



DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

MÉMOIRE DE FIN D'ETUDE

Présenté par

BENCHOUAIA Yasmina

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN AGRONOMIE

Spécialité: Biotechnologie agro-alimentaire.

Thème

Condition du contrôle de qualité du lait cru sur la recevabilité du lait cru au niveau du GIPLAIT
-MOSTAGANEM-

Soutenu publiquement le : 16-09-2021

Devat le jury

Président	Dr BELMILOUD D.	Université de Mostaganem
Examineur	Pr BEKADA A.	Université de Tissemsilet
Encadreur	Dr KEDDAM R.	Université de Mostaganem

*Thème réalisé au laboratoire ; Laboratoire du GIPLAIT
-MOSTAGANEM-*

Dédicace

Je tiens à remercier tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux qui m'a donné, la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

A mes parents BENCHOUAIA Mohamed et AMAR-CHERIF Faiza, sans votre ADN, tous ça aurait été impossible.

A tous mes amis avec qui je partage des moments de ma vie au fil du temps, je vous offre cette magnifique dédicace d'amitié.

A tous mes ennemis, ceux qui m'aime pas, ceux qui parle derrière mon dos, aux hypocrites.

Et évidemment « POUR MOI ».

Remerciements

J'adresse mes plus sincères remerciements à mon encadreur Mr KEDDAM R. pour son encadrement, ses conseils et son aide précieuse et les membres jury Mr BENMILOUD D. et Mr BEKADA et sans oublier Mr ABBASSA Hammou.

En second lieu, je tiens à remercier tous les enseignants de département d'agronomie qui, par leur enseignement, ont contribué à ma formation durant tous mon cursus universitaire.

Je remercie aussi tous les techniciens du laboratoire du site laiterie GIPLAIT MOSTAGANEM, de m'avoir accueillie et pour leur aide et la confiance qu'ils m'ont accordée.

Merci

Sommaire

- **Introduction générale.**

PARTIE 01 : Etude bibliographique :

1. Définition du lait	01
2. Conservation du lait historiquement.....	01
3. Composition du lait	03
3.1 L'eau	05
3.2 Glucides.....	05
3.3 Matière grasse.....	05
3.4 Matières azotées totales	07
3.5 Minéraux	08
3.6 Vitamines	08
3.7 Enzymes.....	08
4. Qualité organoleptique du lait.....	09
4.1 Couleur.....	09
4.2 Odeur.....	10
4.3 Saveur	10
4.4 Viscosité	10
5. Microbiologie du lait cru	10
5.1 Flore originelle	11
5.2 Flore de contamination	11
5.3 Contamination du lait cru au stade de la production	12
6. Facteurs de variation de la qualité et de la production laitière	13
6.1 Facteurs liés à l'animal	13
6.2 Effet de la race	14
6.3 Facteurs physiologiques	14

6.3.1 Effet de l'âge au premier vêlage	14
6.3.2 Effet du numéro de lactation	15
6.3.3 effet du stade de lactation	16
6.3.4 effet de l'état de gestation	16
6.4 Facteurs liés à l'environnement	16
6.5 Effet de l'alimentation	16
6.6 Effet de la saison	17
6.7 Effet du climat	17
7. Hygiène de l'étable.....	18
7.1 Hygiène de la vache.....	18
7.2 Hygiène de la traite.....	18
7.3 Hygiène et salubrité dans l'industrie laitière.....	18
8. Traitement thermique du lait	19
8.1 Lait cru	19
8.2 Lait pasteurisé	19
8.3 Lait UHT	19
8.4 Lait stérilisé	19
8.5 Lait micro-filtré	19

Partie 02 : Etude Expérimentale:

1. L'objectif du travail	20
2. Matériels, méthode et milieux de cultures	20
2.1 Echantillonnage	20
2.1.1 Lieu et saison de prélèvement	20
2.1.2 Les prélèvements.....	21
2.1.3 Techniques de prélèvement.....	21
3. Analyses physico-chimiques	21
3.1 Mesure de l'acidité	21
3.2 Mesure de la densité	22
3.3 Mesure de pH	22
3.4 Recherche d'antibiotique	22
3.5 Matière grasse	24
3.6 L'Extrait sec totale	24
4. Analyses microbiologiques	25

4.1 Dénombrement des germes aérobies mésophiles totaux	25
4.2 Dénombrement des coliformes.....	25
4.2.1 Dénombrement des coliformes totaux	25
4.2.2 Dénombrement des coliformes fécaux	26
4.3 Dénombrement de Staphylococcus aureus	26
4.4 Dénombrement de Clostridium sulfito-réducteurs.....	26
4.5 Dénombrement streptococcus fécaux	27
4.6 Dénombrement salmonelles	28

Partie 03 : résultats et discussions ;

1. Résultats des analyses physico-chimiques	29
1.1 Interprétation des résultats physico-chimiques	29
1.2 Discussion des résultats physico-chimiques	30
2. Résultats des analyses microbiologiques	30
2.1 Interprétation des résultats des analyses microbiologiques	32
2.2 Discussion des résultats des analyses microbiologiques	32

- **Conclusion générale.**
- **Références bibliographiques.**
- **Annexes.**

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
Tableau 01	Compositions du lait de vache	04
Tableau 02	Caractéristiques physico-chimiques du lait	04
Tableau 03	Bactéries pathogènes dans le lait	05
Tableau 04	Constituants lipidiques du lait de vache et localisation dans la fraction physico-chimiques .	06
Tableau 05	Caractéristiques des principaux enzymes du lait.	09
Tableau 06	Flore originelle de contamination du lait cru.	13
Tableau 07	Influence du numéro de lactation sur le lait.	15
Tableau 08	Analyses physicochimiques de lait cru de vache	29
Tableau 09	Analyses microbiologique du lait cru.	31

Liste des figures

N °	Titre	Page
Figure 1	Transport du lait.	02
Figure 2	Traite d'une vache.	03
Figure 3	Lecture des resultats pour B-lactames et tétracyclines.	23
Figure 4	Coliformes fécaux à 44 C°.	33
Figure 5	Coliformes totaux à 30 C°.	34
Figure 6	Staphylococcus aureus.	35

Liste des abréviations

°C : Degré Celsius	TP : Le taux protéique
°D : Degré Dornic	TB : Le taux butyrique
AFNOR : Association Française de normalization	M. P : Matière Première
g/l : Gramme par litre	UFC : Unité Formant Colonie
g/kg : Gramme par kilomètre	ATB : Antibiotiques
MG : Matière grasse	EST : Extrait sec total
g : gramme	FTAM : Flore totale anaérobie mésophile
% : Pourcentage	Staph : Staphylococcus
Na OH : Hydroxyde de sodium	T° : Température
ABS : Absence	Na Cl : Chlorure de Sodium

Résumé

Le travail a été réalisé au niveau de la laiterie GIPLAIT de MOSTAGANEM.

Les résultats des analyses ont montré des températures à la réception du lait variant entre 14 °C et 18.3°C, le pH entre 6.54 et 6.79, et l'acidité entre 15°D et 18°D. Ces paramètres sont conformes aux normes admises.

Les teneurs en matières grasses varient entre 27-36 g/l, et la densité qui varie selon les différentes réceptions 1028.4 et 1031.

Tous les tests d'antibiotiques réalisés ont montré des résultats négatifs prouvant que le lait ne renferme aucune trace d'antibiotique.

Les analyses microbiologiques ont montré que tous les prélèvements prises sont de qualité acceptables, des charges microbiennes ne dépassent pas les normes requises par le journal officiel algérien (GAMT entre 1.825.10P3) et l'absence totale des germes pathogènes (*staph aureus*, *salmonella*, *coliforles fécaux et totaux* et *clostridium sulfito-réducteurs*, *streptococcus fécaux*) indiquent une bonne qualité microbiologique du lait cru.

Mots clés : lait, qualité chimique, microbiologie.

Introduction

Le lait est considéré comme un aliment complet et équilibré du fait de sa richesse en plusieurs éléments nutritifs (protéines, lipides, sels minéraux, lactoses et vitamines).

Le lait cru de bonne qualité ne doit contenir aucune trace de débris et de sédiments; ne doit pas avoir de flaveur étrangère et de couleurs et d'odeurs anormales; ne doit contenir qu'un faible nombre de bactéries; doit être exempt de produits chimiques (par exemple, antibiotiques, détergents) et avoir une composition et une acidité normales. La qualité du lait cru est le principal facteur qui détermine la qualité des produits laitiers. Les produits laitiers de bonne qualité ne peuvent être produits qu'à partir de lait cru de bonne qualité.

En Algérie, le lait et des céréales sont les aliments stratégiques dans ce domaine, la qualité alimentaire de ces denrées et jusqu'à présent mal pris en charge par les pouvoirs publics.

