l'efficacité et l'importance de la pasteurisation dans la réduction de la charge microbienne.

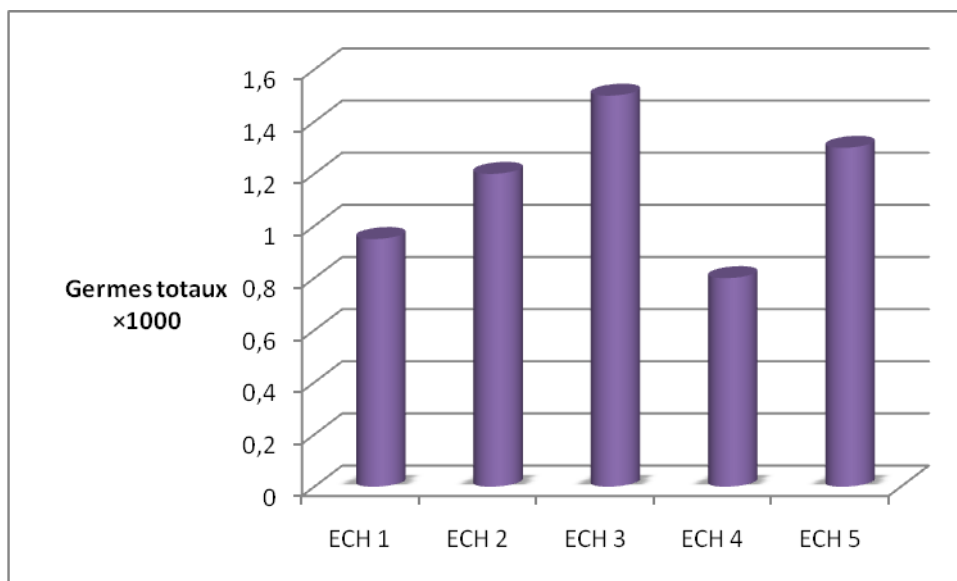


Figure N° 24 : Germes totaux des échantillons d'analyse
(Vignola, 2002)

2- Coliformes totaux

L'arrêté interministériel du 27 octobre 1993 précise que le lait pasteurisé conditionné ne doit pas contenir plus de 1 coliforme par millilitre à la sortie de l'atelier de fabrication et plus de 10 coliformes lors de la remise au consommateur.

Les résultats obtenus (l'absence totale des coliformes) sont conformes à la norme indiquée par **JORA, (1998)**, cela explique la thermo-sensibilité des coliformes.

3- Coliformes fécaux

Le dénombrement des coliformes dans le lait permet d'évaluer les conditions d'hygiène qui prévalaient lors de la production ou de la transformation de lait.

Le dénombrement d'une forte population de coliformes fécaux est synonyme d'une contamination fécale. (**Vignola, 2002**)

D'après les résultats obtenus et dans tous les échantillons prescrits, aucun Coliforme n'a été dénombré, cela indique que le lait a été préparé dans des conditions hygiéniques satisfaisantes.

Donc le lait pasteurisé conditionné répond à la norme **JORA, (1998)** qui exige l'absence totale des coliformes fécaux.

4- Staphylocoques

La recherche des Staphylocoques dans le lait pasteurisé conditionné étudié a révélé leur absence totale dans tous les échantillons analysés (résultat conforme aux normes de **JORA 1998**), cela est dû au passage du produit à la pasteurisation qui est très efficace et qui a permis leur destruction totale.