L'Algérie est l'un des pays les plus grands consommateurs de lait en Afrique avec une moyenne annuelle de 110 à 115 litres par habitant, créant ainsi une situation de dépendance vis-à-vis de l'étranger en matière d'approvisionnement en poudre de lait (**KABIR Ahmed.2014**). Pour cela, le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, considère le développement de la production laitière comme étant prioritaire. Le problème du lait est en effet un problème national de par son importance économique, sociale et politique [**Chaulet, 1991**].

Le lait est l'une des boissons naturelles les plus anciennes, il est connu sous le nom de «sang blanc» de son importance pour le corps humain.

Le lait est un produit d'une grande valeur alimentaire de par sa richesse en lipides, protéines, glucides et en éléments biologiques (enzymes, vitamines, minéraux). Outre ses propriétés nutritives et diététiques. Ils jouent un rôle fondamental dans l'alimentation humaine et animale.

Le lait constitue également, une matière première que la technologie alimentaire transforme en aliments dérivés (fromage, yaourt, ... etc.), consommés en quantités importantes. Il existe différents types de lait comme : le lait cru, lait pasteurisé, lait stérilisé, le lait obtenu par UHT, le lait concentré. (**AINOUCHE Yasmine & BOUSLAH Lynda.2015**).

La teneur d'eau du lait est élevée (81 à 87 %), c'est pour cela que ce dernier est facile à périssable, c'est pour cela qu'il doit être le conservé dans des conditions très stricts. La présente recherche vise à étudier:

1- La composition physico-chimique du lait cru livré à l'unité GIPLAIT.

2- Etude de la flore microbienne pathogène du lait cru.

3- parties analyses des résultats.

C'est dans ce cadre que le présent travail intitulé : contrôle de qualité biochimique et microbiologique du lait cru est réalisé au niveau de l'unité GIPLAIT de MOSTAGANEM.

Le présent travail est devisé en 03 parties :

1/ Partie bibliographique se rapportant à :

- L'histoire de conservation du lait.

- La définition du lait.

- Sa composition.

- Qualité organoleptique du lait.

- La microbiologie du lait cru.

Ainsi que les facteurs de variation de la qualité et de la production laitière liés à l'animal, la race, stade physiologique, l'environnement, l'alimentation, la saison et le climat).

- L'hygiène (l'étable, la vache, la traite, personnel et matériels).

- L'hygiène et salubrité dans l'industrie laitière.

-Traitement thermique du lait (lait cru, lait pasteurisé, lait UHT, lait stérilisé, lait micro-filtré).

2/ Partie expérimentale qui comporte :

- L'objectif du travail.

- Matériels, méthodes et milieux de cultures.

- Méthodes d'analyses physico-chimiques.

- Méthodes d'analyses microbiologiques.

3/ Résultat et discussion.

Conclusion.

Partie 01 :

Etude Bibliographique.

1. Définition du lait :

Le lait a été défini en 1908, au cours du Congrès International de la Répression des Fraudes à Genève comme étant : « Le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Le lait doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir de colostrum» (ALAIS ; 1975).

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

2. Histoire de la conservation du lait :

Aliment universel par excellence, d'une grande richesse nutritionnelle, le lait a fait l'objet, au fil des siècles, de découvertes fondamentales pour améliorer sa conservation, permettre son transport et garantir sa qualité. Le XIXe et la première moitié du XXe siècle, marqués par le développement progressif d'une industrie laitière. Sous l'objet « Permettre la consommation de lait ailleurs qu'à proximité de la ferme ». Au XIXe siècle, le lait commence à dévoiler ses secrets. Dès la fin du XVIIIe siècle, la chimie moderne se développe et la composition du lait se précise progressivement. À la fin du XIXe siècle, les savants estiment ainsi qu'il est essentiellement constitué d'eau (près de 90 %) et d'une quinzaine de substances appelées « matières sèches ou solides », parmi lesquelles sont identifiés le lactose et la caséine. Mais la liste est encore loin de l'exhaustivité : il faudra attendre les progrès de la recherche scientifique du XXe siècle pour connaître l'incroyable composition du lait ! Le grand souci du moment, c'est la conservation : alors que la population urbaine ne cesse d'augmenter depuis les débuts de la révolution industrielle, comment approvisionner les villes en lait sain ? On a essayé d'installer élevage laitiers à la périphérie immédiate des métropoles ou même dans leur centre, mais le lait reste insuffisant et sa qualité laissée à désirer. On a testé alors plusieurs solutions de conservation, en procédant par exemple à une déshydratation partielle du lait : c'est la naissance du lait concentré et du lait en poudre. Toutefois, ces produits ont beau être pratiques. Ils ne peuvent pas remplacer la commercialisation du lait à l'état cru.

Partie Bibliographique

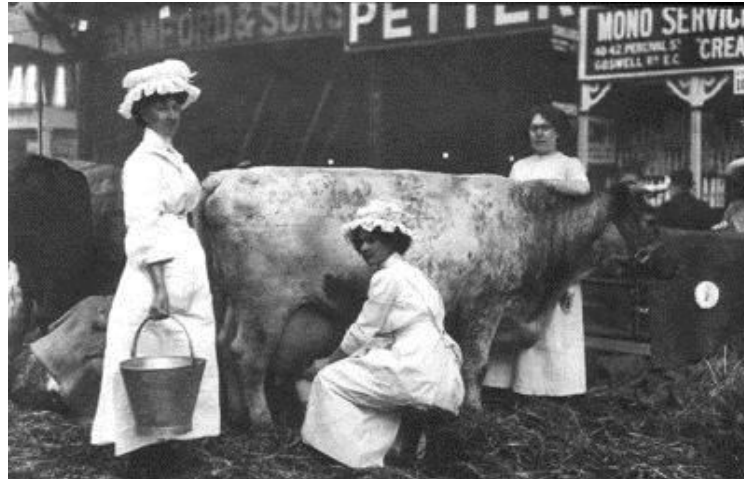
Pour y remédier, on a expérimenté des techniques de refroidissement ou de réchauffement, mais avec des performances très limitées : la contamination microbienne du lait a été toujours observée.

La révolution de Pasteur : La véritable révolution a lieu dans la deuxième moitié du XIXe. siècle avec la découverte de la pasteurisation par Louis Pasteur Problème : les techniques ne permettaient pas de maîtriser parfaitement le procédé, sans compter qu'il était très compliqué de maintenir la chaîne du froid après le traitement du lait. Au même moment, des appareils de l'industrie des conservations permettaient certes de chauffer ce dernier à plus de 100 °C et donc de le stériliser, mais la couleur et la saveur sont modifiés considérablement. Les travaux étaient multipliés et, après plusieurs décennies, la pasteurisation fut enfin ses preuves, avec le maintien du lait à une température inférieure à 4 °C à la ferme au lieu de la pasteurisation. Dans le même temps, le conditionnement du lait avait évolué, depuis les bidons en fer jusqu'aux bouteilles en verre ont été utilisés. À l'issue de ces transformations, la plupart des gens peuvent enfin boire du lait pasteurisé (**la saga du lait.2016**).

Figure 01 : Transport du lait.



Figure 02 : traite d'une vache.



3. Composition du lait :

Le lait contient des nutriments essentiels et est une source importante d'énergie alimentaire, de protéines de haute qualité et de matières grasses. Le lait peut apporter une contribution significative aux besoins nutritionnels recommandés en calcium, magnésium, sélénium, riboflavine, vitamine B12 et acide pantothénique. Le lait et les produits laitiers sont des aliments nutritifs et leur consommation permet de diversifier les régimes à base de plantes. Le lait d'origine animale peut jouer un rôle important dans l'alimentation des enfants dans les populations ne bénéficiant que d'un très faible apport en lipides et ayant un accès limité aux autres aliments d'origine animale. (FAO ; 2017). Le lait contient également des anticorps, des hormones et peut parfois contenir des résidus d'antibiotiques (Vilain, 2010). Le lait de vache est un lait caséineux. Les données varient en fonction d'une multiplicité de facteurs : race animale, alimentation et état de santé de l'animal, période de lactation, ainsi qu'au cours de la traite. Il reste que la composition exacte d'un échantillon de lait ne peut s'obtenir que par analyse (Roudaut et Lefrancq, 2005).

Tableau 01: Composition du lait de vache (Vignola, 2002).

Composants	Variations limites (%)	Valeurs moyennes%
Eau	85,5 – 89,5	87,6
Matières grasses	2,4 – 5,5	3,7
Glucides	3,6 – 5,5	4,6
Protéines	2,9 – 5,0	3,2
Minéraux	0,7 – 0,9	0,8
Constituants mineurs	Vitamines, enzymes, pigment Cellules diverses, gaz	

Tableau 02 : Caractéristiques physicochimiques du lait (Bourgeois et al., 1990).

Caractéristiques chimiques	Valeurs
pH (à 20 °C)	6,6 – 6,8
Densité	1,030 – 1,033
Température de congélation (°C)	-0,54_ -0.55
Caractéristiques physiques (g /100g)	
Teneur en eau	87,3
Extrait sec total	12,7
Taux de matière grasse	3,9
Extrait sec dégraissé	9,2
Teneur en matière azotée totale	3,4
Teneur en caséine	2,8
Teneur en albumine et globuline	0,5
Teneur en lactose	4,9
Vitamines, enzymes et gaz dissous	Traces

Partie Bibliographique

Tableau 03: Bactéries pathogènes dans le lait (Frank et Hassan., 2002; Vignola, 2002).

Catégorie	Espèces
Bactéries d'altération 4	Psychrotrophes : <i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Pseudomonas fragi</i> , <i>Pseudomonas putida</i> , <i>Acinetobacter spp</i> , <i>Moraxella spp</i> , <i>Psychrobacter spp</i> , <i>Flavobacterium maloloris</i> , <i>Shewanella putrefaciens</i> , <i>Alcaligenes faecalis</i> Coliformes : <i>Escherichia spp</i> , <i>Enterobacter aerogenes</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Proteus spp</i> , <i>Serratia marcescens</i> , <i>Citrobacter spp</i> . Bactéries sporulantes : <i>Bacillus cereus</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Clostridium tyrobutyricum</i> Bactéries lactiques : <i>Lactobacillus casei</i> , <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Propionibacterium</i> , <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Micrococcus spp</i> .

3.1 Eau :

L'eau est un élément quantitativement plus important, elle représente environ 9/10 (81 à 87 %) du lait.

3.2 Glucide :

Les glucides représentent 4,6% à 5,1% du poids du lait (Vierling, 2008). Ils représentent près de 1/3 de la valeur énergétique du lait entier, mais ceci est insuffisant pour faire de lui un aliment équilibré. Il est à noter que le lait est riche en protéines, contient des glucides (Fredot, 2009). Le lactose est le glucide, ou l'hydrate de carbone, constitue l'élément le plus important du lait puisqu'il représente environ 40% des solides totaux, la proportion des autres glucides étant toujours très faible (Amiot et al, 2002), il représente dans le lait de vache une teneur qui varie entre 32-47g/l, (Vierling, 1999).

3.3 Matière grasse :

Les matières grasses sont présentes dans le lait sous forme d'une émulsion de globules gras. La teneur en matières grasses du lait est appelée taux butyreux (TB). Elles représentent près de la moitié de sa valeur énergétique, par ailleurs, elles participent aux caractéristiques gustatives (souhaités ou non) et aux propriétés rhéologiques des produits laitiers (Brulé et al., 2008).

Partie Bibliographique

Les matières grasses du lait sont majoritairement présentes sous forme de globules gras de diamètre compris entre 0,2 et 15µm et qui sont entourées d'une membrane communément appelée « la membrane du globule gras du lait ». Cette enveloppe protectrice est un assemblage complexe de protéines, de phospholipides, de glycoprotéines, de lipides neutres, d'enzymes et d'autres composés mineurs, elle agit comme un émulsifiant naturel permettant la dispersion de la matière grasse dans le plasma du lait, de ce fait elle contribue au maintien de l'émulsion (Jeantet *et al.*, 2007).

Tableau 04 : Constituants lipidiques du lait de vache et localisation dans la fraction physicochimique (g/l de matière grasse). (FAO, 1998)

Constituants lipidiques	Proportions	Localisation
Triglycérides	96-98	Globule gras
Diglycérides	0,3-1,6	Globule gras
Monoglycérides	0,0-0,1	Globule gras
Phospholipides	0,2-1,0	Membrane du globule gras et lactosérum
Cérébrosides	0,0-0,08	Membrane du globule gras
Stéroïdes	0,2-0,4	Globule gras
Acides gras libres	0,1-0,4	Membrane du globule gras et lactosérum
Esters du cholestérol	Traces	Membrane du globule gras
Vitamines	0,1-0,2	Globule gras

3.4 Matière azotée totale:

La dénomination « matières azotées totales » regroupe les protéines (Taux Protéique), ainsi que l'azote non protéique (dont l'urée). Comme le taux butyreux, le taux protéique conditionne la valeur marchande du lait, plus le taux protéique sera élevé par rapport à une référence et plus le lait sera payé cher au producteur. En effet plus le taux protéique (TP) est élevé et plus le rendement de transformation fromagère sera bon (FAO, 1998).

3.4.1 Matière azotée Protéique :

Les protéines du lait forment un ensemble assez complexe constitué de 80% de caséines et 20% de protéines solubles qui englobent les lactalbumines, sérum albumines, et immunoglobuline (Jeantet et al, 2007).

3.4.1.1 Protéines solubles ou protéines du lactosérum :

Les protéines de lactosérum ont une valeur nutritive majeure en nutrition humaine, car elles sont riches en acides aminés essentiels. Les protéines solubles représentent environ 20% des protéines totales du lait de vache. Elles sont constituées essentiellement de la β -lactoglobuline bovine (50-55%) et de l' α -lactalbumine (20-25%). On note également la présence de la sérumalbumine, à faible valeur nutritionnelle, des immunoglobulines et de la lactoferrine qui n'en ont pas du tout (Court et Leymarios, 2010). Il est intéressant de signaler que les protéoses peptones forment une fraction protéique soluble après chauffage du lait acidifié à pH 4,6 à 95°C pendant 20 à 30 minutes (Debry, 2001).

3.4.2 Matière azotée non protéiques :

Ce sont des composés de poids moléculaire faible qui appartiennent à plusieurs familles chimiques, le plus important est l'urée (30 à 80% de l'NNP) ; on trouve aussi des acides aminés libres, des peptides et des bases organiques (Mietton et al, 1994). Elles restent en solution dans des conditions de précipitation des protéines du lait : acidification, élévation de température ou addition de la présure (Mathien, 1998).

3.5 Minéraux :

La fraction minérale est considérée mineure dans la composition du lait. En revanche, elle est importante tant d'un point de vue structural que nutritionnel et technologique. Le lait et ses dérivés constituent le principal apport de calcium et de phosphore dans la ration alimentaire. Les principaux minéraux sont le calcium, le magnésium, le sodium et le potassium pour les cations phosphate, chlorure et citrate pour les anions (**Jeantet *al.*, 2007**).

3.6 Vitamines :

Les vitamines sont des substances biologiquement indispensables à la vie puisqu'elles participent comme cofacteurs dans les réactions enzymatiques et dans les échanges à l'échelle des membranes cellulaires. L'organisme humain n'est pas capable de les synthétiser. Deux types de vitamines sont présents dans le lait, en l'occurrence, les vitamines hydrosolubles (vitamine du groupe B et vitamine C) ; et les vitamines liposolubles (A, D, E et K) (**Jeantet *et al.*, 2008**).

3.7 Enzymes :

Les enzymes sont définis comme des substances organiques de nature protidique, produites par des cellules ou des organismes vivants. Agissant comme catalyseurs dans les réactions biochimiques. Environ 60 enzymes principales ont été répertoriées dans le lait dont 20 sont des constituants originaux, une grande partie se retrouve dans la membrane des globules gras mais le lait contient de nombreuses cellules (leucocytes, bactéries) qui élaborent des enzymes. (Tableau 5) (**Vignola, 2002**).

Tableau 05 : Caractéristiques des principaux enzymes du lait (Vignola, 2002).

Groupe d'enzyme	Classe d'enzyme estérases	Ph	Température (C°)	Substrat
Hydrolases	Lipases	8,5	37	Triglycérides
	Phosphatases alcaline	9-10	37	Esters phosphoriques
	Phosphatases acide	4,0-5,2	37	Esters phosphorique
	Lysozyme	7,5	37	Parois cellulaire microbienne
	Plasmines	8	37	Caséine
Déshydro-génases ou oxydases	Sulfhydryle oxydase	7	37	Protéines, peptides
	Xanthine oxydase	8,3	37	Bases puriques
Oxygénases	Lactoperoxydase	6,8	20	Composés réducteurs+H ₂ O ₂
	Catalase	7	20	H ₂ O ₂

4. Qualité organoleptique du lait :

L'aspect, l'odeur, la saveur, la texture sont les paramètres organoleptiques qui caractérisent la qualité du lait, et se trouvent en relation intime avec les propriétés et la perception de la qualité par le consommateur (Rheotest, 2010).

4.1 Couleur :

Le lait est de couleur blanc mat, qui est due en grande partie à la matière grasse, aux pigments de carotène (la vache transforme le β -carotène en vitamine A qui passe directement dans le lait) (Fredot, 2005).

Dans le lait les lipides se trouvent sous forme de globules gras et les protéines sous forme de micelles de caséine (Reumont, 2009).

4.2 Odeur :

L'odeur est caractéristique le lait du fait de la matière grasse qu'il contient fixe des odeurs animales. Elles sont liées à l'ambiance de la traite, à l'alimentation (les fourrages à base d'ensilage favorisent la flore butyrique, le lait prend alors une flore odeur), à la conservation (l'acidification du lait à l'aide de l'acide lactique lui donne une odeur aigrelette) (Vierling, 2003).