➤ Lait pasteurisé

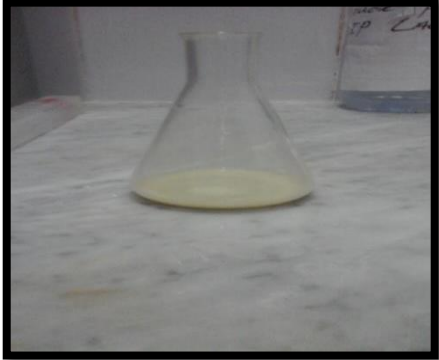

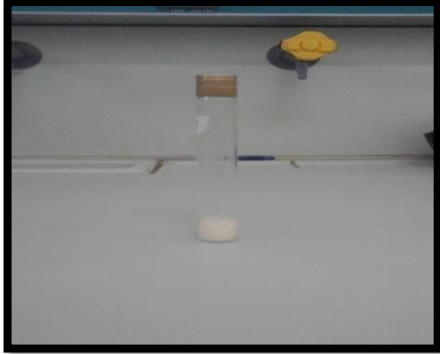
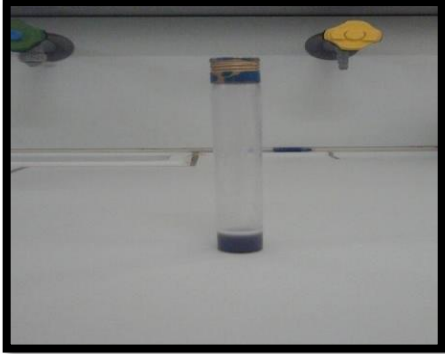


❖ Résultats :

Tableau N°12 : Analyse microbiologique du lait pasteurisé
(Anonymes, 22/09/2019.23:19)

	Germes Totaux	Coliformes Totaux	Coliformes Fécaux	<i>Staphylococcus auréus</i>
ECH 1	ABS	ABS	ABS	ABS
ECH 2	ABS	ABS	ABS	ABS
ECH 3	ABS	ABS	ABS	ABS
ECH 4	ABS	ABS	ABS	ABS
ECH 5	ABS	ABS	ABS	ABS

- ✚ Aucun changement dans les boîtes de pétri.
- ✚ Nous pouvons déduire des observations après l'analyse microbiologique des processus que le lait cru, où il y a une grande quantité de bactéries, mais quand nous faisons la pasteurisation nous infectons une grande quantité de microbes (une grande quantité de microbes.)

Tableau N°13 : Analyses de Tests des fraudes (l'amidon, l'eau de javel et H₂O₂)
(Anonymes, 22/09/2019.23:19)

<p>Test de l'amidon</p>	 <p style="text-align: center;">A</p>	 <p style="text-align: center;">B</p>
	<p>Présent le résultat de lait Cru Normal</p>	<p>Présente le résultat de présence de l'amidon</p>
<p>Test de l'eau de javel</p>	 <p style="text-align: center;">C</p>	 <p style="text-align: center;">D</p>
	<p>Présent le résultat Lait cru de (l'absence de l'eau de javel)</p>	<p>Présent le résultat de la présence de l'eau de javel.</p>
<p>Test de H₂O₂</p>	 <p style="text-align: center;">E</p>	 <p style="text-align: center;">F</p>
	<p>Présent l'absence de H₂O₂ (lait cru).</p>	<p>Présent le résultat de la présent de H₂O₂</p>

❖ **Discussion:****1. Test de l'amidon**

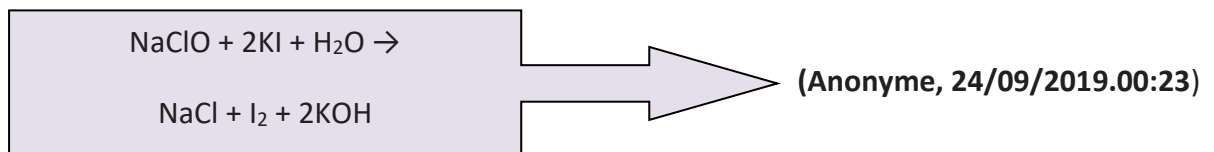
Selon (Veisseyre, 1975) La couleur de lait cru blanc jaunâtre á blanc mât (á cause de la réflexion de la lumière sur les micelles de caséine) (Figure A), Le lait apparait une coloration bleu qui indique la présence de l'amidon. (Figure B)

- La raison de l'apparition de couleur bleu est que l'amidon contient des molécules de sucre complexes (Amylose) responsables de l'apparition de la couleur bleu lors de l'ajoute d'iode. (Anonymes, 22/09/2019.23:19)