4.3 Saveur :

La saveur du lait normal frais est agréable. Celle du lait acidifié est fraîche et un peu piquante. Les laits chauffés (pasteurisés, bouillis ou stérilisés) ont un goût légèrement différent de celui du lait cru. Les laits de rétention et de mammites ont une saveur salée plus ou moins accentuée. Peut transmettre au lait des saveurs anormales en particulier un goût amer. La saveur amère peut aussi apparaître dans le lait par suite de la pullulation de certains germes d'origine extra-mammaire (Thieulin et Vuillaume, 1967).

4.4 Viscosité :

La viscosité du lait est une propriété complexe qui est particulièrement affectée par les particules colloïdes émulsifiées et dissoutes. La teneur en graisse et en caséine possède l'influence la plus importante sur la viscosité du lait. La viscosité est une caractéristique importante de la qualité du lait, étant donné qu'une relation intime existe entre les propriétés rhéologiques et la perception de la qualité par le consommateur (Rheotest, 2010).

5. Microbiologie de lait cru :

Le lait contient un nombre variable de cellules ; celles-ci correspondent à la fois à des constituants normaux comme les globules blancs, mais également à des éléments d'origine exogène que sont la plupart des microorganismes contaminants. Les microorganismes, principalement, présents dans le lait sont les bactéries mais, on peut aussi trouver des levures et des moisissures, voire des virus. De très nombreuses espèces bactériennes sont susceptibles de se développer dans le lait qui constitue, pour elles, un excellent substrat nutritif.

Au cours de leur multiplication dans le lait, elles libèrent des gaz (oxygène, hydrogène, gaz carbonique, etc.), des substances aromatiques, de l'acide lactique (responsable de l'acidification en technologie fromagère), diverses substances protéiques. **(Institut des techniques des élevages, 2009).**

L'importance et la nature des bactéries contaminants le lait, dépendent, de l'état sanitaire de l'animal, de la nature des fourrages, mais aussi des conditions hygiéniques observées lors de la traite, de la collecte, de la manutention et de la température de conservation du lait **(Robinson, 2002).**

Un lait est considéré comme peu contaminé s'il renferme quelques centaines à quelques milliers de germes par millilitre, un lait fortement pollué peut en contenir plusieurs centaines de milliers à plusieurs millions par ml dans cette microflore contaminant, les bactéries conditionnent le plus directement la qualité hygiénique ainsi que l'aptitude à la conservation et à la transformation de la matière première **(Institut des technique des élevages, 2009).**

5.1 Flore originelle :

Le lait contient peu de microorganismes lorsqu'il est prélevé dans de bonnes conditions à partir d'un animal sain (moins de 10³germes/ml). A sa sortie du pis, il est pratiquement stérile et est protégé par des substances inhibitrices appelées lacténines à activité limitée dans le temps (une heure environ après la traite). La flore originelle des produits laitiers se définit comme l'ensemble des microorganismes retrouvés dans le lait à la sortie du pis les genres dominants sont essentiellement des mésophiles. Il s'agit de microcoques, mais aussi streptocoques lactiques et lactobacilles. Ces microorganismes, plus ou moins abondants, sont en relation étroite avec l'alimentation et n'ont aucun effet significatif sur la qualité du lait et sur sa production **(Guiraud, 2003).**

5.2 Flore de contamination

Cette flore est l'ensemble des microorganismes contaminant le lait, de la collecte 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 dangereuse du point de vue sanitaire **(Vignola, 2002).**

Ces contaminations par divers microorganismes peuvent provenir de l'environnement entérobactéries, *Pseudomans*, *Flavobacterium*, microcoques, *Bacillus*, etc., ou par l'intermédiaire du matériel de traite et de stockage du lait, par le sol, l'herbe ou la litière. Des contaminations d'origine fécale peuvent entraîner la présence de *Clostridium*, d'entérobactéries coliformes et éventuellement d'entérobactéries pathogènes : *Salmonella*, *Yersinia*. Ceci explique l'importance d'un contrôle rigoureux du lait (Leyral et Vierling, 2007). D'autres microorganismes peuvent se trouver dans le lait, lorsqu'il est issu d'un animal malade. Il peut s'agir d'agents de mammites, c'est-à-dire d'infections du pis : *Streptococcus pyogènes*, *Coryne bactérium pyogènes*, *Staphylocoques*, etc. Il peut s'agir aussi de germes d'infection générale qui peuvent passer dans le lait en l'absence d'anomalies du pis: *Salmonella*, Brucella, agent de la fièvre de Malte et exceptionnellement *Listeria monocytogenes* ; *Mycobacterium bovis* et *tuberculosis*, agents de la tuberculose, *Bacillus anthracts*, *Caxiellaburnetii*, agent de la fièvre, et quelques virus. Hormis les maladies de la mamelle, le niveau de contamination est étroitement dépendant des conditions d'hygiène dans lesquelles sont effectuées ces manipulations, à savoir l'état de propreté de l'animal et particulièrement celui des mamelles, du milieu environnant(étable, local de traite), du trayon, du matériel de récolte du lait (seaux à traire, machines à traire) et, enfin, du matériel de conservation et de transport du lait (bidons, cuves, tanks) (Cuq, 2007).

5.3 Contamination du lait cru au stade de la production :

La flore du lait cru est abondante et susceptible d'évoluer rapidement. Il faut donc abaisser sa température à moins de 10°C le plus rapidement possible, au mieux dans l'heure qui suit la traite. Le lait recueilli à la ferme par traite mécanique ou manuelle est soit directement transporté au centre de ramassage où il est réfrigéré, soit stocké dans des réservoirs réfrigérés avant transport dans le cas d'exploitations. Dans ces conditions, la flore microbienne est stabilisée. Le lait cru doit être toujours maintenu au froid. La durée de conservation de ce lait est courte en raison de la possibilité du développement des germes psychrotrophes et psychrophiles (Vignola, 2002).

Partie Bibliographique

Tableau 06 : flore original et de contamination de lait cru (Vignola, 2002).

Les germes	Source de contamination
Germes gram positives (+) -germes sporulés aérobies	Terre, poussière, foin (très répandu)
-germes sporulés anaérobies(<i>Clostridies</i>)	Ensilage, fourrage vert en fermentation, bourbe
<i>-Entérocoques</i>	Fèces, résidu de lait
<i>-Staphylocoques</i>	Peau, muqueuses
<i>-Microcoques</i>	Peau, résidu de lait
-Bactéries propioniques	Peau, résidus de lait, fourrage vert en fermentation, ensilage
-Bactéries lactiques	Plantes, ensilages, résidus de lait, muqueuses
-Bactéries corynèformes	Peau, sol
Germes gram negatives (-) -colibactéries (E. coli) -Entérobactéries	Fèces, eaux usées ,plantes.
<i>-Pseudomonas</i>	Eau, sol (très répandu)
<i>-Acaligenes, Flavobacterium, etc</i>	Eau, sol (très répandu)
Levures	Sol, plantes, résidus de lait (très répandues)

6.Facteurs de variation de la qualité et de la production laitière :

Les principaux facteurs de variation de la production et de la composition chimique du lait sont soit liés à l'animal (facteurs génétiques, stades physiologiques, l'état sanitaire...) soit liés au milieu dans lequel l'animal vit (alimentation, hygiène, traite...) (Bonyi et al., 2005).

6.1 Facteurs liés à l'animal :

Ce sont les facteurs intrinsèques, ils sont d'ordre génétique et physiologique (l'âge au premier vêlage, stade de lactation, état de gestation...) (Bonyi, 2005).

6.2 Effet de la race :

La performance d'un animal est la résultante de son potentiel génétique (génotype) et des conditions d'élevage dans lesquelles il est entretenu (environnement). Ainsi, pour avoir une production laitière élevée, il ne suffit pas d'avoir un animal avec un potentiel génétique élevé, il faut également lui offrir les conditions d'élevage adéquates pour extérioriser son potentiel. Si le potentiel génétique de l'animal est faible, sa performance le sera aussi, même si les conditions d'élevage sont très sophistiquées. Il paraît donc que la performance d'un animal est toujours inférieure ou égale à son potentiel génétique. C'est pour cela que l'on parle des races laitières, qui se distinguent par le volume et la composition du lait qu'elles produisent (**Boujenane, 2003**).

6.3 Facteurs physiologique :

6.3.1 Effet de l'âge au premier vêlage :

L'âge au premier vêlage est généralement associé au poids corporel et au développement général lors de la première saillie, il doit être d'environ 60 à 70% du poids adulte. Le fait de diminuer le poids de la vache laitière au vêlage entraînerait la diminution de la production laitière en première lactation. Ce facteur agit nettement sur le rendement laitier, il existe un écart entre la production des génisses suivant que leur 1^{er} vêlage a eu lieu à 2 ou 3 ans d'âge, la production de la première lactation est plus faible chez les génisses très jeunes que chez les génisses les plus âgées. Les génisses qui vêlent tôt ont une production nettement inférieure, ce qui se répercutera sur les lactations suivantes (**Chikhouné, 1977**).

6.3.2 Effet du numéro de lactation :

L'âge intervient beaucoup dans l'épanouissement de l'activité sécrétoire de la mamelle ou, la faculté productive s'élève progressivement et le sommet de la production lactée est atteint à la 5^{ème} parturition, aux environs de la 8^{ème} année .Elle régresse au cours des lactations suivantes. Ces variations de la production avec le numéro de lactation s'expliquent à la fois par la variation corporelle, par l'augmentation du tissu mammaire durant les premières gestations et ensuite par le vieillissement normal du tissu .Le taux butyreux décroît lentement mais régulièrement dès la deuxième lactation pour se stabiliser à partir de la cinquième, alors que le taux protéique reste assez stable au cours des lactations successives (Agabriel et coulon, 1995).

Tableau 07 : Influence du numéro de lactation sur le lait (Agabriel et coulon, 1995).

N° de lactation	Nbr de vaches	Quantité de lait produit l/lactation	Matière grasse (g/l)
1	187	3310	41.1
2	138	3590	40.6
3	108	3840	40.3
4	102	4110	40.2
5	75	3930	39
6	65	4020	39.1
7	44	4260	39.4

6.3.3 Effet du stade de lactation :

Les variations de la production et de la composition chimique du lait sous l'effet du stade de lactation ont fait l'objet de très nombreux travaux, tous les auteurs notent que les teneurs en matières grasses et en protéines évoluent de façon inverse avec la quantité de lait produite, et les teneurs en taux protéique et en taux butyreux sont maximales au cours des premiers jours de lactation, minimales durant les 2^{ème} ou 3^{ème} mois de lactation, et s'accroissent ensuite jusqu'à la fin de la lactation. Cette augmentation est due en partie à l'avancement du stade de gestation, qui diminue la persistance de la production laitière. Pour les deux taux (Schultz et al., 1990).

6.3.4 Effet de l'état de gestation :

La gestation a un effet marqué sur la baisse de la production laitière, cela est dû à la production de la progestérone par le placenta. Ou la quantité journalière du lait sécrétée continue de diminuer avec l'avancement de la gestation, dont l'effet commence à se faire sentir à environ vingt semaines après la fécondation. Ainsi que la production laitière diminue rapidement chez la vache gestante, notamment durant les 120 jours qui suivent la fécondation que chez la vache non fécondée. L'existence d'une influence négative possible de la gestation sur la production laitière, pousse l'éleveur à retarder volontairement le moment de l'insémination artificielle, prolongeant ainsi la persistance de la lactation, chez les vaches traites jusqu'au vêlage (Nebel et McGilliard, 1993).

6.4 Facteurs liés à l'environnement :

L'environnement dans lequel vit un animal est défini comme étant une combinaison de tous les facteurs qui influencent l'expression d'un caractère donné. Ces facteurs sont liés à la conduite d'élevage (alimentation, la saison et le climat) (Mounier et al., 2007).

6.5 Effet de l'alimentation :

Les facteurs alimentaires jouent un rôle prédominant. Contrairement à la plupart des autres facteurs, ils agissent à court terme et peuvent faire varier les taux butyreux et protéique de manière indépendante. La production ainsi que la composition chimique du lait peuvent varier selon la nature de l'aliment (fourrage ou concentré son mode de distribution), son aspect physique (grossier ou finement haché), son niveau d'apport en additif alimentaire... etc (Araba, 2006).

6.6 Effet de la saison :

La saison agit essentiellement par l'intermédiaire de la durée du jour. La plupart des travaux ont montré qu'une durée d'éclairement expérimentale longue (15 à 16 h par jour), augmentait la production laitière et diminuait parfois la richesse du lait en matières utiles. Par ailleurs, la modification des équilibres hormonaux (augmentation de la prolactinémie notamment) pourrait entraîner une dilution des matières secrétées et donc une diminution des taux butyreux et protéiques. Dans le même sens, la durée du jour est, sans doute, le critère du milieu dont l'évolution est la plus répétable et surtout les minimas des teneurs du lait en matières grasses et en matières azotées ont lieu toujours à la même date, c'est-à-dire au solstice d'été quand la durée du jour cesse de croître puis quand ceux-là commencent à diminuer. (Agabriel *et al.*, 1995).

6.7 Effet du climat :

La température, les radiations solaires, l'humidité relative, le vent...etc., sont les facteurs climatiques qui agissent par leurs interactions considérables sur les performances de l'élevage. Un ensemble d'auteurs sur l'effet des températures et particulièrement les plus fortes, sur la production et la composition du lait l'ont démontrée par leurs nombreux travaux. L'augmentation de la température ambiante pourrait avoir un effet propre favorable à la production laitière et défavorable à la richesse du lait. Le lait de vache des pays tempérés produit en milieu chaud contient moins de matières grasses, de matières azotées et de lactose.

La thermo-tolérance des animaux varie en sens inverse de leur production, les animaux moins productifs sont les plus résistants à la chaleur. La température idéale pour la production laitière oscille autour de 10°C. Un animal exposé au froid règle sa thermorésistance en consommant surtout l'aliment disponible, sinon, il utilise les nutriments gênent de la production de lait. Effectivement, en épuisant dans ses réserves corporelles, la production laitière diminue avec l'augmentation de la température tandis que les taux butyreux et protéiques augmentent (Dubreuil, 2000).

7. Hygiène d'étable :

Le sol nettoyé mécaniquement une fois par jour pour les vaches laitières et une fois tous les 15 jours pour les autres catégories; les fèces sont vendus à des privés.

7.1 Hygiène de la vache :

Les éleveurs s'intéressent vraiment à l'hygiène de leurs vaches, chaque jour avant la traite l'ouvrier nettoie les mamelles de la vache avec de l'eau javellisée.

7.2 Hygiène de la traite :

Après la traite chaque jour les ouvriers font un nettoyage des chariots et de tout le matériel de la traite pour éviter toutes les contaminations pouvant nuire à la traite et assurer une bonne hygiène du lait.

7.3 Hygiène et salubrité dans l'industrie laitière :

Une usine de transformation de produits laitiers doit avoir des locaux appropriés à la fabrication de ces produits. L'usine concernée doit non seulement avoir des installations qui répondent aux exigences hygiéniques, mais se doter d'un programme documenté qui le confirme, d'une liste de vérifications à effectuer régulièrement et de mesures à prendre en cas de non-respect de ces exigences. Ces dernière s'appliquent aussi à l'intérieur de bâtiment : planchers, murs, plafonds, installations de lavage des mains, baignoires antiseptiques, escaliers, ascenseurs, fenêtres, portes intérieures, dispositifs d'éclairage et de ventilation, conteneurs à déchets, installations sanitaires, installations de nettoyage et d'assainissement, dispositifs et réservoirs pour l'eau, la glace et la vapeur [Broutin, 2002] Tous les locaux doivent répondre aux exigences de conception, de construction et d'entretien, qui correspondent à des conditions d'opérations salubres et sécuritaires pour les produits alimentaires fabriqués et manipulés par l'usine laitière. Il faut également confirmer la potabilité de l'eau utilisée en fabrication ou comme ingrédient et conserver des registres de contrôle de cette eau. [Assanta, 2001].

8. Traitement thermique du lait :

Le lait renferme une population microbienne très abondante sur le plan gustatif, mais d'autres peuvent aussi être pathogènes (B.Meriem.2018). On a 02 méthodes : conservation en froid qui inhibe le développement des micro-organismes ou la chaleur qui les détruit (pasteurisation et stérilisation).

Différents traitement thermiques utilisés, nous obtenons les laits suivants :

8.1 Lait cru :

Ce lait n'a pas subi de traitements thermique supérieur à 40°C, il est refroidi juste après la traite est conditionner sur place. Il est vend sous l'appellation « lait cru » ou « lait cru frais ».

8.2 Lait pasteurisé :

Le lait pasteurisé à une température entre 72°C et 85°C pendant 15-20 secondes. On le trouve sous les appellations « lait pasteurisé conditionné » ou « lait frais pasteurisé ».

8.3 Lait UHT :

Ce lait est stérilisé à Ultra Haute Température entre 140° C et 150°C pendant 1-5 secondes. Il est vendu sous la mention « lait stérilisé UHT ».

8.4 Lait stérilisé :

Le lait est stérilisé à 115°C pendant 15 à 20 minutes directement dans son conditionnement. Il est vendu sous la mention « lait stérilisé ».