2. Test de l'eau de javel

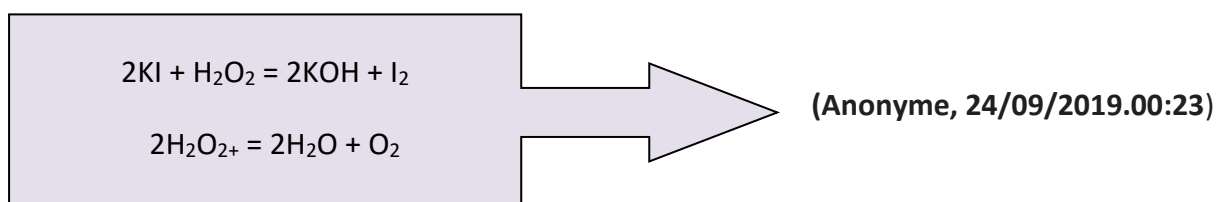
A l'absence de l'eau de javel la couleur de lait ne change pas (Figure C).

A la présence de l'eau de javel le lait est falsifié, il y aurait apparition d'une coloration grisâtre. (Figure D)

**3. Test de H₂O₂**

En présence de l'eau oxygénée, il y aurait apparition d'une coloration marron (figure E), si non le lait est normal. (Figure F)

Lorsque l'iodure de potassium est ajouté au peroxyde d'hydrogène en solution, l'iodure de potassium agit en tant que catalyseur pour accélérer la réaction.



A decorative floral wreath with a central white oval. The wreath is composed of various flowers, including purple and pink roses, purple and white chrysanthemums, and purple lavender. The flowers are arranged in a circular pattern around the central oval. The background is white.

Conclusion générales

Conclusion :

Le lait est un aliment complet pour le nouveau-né au début de son existence, et un excellent aliment pour l'adulte de la même espèce ou d'autres espèces.

Pour l'homme, le lait de vache est un aliment de grande valeur. Il fournit plus de substances alimentaires essentielles que tout autre aliment naturel.

Considéré comme un aliment de base, le lait doit être accessible au plus grand nombre de consommateurs.

Cette étude avait pour objectif de contrôler les paramètres physico-chimiques et la qualité bactériologique du lait pasteurisé conditionné fabriqué par l'unité ESSALHINE), et détecter la fraude du lait cru, 5 échantillons de lait cru chaque échantillon est divisé en un échantillon de lait cru Normal et lait cru frauder, on fait l'objet d'une étude physico-chimique portant 4 test des fraudes (Test de déboucheur, Test de l'Amidon, Test de l'eau de javel, Test de H₂O₂).

Cette travail est basée sur:

- ✓ L'addition des composants naturelle (l'Amidon) ou chimique (déboucheur, l'eau de javel, H₂O₂) pour falsifier les caractéristiques physicochimiques.

D'après les résultats d'analyses du Lait pasteurisé conditionné, nous pouvons confirmer qu'ils sont conformes aux normes nationales et aux exigences de l'entreprise, soit pour les matières premières ou bien durant le processus de fabrication et le produit fini, tout cela est dû à :

- ⊗ La mise en place d'un équipement adéquat pour la fabrication et l'utilisation des techniques de prélèvement, de contrôle et de manipulation.
- ⊗ Au contrôle quotidien des paramètres physico-chimiques et microbiologiques, considérés comme facteur principal contribuant à l'obtention d'un produit de haute qualité.
- ⊗ De contrôler si les dispositions réglementaires relatives à la production, au transport et à la commercialisation ont été respectées.
- ⊗ De sensibiliser en permanence tous les acteurs concernés par la production du lait cru, la vente et la consommation, D'instaurer une collaboration entre les différents services impliqués dans ce contrôle.

Quant aux analyses microbiologiques, le nombre de germes totaux diminue au fur et à mesure de traitement thermique réalisé, ce qui indique l'efficacité de ce dernier.

Les résultats obtenus nous ont amené à tirer la conclusion suivante : le traitement thermique est une étape très importante qui vise, d'une part, à allonger sa durée de vie, et d'autre part, à prévenir les cas d'intoxications alimentaires liées à la présence de microorganismes pathogènes et à leur transmission au consommateur.

On peut dire donc que cette entreprise a pu assurer un produit de qualité satisfaisante.

Observation :

La contamination élevée du lait cru est la conséquence de l'infraction des conditions d'hygiène à la phase de production. Pour la limiter, on doit mettre en œuvre des précautions suivantes :

- ✚ Une bonne hygiène (nettoyage et désinfection au niveau de la traite).
- ✚ Un nettoyage d'appareillage diminue sensiblement le nombre de psychotropes.
- ✚ Maintien du lait après la traite à une température de réfrigération basse (2°C à 4°C).
- ✚ Une collecte toutes les 48 heures avec un temps ne dépassant pas 3 heures
- ✚ Une désinfection régulière de la chambre froide.
- ✚ N'utiliser que l'eau de bonne qualité.
- ✚ Éviter le contact du lait avec l'air et le personnel.
- ✚ Lutter contre les insectes.
- ✚ Utilisation du froid, la réfrigération inhibe la croissance des moisissures, mais ne les tue pas.

A decorative wreath with a white oval center. The wreath is adorned with various flowers, including purple and pink roses, purple chrysanthemums, and purple hydrangeas. The flowers are interspersed with green foliage and a pink ribbon that forms a circular border around the white oval.

Références

Bibliographiques

Références bibliographiques :

- **Adda J, Grosclaude G. 1968** : Conditions de pasteurisation permettant d'obtenir un lait de haute qualité. Ann. Technol Agric 16,301-38.
- **AFNOR. (1995)**. Détermination de l'acidité titrable en chimie VII 3 B. Edition : Paris p 7896.
- **AFNOR., (1995)**. Contrôle de la qualité des produits alimentaires –Analyse sensorielle, 5^{ème} édition, ISBN : (400 pages).
- **Alais, C. 1984**. Science du lait, principe des techniques laitière, Edition : la maison rustique. 500p
- **Alias C. (1975)**. Science du lait principe des techniques laitières. 3^{ème} Ed. Paris. PP.1-60.
- **Amiot J., Fournier S., Lebeuf Y., Paquin P., Simpson R. (2002)**. Composition, propriétés physico-chimiques, valeur nutritive, qualité technologique et technique d'analyse du lait. *In* Science et Technologie du lait. Transformation du lait. Edition: Ecole polytechnique de Montréal. PP: 1- 6.
- **Anonyme (2019)**. [http:// lemondetnous.cafe-sciences.org /2009/06/le-lait-a-la-loupe/](http://lemondetnous.cafe-sciences.org/2009/06/le-lait-a-la-loupe/)
- **Anonyme (2019)**. <https://chemiday.com/en/reaction/3-1-0-1141>
- **Anonyme (2019)**. [https://arobien chemistry.com./](https://arobienchemistry.com/)
- **Anonyme(2019).Quora.what-happens-when-hydrogen-peroxide-reacts-with-potassium-** CNIS - Centre National de l'Information et des Statistiques,2013. Statistiques du commerce extérieur de l'Algérie. Ministère des finances. Direction Générale des Douanes.
- **Ashton H, 1971** : Conditionnement aseptique et transport du lait et des produits laitiers UHT. Rev. Lait. Fr, 300, 521-523.
- **Audigie (1984)**. Manipulation d'analyse biochimique Edition : DOIN. Paris.
- **Balis J.A, Boulet M, Julien P, 1984** : « Lait concentrés et lait en poudre » science et technologie du lait, de la Fondation de technologie laitière, Québec, presses de.

Références bibliographiques

- **Beal C 1991** : Biotechnol Bioeng, 38 :90-98.
- **Blonchon P, 1990**:Laits et produits laitiers-vahes, brebis, chevres Tec et doc, Lavoisier,Paris - tome II ,557-567.
- **Cayot P., Lorient D. 1998.** Structures et technoformations des protéines du lait Technique & Documentation, Paris, 363p.
- **Cerf O, 1981** : « UHT treatment, factors affecting the keeping quality of heat treated milk »bulletin 130, FIL 48.
- **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.
- **Champagne C, Giroux R, Goulet J, 1984.** Science et technologie du lait, 2^{ème} édition fondation de technologie laitière.
- **Cheftel JC et Cheftel H. (1996).** Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments. Ingénieurs praticiens. Ed Tech & Doc Lavoisier. Paris. PP 43.
- **Cniel ,(2006) .** Manuel de transformation du lait/chapitre 1 p:5.6.7.