8.5 Lait micro-filtré :

Le lait micro-filtré ne subit pas de traitement thermique. Encore méconnu, ce traitement consiste à filtrer le lait écrémé au travers d'une fine membrane. Seule la crème qui lui est ensuite rajoutée est pasteurisée.

Partie 02 :

Etude Expérimentale.

1. Objectif du travail:

Le but du présent travail vise à Rechercher les micro-organismes, indicateurs d'un ou de plusieurs problèmes rencontrés lors du procédé de fabrication ou susceptibles de présenter un risque pour la santé humaine lors de la mise sur le marché.

- Elle vise aussi faire les analyses physico-chimiques et le test d'antibiotique en vue de détecter d'éventuelles fraudes du lait réceptionné.

Ces analyses ont consisté la détection et le dénombrement des microorganismes d'altération (flores mésophiles, Coliformes, levures, moisissures) et les microorganismes pathogènes (Staphylocoques, Salmonelles, Streptocoques, Clostridium-sulfito-réducteurs), rencontrés dans l'industrie laitière.

2. Matériels et méthodes et milieux de cultures :

Les analyses sont effectuées, selon les techniques décrites par :

1. Les normes Algériennes (Ministère du Commerce).
2. L'institut Pasteur d'Alger.
3. Les normes de l'Organisation Internationale de Standardisation (ISO).

Le lait cru est ramené à l'unité dans des camions citernes isothermes en acier inoxydable bien nettoyé avant et après l'utilisation. Dès sa réception, le lait subit des analyses pour contrôler sa composition physico-chimique et sa qualité bactériologique.

2.1 Echantillonnage :

2.1.1 Lieu et saison de prélèvement :

L'étude a été menée durant la période du printemps 2021, au niveau de la laiterie « Giplait » Mostaganem. Cette laiterie est conventionnée avec 35 collecteurs et 220 éleveurs laitiers.

Elle réceptionne environ 6 000.000 litres de lait cru par an. Elle dispose d'une gamme variée en produits à base de 100% lait de vache.

2.1.2 Les prélèvements :

On a pris 05 échantillons pour les analyses physico-chimiques et 05 autre pour les analyses microbiologiques .Les prises d'essais sont réalisées le matin après la réception de la quantité totale du lait a partir du tank de réception, a des moments différents (avec un écart d'environ 15 minutes) pour une meilleure représentativité des échantillons. Il faut préciser que chacun des échantillons est une unité représentative d'une quantité de lait de mélange (environ 1000 à 2000 litre) destinée à la pasteurisation.

2.1.3 Techniques de prélèvement :

Le prélèvement pour analyses microbiologiques s'effectue à partir du robinet disposé à la partie inférieure de la cuve, dans un flacon stérile bouché au coton cardé ou avec un bouchon à vis. Le robinet est flambé au préalable, on procède par un remplissage d'un flacon au 2/3 de sa capacité. Les prélèvements sont aussitôt refroidis dans un réfrigérateur, jusqu'au moment de l'analyse avec un délai n'excédant pas plus de 8 heures (**Guiraud, 1998**).

3. Analyses physico-chimique :

Le contrôle physico-chimique (lait cru de vache) concerne la mesure de la densité, le pH, l'acidité, la matière grasse et l'extrait sec total.

3.1 Mesure de l'acidité :

L'acidité titrable du lait représente la quantité d'acide lactique libérée par transformation du lactose en acide lactique en présence des bactéries lactique. On exprime couramment l'acidité du lait en degrés Dornic ($1^{\circ}D = 0,1$ g d'acide lactique par litre de lait) ou en grammes d'acide lactique par litre du lait.

Mode opératoire : -Introduire dans un bécher 10ml de lait à l'aide d'une Pipette graduée puis ajouter deux gouttes de phénolphtaléine.

-Titrer avec du NaOH en agitant jusqu'à l'obtention d'une couleur rose claire.

-lire sur la colonne graduée le nombre de ml utilisés, ceci donne l'acidité du lait en degré Dornic.

3.2-Mesure de la densité :

La densité du lait est une grandeur sans dimension qui désigne le rapport entre la masse d'un volume donné de lait à 20°C et la masse du même volume d'eau (**POINTURIER, 2003**).

La mesure de la densité est par l'utilisation d'un thermo-lactodensimètre qui est muni d'une échelle sur sa partie supérieure indiquant des graduations.

- Mode opératoire :**
- Verser le lait dans l'éprouvette, la remplir complètement.
 - On introduit doucement le lactodensimètre.
 - Attendre qu'il stabilise dans l'éprouvette.

Ensuite on fait la lecture :

Si la température est de 20 °C, le niveau de flottement correspond à la graduation de la lecture de densité, dans le cas contraire deux cas se présentent :

- Si la T° lue < 20°C → $D = D \text{ lue} - (0,2 \times T^\circ \text{ lue})$
- Si la T° lue > 20°C → $D = D \text{ lue} + (0,2 \times T^\circ \text{ lue})$
- Si la T° lue = 20°C → $D = D \text{ lue}$

Dont 0,2 correspondre au coefficient de correction.

3.3-Mesure du pH :

Le pH mesure l'activité chimique des ions H⁺ contenus dans le produit à l'aide d'un pH mètre.

3.4-Recherche d'antibiotique :

La recherche des antibiotiques ce fait a l'aide d'un incubateur, en utilisant le Beta Star Combo qui est un test de détection visuelle rapide pour les Béta-lactames (Amoxicilline, Ampicilline...) et résidus d'ATB Tétracycline (Oxytétracycline, tétracycline...) dans le lait cru.

La lecture se fait selon la coloration des bandes en rose :

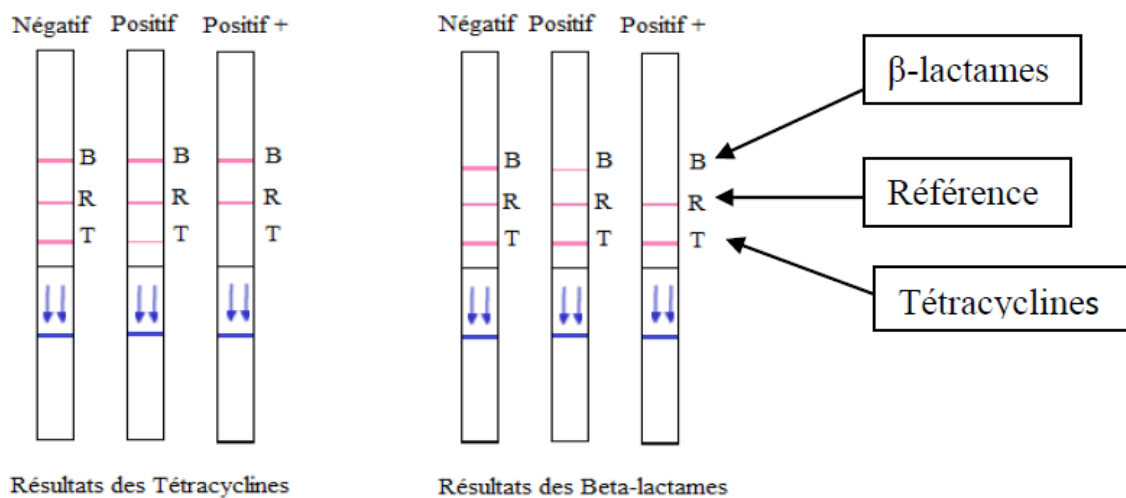
- présence de la bande : absence des antibiotiques.
- Absence de la bande : présence des antibiotiques correspondant à la bande.

Partie Expérimentale

Mode opératoire : 0.2 ml de lait sont mis dans un flacon récepteur

- Celui-ci est incubé à 47.5°C (3minutes pour les β -lactames et les Tétracyclines).
- Une bandelette est plongée dans le tube et incubée à 47.5°C (2 minutes pour les β -lactames et 3 minutes pour les Tétracyclines).

Figure 03: La lecture des résultats pour les β -lactames et les Tétracyclines.



Si la 1ère et la 2ème bande ont une intensité :

- Supérieure à la celle de la bande de référence : l'échantillon ne contient pas ou peu de résidus de substances inhibitrices de la famille des β -lactames et /ou Tétracyclines. Le résultat est négatif.
- Egale ou inférieure à celle de la bande référence : l'échantillon contient des substances inhibitrice de la famille des β -lactames et /ou Tétracyclines. Le résultat est positif.
- Très faible ou est absente : l'échantillon contient des substances inhibitrice de la famille des β -lactames et/ou Tétracycline. Le résultat est positif.

3.5 Matière grasse :

La teneur en matière grasse est déterminée par la méthode acido-butyrométrique de Gerber (AFNOR, 1980), qui consiste en une attaque du lait par l'acide sulfurique et séparation par centrifugation en présence d'alcool isoamylique de la matière grasse libérée (AFNOR, 1993).