Congress, Paris, *International Dairy Federation*, Brussels, 75 5T, 1978, 1-18.
- **Darinmoub, Laboratoire de contrôle la qualité et de conformité, 2009.** Conseils pour le consommateur. Atakor pub.En line :<http://www.darinmoub.com/>
- **Debry G., 2006.** Lait, nutrition et santé. Ed : tec et doc Lavoisier Paris. 566 p.

Edition: AFNOR. Paris. P: 50.
- **EECKOUTTE (M)** Technologie et Inspection du lait et des produits laitiers ENV Toulouse - Chaire d'HIDAOA 184 P
- **Ennuyer M., Laumonier G., 2013.** VADE-MECUM de gestion de l'élevage bovin laitier Editions MED'COM, Paris, 478p.
- **FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations),2010.** Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine : Laits de consommation. Bibliothèque David Lubin FAO, Rome (Italie). N° 28.
- **FAO/OMS. (1970).** Comité mixte d'expert de l'hygiène du lait. 3^{ème} rapport. Genève

Références bibliographiques

- **Fayolle L., 2015.** Le lactose, indicateur de déficit énergétique chez la vache laitière ?. Thèse de doctorat : sciences vétérinaires. Lyon : Campus vétérinaire de Lyon, 2015, 141 p.
- **Florence C. L., 2010.** Qualité nutritionnelle du lait de vache et de ses acides gras. Voie d'amélioration par l'alimentation. Thèse de doctorat : Faculté de médecine de Créteil. Créteil, 2010, 128 p.
- **Fox, P.F. 2003a.** Milk proteins: general and historical aspects. In: *Advanced Dairy Chemistry, Volume 1: Proteins*, 3rd edn (eds P.F. Fox & P.L.H. McSweeney), pp. 1–48, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
- **Fusch G., Choi A., Rochow N., Fusch C. 2011.** Quantification of lactose content in human and cow's milk using UPLC-tandem mass spectrometry *Journal of Chromatography B*, 879, 3579-3762.
- **Gosta B. (1995).** Lait long conservation. In manuel de transformation du lait. Ed: Tétra Packs Processing Systems A.B, Sweden. 442P.
- **Goursaud J., 1999.** Coagulation enzymatique du lait. In : Scriban R. Biotechnologie.
- **Gueroult G, 1970 :** Evolution de l'emballage du lait. *Physionomie de la France laitière*, EdGerex 45-46.
- **Guiraud J.P. ET ROSEC J.P. (2004).** Pratique des normes en microbiologie alimentaire. Edition AFNOR. 95p.
- **Guiraud J.P. Rosec J.P. (2004).** Pratique des normes microbiologie alimentaire.
- **Guiraud, J.P., (1998).** Microbiologie alimentaire, microbiologie des principaux produits laitiers. Edition DUNOD ,Paris 65.
- **Hall C.W, Hedrick T.I 1961 :** The manufacture of instant milk power. *Dairy Eng* 78,711.
- **Hall C.W, Trout J.M, 1968 :** Milk pasteurization, Westport, AVI. Publishing Co.
- **Huppertz T., Kelly A.L. 2009.** Properties and Constituents of Cow's Milk In : TAMIME A.Y. (eds). *Milk Processing and Quality Management* Wiley-Blackwell, Chichester UK, Malden MA, 23-47
- **INRA. 1987.** Le lait matière première de l'industrie laitière INRA-CEPIL, Paris, 1987.