Préparation du butyromètre :

- Disposer le butyromètre propre et sec sur un support, ampoule terminale vers le bas.
- Introduire successivement, dans l'ordre et en évitant de mouiller le col :
 - 10 ml d'acide sulfurique concentré.
 - 11 ml de lait.
 - 1 ml d'alcool iso-amylique.
- Bien boucher le butyromètre avec un bouchon propre et sec, sans mélanger son contenu.

Homogénéisation des butyromètres :

- En maintenant le bouchon, le retourner lentement trois ou quatre fois ; agiter alors énergiquement pour dissoudre complètement la caséine. Le mélange brunit, s'échauffe et s'homogénéise.

Centrifugation :

Centrifuger aussitôt en plaçant le butyromètre dans la centrifugeuse, bouchons vers la périphérie, pendant 3 min. Veiller à équilibrer correctement la centrifugeuse.

Lecture :

La lecture se fait directement sur le butyromètre.

3.6 L'Extrait Sec Totale :

Le principe de cette méthode consiste à mettre l'échantillon dans une Etuve ventilé a 105°C pendant 3 heures afin d'obtenir la matière sèche du lait.

Mode opératoire :

- Identifier et peser les creusets en porcelaine .
- Prendre une prise d'essai de 2 g par pesée de chaque échantillon .
- Mettre les prises d'essai dans l'Etuve ventilée à 105°C pendant 3 heures .
- Peser les prises d'essai sorties de l'Etuve.

4. Analyses microbiologiques :

Dans le but de vérifier la qualité microbiologique du lait cru, on procède à la recherche des germes banales ou pathogènes mentionnées dans le journal officiel de la république algérienne (J.O.R.A, 1998) à savoir : les germes aérobies mésophiles à 30°C ; les *Coliformes totaux* ; les *Coliformes fécaux* ; les *Staphylococcus aureus* et les *Clostridium sulfito-réducteurs*.

4.1 Dénombrement des germes aérobies mésophiles totaux :

La flore mésophile aérobie totale (FMAT), bon indicateur de contamination, est dénombrée sur gélose PCA incubée à 30°C pendant 72h. Les colonies apparaissent sous forme lenticulaire et de taille différentes.

Mode opératoire :

- Faire des dilutions 10P-1 , 10P-2,10P-3, 10P-4 , 10P-5.
- Porter 1 ml de chaque dilution dans une boîte de pétri vide.
- Ajouter 20 ml de gélose PCA fondue et refroidie à 45°C.
- Faire des mouvements circulaires et de vas et vient.
- Laisser solidifier.
- Incuber à 30°C pendant 72h.
- Faire le dénombrement des boîtes présentant des microorganismes suivant la norme (AFNOR ,1980).

4.2 Dénombrement des coliformes :

4.2.1 Coliformes totaux :

Mode opératoire :

- Faire des dilutions 10P-1P,10P-2P,10P-3P,10P-4P,10P-5
- Introduire 1 ml de chaque dilution dans une boîte de pétri
- Couler la Gélose VRBL ou bien Désoxycholate ou bien Tergitol
- Incuber à 37°C entre 24 et 48 h.

4.2.2 Coliformes fécaux :

Mode opératoire

- Faire des dilutions 10P-1P,10P-2P,10P-3P,10P-4P,10P-5
- Introduire 1 ml de chaque dilution dans une boîte de pétri.
- Couler la Gélose VRBL ou bien Désoxycholate ou bien Tergitol
- Incuber à 44°C entre 24 et 48 h.

4.3 Dénombrement de Staphylococcus aureus :

Les staphylocoques sont dénombrés sur la gélose de Baird Parker additionnée au jaune d'oeuf et au tellurite de potassium et incubée 48 heures à 37°C, les colonies apparaissent noires brillantes, bombés cerclés entourés d'un halo d'éclaircissement.

Mode opératoire

- Faire des dilutions 10P-1P,10P-2P,10P-3P, 10P-4P, 10P-5
- Couler la gélose Chapman dans les boîtes de pétri
- Ajouter 100µl de chaque dilution dans une boîte coulée par la gélose
- Étaler par un râteau
- Incuber à 37°C /24 h.

4.4 Dénombrement de Clostridium sulfito-réducteurs :

Dénombrement des clostridium sulfito-réducteurs sur gélose viande-foie additionné d'alun de fer et de sulfite de sodium, incubation à 37°C pendant 24 à 48h, le lait est préalablement chauffé 10 minutes à 80°C puis refroidi, les colonies apparaissent entourées d'un halo noir .

Mode opératoire

- Faire des dilutions 10P-1,10P-2,10P-3, 10P-4, 10P-5 .
- Chauffer les dilutions à analyser afin de détruire les formes végétatives et d'activer les spores pendant 10 min à 80°C.
- Refroidir dans un bain d'eau glacée.
- Transférer le milieu VF dans un tube contenant 1 ml de ces dilutions, en évitant au maximum d'incorporer d'air.
- Ajouter une goutte de l'huile de paraffine pour l'anaérobiose
- Incuber à 37°C pendant 24 et 48 heures.

4.5 Dénombrement de Streptocoques:

Mode opératoire

- Faire des dilutions 10P-1 ,10P-2,10P-3,10P-4,10P-5
- Porter 1 ml de chaque dilution dans une boîte de pétri vide .
- Ajouter 20 ml de gélose BEA fondue et refroidie.
- Faire des mouvements circulaires et de vas et vient.
- Laisser solidifier.
- Incuber à 37°C pendant 24 .
- Faire le dénombrement des boîtes présentant des microorganismes.

4.6 Dénombrement de salmonelle :

Les salmonelles sont des bactéries toujours pathogènes provoquent des gastro-entérites (**Federighi, 2005**). Leur recherche et leur identification permettent donc de montrer le danger possible d'un produit alimentaire.

On prend 25 ml de l'échantillon à analyser dans un flacon contenant 225 ml d'eau peptonnée tamponnée puis on incube à 37°C pendant 24 heures.

Après l'incubation, on agite bien la solution, on prélève 1 ml dans 9ml de bouillon au sélénite acide de sodium (S.F.B) et 0,1 ml au rapport et on incube à 37°C pendant 24 heures.

L'isolement est réalisé à partir de la solution d'enrichissement, on a coulé les boites de pétri par le milieu Hektoen à la fin de la solidification de la gélose, on ajoute 3 gouttes (0,1ml) et on étale bien à l'aide d'un râteau en verre puis on incube à 37°C pendant 24 heures. Les salmonelles se présentent comme des colonies incolores à centre noir.

Partie 03 :

Résultats et Discussions

Partie : Résultats et discussions

1. Résultats des analyses physicochimiques :

Les caractéristiques descriptives des paramètres physico-chimiques sont résumées dans le tableau suivant :

Tableau 08 : analyses physico-chimiques de lait cru de vache.

N° d'échantillon	pH	Acidité °D	T° °C	MG g/l	EST g/l	Densité	antibiotique
1	6.54	17	14	36	136.30	1031	Abs
2	6.79	16	17	31	122.60	1030.2	Abs
3	6.65	18	15	32	116.29	1028.4	Abs
4	6.66	18	18.3	27	101.59	1026.5	Abs
5	6.79	15	18	36	91.61	1026.3	Abs
Normes JORA n°35 du 27 mai 1998	6.52-6.63	15-18	4	>30	125	1028 au minimum	Abs
Normes AFNOR	6.70-6.80	16-18	4.7	28.5-32.5	140	1030-1032	Abs

1.2 Interprétation des résultats physico-chimiques :

- La Température de tous les échantillons de lait cru est supérieure à la norme : 4 C°. Avec un maximum de 18.3°C et un minimum de 14°C.
- Le pH conforme aux normes (6,54-6,79).
- Selon les résultats obtenus, les valeurs de l'acidité pour les échantillons analysés sont conformes à la norme. Selon (**Aboutayeb, 2005**), un lait frais peut avoir comme acidité entre 16 à 18°D et la FAO (2010) rapporte que l'acidité du lait en moyenne de 16 (15-17°D).

Partie : Résultats et discussions

- Selon les résultats obtenus, les valeurs exprimées sont conformes à la norme. La densité du lait est normalement comprise entre 1028 et 1034, elle doit être supérieure ou égale à 1028 à 20°C. Celle-ci est liée à la richesse du lait en matière sèche qui est fortement liée à la fréquence de l'abreuvement. Elle est inversement proportionnelle au taux de matière grasse **(Luquet, 1985)**.

- Tous les tests d'antibiotiques sont négatifs.

Et enfin pour la matière grasse, La teneur en matière grasse dépend de facteurs tels que les conditions climatiques, le stade de lactation et l'alimentation. Selon les résultats obtenus, les valeurs obtenues sont conformes aux normes, ce qui explique que l'alimentation des bovins est bonne **(BELARBI Abdelhakim, 2016)**.

1.3 Discussion des résultats des analyses physico-chimiques ;

- La température de tous les échantillons analysés de lait dépasse la limite de 4°C indiquée par le journal officiel de la république algérienne. Ceci peut être expliqué par l'absence dans les fermes des cuves réfrigérées permettant de conserver le lait frais, viennent s'ajouter à cela les mauvaises conditions de transport, Ce qui fait que tous les échantillons que nous avons apportés n'étaient pas dans des conditions favorables.

- De ce fait, c'est la température élevée qui a fait varier l'acidité et le pH. Puisque l'acidité de la flore du lait est favorisée dégradant ainsi le lactose en acide lactique **(FAO, 2010)**. Par conséquent, il y a une augmentation de l'acidité enregistrée.

- Le test d'antibiotiques pour tous les échantillons est négatif. Ce qui permet de conclure que les vaches laitières n'ont pas subi de traitement d'antibiotique ou bien les éleveurs respectent le temps d'attente après le traitement.

Partie : Résultats et discussions

2. Résultats des analyses microbiologiques :

Les résultats des analyses microbiologiques du lait cru des vaches sont regroupés dans le tableau :

Tableau 09 : analyses microbiologique du lait cru de vache.

N° d'échantillon	GAMT (UFC/ml)	Coliforme totaux (UFC/ml)	Coliforme fécaux (UFC/ml)	<i>Clostridium sulfito- réducteur</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
1	7.4. 10 ³	Abs	401	Abs	Abs
2	11.2. 10 ³	Abs	Abs	Abs	Abs
3	1.825. 10 ³	Abs	Abs	Abs	Abs
4	1.975. 10 ³	Abs	310	Abs	Abs
5	2.050. 10 ³	Abs	Abs	Abs	Abs
Normes JORA n°35 du 27 mai 1998	10 ⁵	10 ³	10 ³	< 30	Abs

N ° D'échantillon	Streptocoques (UFC/ml)	salmonelle
1	Abs	Abs
2	Abs	Abs
3	Abs	Abs
4	Abs	Abs
5	Abs	Abs
Normes JORA 998	Abs	Abs

2.1 Interprétation des résultats microbiologiques :

L'absence de *Staphylococcus aureus* dans les 05 échantillons analysés (Conforme à la norme).

Les analyses effectuées ont montré qu'il y a une absence de staph. Aureus et de clostridium. Une charge globale microbienne de GAMT variable et normale.

Pour les Coliformes totaux : tous les autres échantillons sont conformes à la norme : 10^3 UFC/ml. Et pour les Coliformes fécaux : tous les échantillons sont conformes à la norme : 10^3 UFC/ml. Selon les normes JORA n°35 1998.

2.2 Discussion des résultats des analyses microbiologiques :

L'absence totale des staphylococcus Aureus dans le lait peut s'expliquer par le bon respect des règles d'hygiène.

La recherche et le dénombrement des *staphylococcus aureus* sont en rapport avec l'état de santé des vaches et les conditions hygiéniques de la traite.

Les *Streptocoques fécaux* sont très répandus dans la nature et ils n'indiquent pas toujours une contamination fécale, ce sont des germes fréquents dans les produits manipulés, le lait en particulier, ces germes sont absents dans nos échantillons.

Les principales sources de contamination sont, en premier lieu la mamelle. Les infections mammaires à staphylocoques représentent la principale source de contamination du lait à la production, d'autres sources de contaminations sont également à considérer tel que la machine à traire (**Thieulon, 2005**).

Des études précédentes ont montré que le nettoyage incomplet de la machine à traire permet la survie des agents pathogènes dans les gobelets trayeurs qui contamineraient le trayon en début de traite (**Bouaziz (2005)**).

L'absence des colonies caractéristiques de spore clostridium anaérobie sulfite- réducteur dans les échantillons analysés est liée au bon état de santé des vaches et les conditions hygiéniques de la traite qu'on qualifie étant acceptable d'après les résultats.

Partie : Résultats et discussions

Une charge microbienne nettement inférieure aux normes des GAMT peut s'expliquer par les bonnes pratiques d'hygiène lors de la traite et la manipulation du lait, ainsi que les bonnes conditions d'hygiène.

On appelle coliformes fécaux ou coliformes thermotolérants, les germes capables de se développer à 44°C. Cette catégorie inclut essentiellement *Escherichia coli* (**Guiraud et Rosec, 2004**). Leur présence traduit une contamination fécale récente car ces bactéries vivent principalement dans les intestins et survivent difficilement dans le milieu externe (**Joffin, 1999**).

La présence des coliformes fécaux est considéré comme indice de contamination fécale, il s'agit donc plutôt de marqueurs de mauvaise maitrise d'hygiène ainsi qu'à la mauvaise manipulation (**Guiraud et Rosec, 2004**).

D'après les résultats obtenus, on constate une absence totale des coliformes fécaux pour tous les échantillons.

Figure 04: Coliformes fécaux à 44°C.



Partie : Résultats et discussions

La recherche des coliformes totaux se fait seulement sur le lait pasteurisé (**Jora, 1998**). Selon (**Larpen, 1990**), la présence des coliformes totaux n'est pas obligatoirement une indication directe de la contamination fécale. Certains coliformes sont en effet présents dans les résidus humides rencontrés au niveau de l'équipement laitier.

D'après les résultats obtenus, on constate une absence totale des coliformes totaux dans tout échantillon prélevé, et ceci explique par la maîtrise d'hygiène et une bonne pasteurisation du Lait.

Figure 05: Coliformes totaux à 30°C



Les germes pathogènes tels que *Staphylococcus aureus* ne sont pas tolérables dans le lait cru. La norme concernant le *Staphylococcus aureus* est l'absence du germe dans le Lait cru.

Selon (**Dodd et Booth, 2000**) Cette bactérie est un pathogène majeur, causant des infections mammaires. Ces dernières s'accompagnent d'une augmentation de la perméabilité entre le compartiment sanguin et le lait qui a pour conséquence des modifications de la composition du lait (**Rainard 2006**).

Les principales sources de contaminations sont en premier lieu la mamelle. Les infections mammaires à *staphylocoques* représentent la principale source de contamination du lait à la Production, d'autres sources de contamination sont également à considérer tels que la machine à traire (**Thieulon, 2005**).

Partie : Résultats et discussions

Sur les échantillons analysés, et après les tests qui ont été faite pour confirmer la présence de *Staphylococcus aureus*, on a observé une absence de ce germe, ces résultats montrent la bonne conduite d'hygiène au moment du prélèvement ainsi que la bonne santé de l'animale (la Mamelle), car l'origine de la contamination est du à la mamelle.

Figure 06 : *staphilococcus*



Les échantillons indiquent une absence absolue de ces germes, ce qui nous conduit à dire que ces derniers ont une bonne qualité hygiénique.

Les résultats des analyses de la recherche de *Salmonella Sp* indiquent leur absence totale dans les 05 échantillons de lait cru.

L'analyse microbiologique de ce groupe microbien pathogène n'a pas montré de contamination, ce qui est conforme à la réglementation algérienne. En général, l'isolement des Salmonelles dans le lait cru est difficile à mettre en évidence (Afif et al, 2008).

La principale source de contamination serait l'excrétion fécale de salmonelles, dissémination de la bactérie dans l'environnement, puis contamination de la peau des mamelles et du matériel de traite (Guy, 2006). Donc notre résultat confirme que les animaux producteurs des laits sont en bonne santé.

Conclusion

Au terme de la présente étude, les analyses physico-chimiques et microbiologiques sont conformes aux normes nationales et aux exigences de l'entreprise, ce qui permet au groupe GIPLAIT de commercialiser son lait sans porter à court et moyen terme des conséquences néfastes à la santé des consommateurs.

Ces analyses ont un autre intérêt sur la fabrication des diries du lait qui seront commercialisé en toute sécurité et ne provoquent pas pathologiques sur les consommateurs.

Le contrôle au quotidien des paramètres d'hygiène, et de toutes les analyses exigées est considéré comme étant des actions principales contribuant à l'obtention des produits de haute qualité.

Cependant, il y a lieu de porter un grand intérêt au respect des températures de livraisons qui avoisine 18°C et qui à notre sens peut avoir des effets néfastes sur le développement de certains microorganismes qui peuvent engendrer des situations néfastes sur la qualité des produits.

Lors des analyses, certains enchantelions ont présenté des densités atteignent 1038, ce qui n'est pas à notre sens logique. L'unité GIPLAIT doit s'intéresser à ce point pour détecter l'origine des fraudes (ajout de certains ingrédient tel que la maïzena et autre).

Il est aussi important d'exiger des producteurs à livrer leurs laits à des températures ne dépassent pas les 06°C.

Références Bibliographiques :

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

Alais C. et Linden G. (1997). Abrégé de biochimie alimentaire.4ème édition. Masson. 248p.

Décret n 60-172 du 19 Février 1960

Dillon JC., Berthier AM., (1997). Le fromage dans l'alimentation. *In* Eck A., Gillis JC. *