Références bibliographiques

- **J.O.R.A** n°069 du 18 aout **1993**. Section I et section III. PP 16.
- **JEANTET R, CROGUENNEC T, SCHUCK P, BRULE G, 2006**. Science des aliments. Tome 1. Stabilisation biologique et physico-chimique. Tec et Doc. Lavoisier. Paris. 381P.
- **Jeantet R. Croyennec T. Mahant M. Schuck P. Brulé G. (2008)**. Les produits laitiers, 2eme Edition: Tec et Doc, Lavoisier. Paris. PP: 1-9
- **Jensen R.G. 1995**. Handbook of milk composition Academic Press, San Diego, London, 947 p.
- **JORA. N° 69 1993**. Arrêté interministériel de 27 octobre 1993. Relatif aux spécifications microbiologiques et physico-chimiques de certaines denrées alimentaires.
- **JORA. N°35. 1998**. Arête interministériel de 23 juillet 1994. Relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires.
- **Larpent J. P. (1996)**. Lait et produits laitiers non fermentés. In Microbiologie alimentaire. Tome I. Edition: Tec et Doc, Lavoisier. Paris. PP: 272 – 310. Lavoisier, Paris, 1999, 365-401.
- **Lorient D. (2001)**. Influence des traitements technologiques sur les propriétés nutritionnelles du lait. In : lait, nutrition et santé. Ed. Tec & Doc. PP. 435-453.
- **Mahaut M, Jeantet R, Brulé G, Schuck P, 2000** : Les produits industriels laitiers Edition Tec et Doc Lavoisier - Paris.
- **Mahaut M., Jeantet R., Brule G. 2003**. Initiation à la technologie fromagère. Techniques et Documentation – Lavoisier, Paris, 194 p.
- **MAHJOUB R, BOUDABOUS A, 1993**. Méthodes de conservation et rôle des micro-organismes dans les produits laitiers. Microb. Hyg. Alim. P 3-12.
- **Mann EJ, 1970** : Recent developement in milk packeaging. Dairy ind 35, 438-439.
- **Martin J. C. (2000)**. Technologie des laits de consommation. Edition : Uni lait, CANDIA Direction Développement Technologique. P: 135.
- **Mathieu J. 1998**. Initiation à la physicochimie du lait. Edition : Tech et doc. Lavoisier. Paris. PP: 187-245.

Références bibliographiques

- **Mathieu J., 1998.** Initiation à la physico-chimie du lait. Techniques et Documentation– Lavoisier, Paris, 220 p.
- **Moller S. (2000).** La reconstitution du lait. Edition: INA. Paris. P: 36.
- **Perreau J.M. 2014.** Conduire son troupeau de vaches laitières Editions France Agricole, Paris, 403p
- **Pien J, 1972 :** Etude de la stérilisation technique laitière 746, 18-20.

- **Pointurier H, 2003 :** La gestion matières dans l'industrie laitier Edition Tech et DocLavoisier.
- **Pointurier H., Adda J. 1969.** Beurrerie industrielle. La Maison Rustique, Paris, 1969. polytechnique de Montréal. 2010. 608 p. ISBN-10 : 2553015526. Propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et techniques d'analyse du lait, In : Recueil des textes régissant le commerce intérieur du Sénégal Vol 1, ch de commerce, Juillet 1993,446 p.
- **Roca-Fernandez A.I. 2014.** Animal factors condition milk performance and quality of grazing dairy cows Iranian Journal of Applied Animal Science, 4(1), 1-20
- **ROZIER J, 1982.** La qualité hygiénique des aliments. RTVA. 214 P (33-35).
- **Sandra I. A. S. P. 2001.** Contribution à l'étude des variations de la composition du lait et ses conséquences en technologie laitière. Thèse de doctorat : sciences vétérinaires. Toulouse : Ecole nationale vétérinaire, 2001, 102p.
- **Seydi M. (2004).** Caractéristiques du lait cru. EISMV, laboratoire HIDAOA.
- **Storgards T, 1962 :** Clarification and the theories of homogenization C.R XU 1^{er} congrés int- lait, A, 818-418.
- **Tamime Y.A., 2009.** Milk processing and quality management. Blackwell Publishing L.td. ISBN: 978-1-405-14530-5.
- **VANDERCAMMEN, M., (2011).** quel Lait choisir Crioc centre de recherche et d'information des organisations de consommateurs.015-11.pl-3.
- **VEISSEYRE (R)** Technologie du lait: Principes des techniques laitières 3ème éd, Paris, SEPAIC, 1975,714 p.
- **Veisseyre R. (1975).** Technologie du lait. Constituants, récolte, traitement et transformation du lait. Ed. Maison rustique. Paris. 112-133.

Références bibliographiques

- **Veisseyre R. (1979).** Technologie du lait : reconstitution, récolte, traitement et transformation du lait. Ed : La Maison Rustique. Paris.709
- **Vignola C., 2010.** Sciences et technologie du lait, transformation du lait. Ed 2. Press
- **Vignola C.L. (2002).** Science et technologie du lait. Transformation du lait. Edition: Ecole Polytechnique de Montréal. Paris. P:1- 45.
- **Vignola C.L., 2002.** Science et technologie du lait : transformation du lait. Presse internationale polytechnique, Montréal (Canada), 600 p.
- **Vignola Carole L, 2002 :** Science et technologie du lait transformation du lait. EcolePolytechnique de Montréal 2002.
- **Voet D. et Voet J.G. 2005.** Biochimie, 2e Edition De Boeck & Larcier, Bruxelles, 1585 p.
- **Voiley A, 1987. In :** Des technologies de conservations des produits alimentaires
- **Walstra, P., 1978.** The milk fat globule natural and synthetic, XX International Dairy
- **Yennek B. 2010.** Effet des facteurs d'élevage sur la production et la qualité du lait de vache en régions montagneuses. Thèse de magister. Alimentation animale et produits animaux. Tizi- Ouzou. Université de Mouloud Mammeri, 2010, 141 p.

Résumé :

Le lait de vache cru est un aliment presque complet, il contient la plupart des éléments nécessaires au développement et au maintien des fonctions de l'organisme: riche en minéraux(en particulier en calcium), protéines, vitamines et matières grasses. C'est pour cela qu'il favorise le développement des microorganismes lactiques et pathogènes.

Dans notre étude, nous avons effectué des analyses physico-chimiques sur cinq échantillons de lait de vache cru au niveau de la laiterie ESSALHINE, Biskra. Dans le processus de triche dans le lait, on utilise un groupe des substances qui y sont ajoutées et qui sont représentées par L'eau de javel, l'amidon, Déboucheur (NaOH) l'eau oxygéné(H₂O₂), Où ces matériaux sont détectés à travers:

- L'eau de javel et L'eau et l'oxygène (H₂O₂) est détectée par l'iodure de potassium (KI).
- On détecte l'amidon en utilisant de l'eau iodée.
- D'hydroxyde de sodium est détecté par l'analyse microbiologique(FTAM)

Mots-clés: lait cru, lait fraudé, Analyses physico-chimiques, microbiologiques.

Summary :

Raw cow's milk is an almost complete food, it contains most of the elements necessary for the development and maintenance of body functions: rich in minerals (especially calcium), proteins, vitamins and fats. This is why it promotes the development of lactic and pathogenic microorganisms.

In our study, we carried out physico-chemical analyzes on five samples of raw cow's milk at the ESSALHINE dairy, Biskra. In the process of cheating in milk, a group of the substances added to it are used, which are represented by Bleach, starch, Unblocker (NaOH) hydrogen peroxide(H₂O₂), Where these materials are detected through:

- Bleach and Water and oxygen (H₂O₂) is detected by potassium iodide (KI).
- Starch is detected using iodized water.
- Sodium hydroxide is detected by microbiological analysis (FTAM)

Keywords: raw milk, fraudulent milk, physico-chemical and microbiological analyses.

ملخص

حليب البقر النيء غذاء شبه كامل ، فهو يحتوي على معظم العناصر الضرورية لتنمية وظائف الجسم والحفاظ عليها: غني بالمعادن (خاصة الكالسيوم) والبروتينات والفيتامينات والدهون. هذا هو السبب في أنه يشجع على تطوير الكائنات الحية الدقيقة اللبنية والممرضة.

في دراستنا ، أجرينا تحليلات فيزيائية-كيميائية على خمس عينات من حليب البقر النيء في مصنع ألبان ESSALHINE بسكرة

في عملية الغش في الحليب يتم استخدام مجموعة من المواد المضافة إليه والتي تتمثل في مادة التبييض والنشا، وهيدروكسيد (Na OH)، (H₂O₂) الصوديوم وماء والاكسجين .

يتم الكشف عن التبييض والماء والأكسجين (H₂O₂) بواسطة يوديد البوتاسيوم (KI)

يتم الكشف عن النشا باستخدام اليود

يتم الكشف عن هيدروكسيد الصوديوم عن طريق التحليل الميكروبيولوجي (FTAM)

الكلمات المفتاحية : اللبن الخام ، اللبن المحال ، التحليلات الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية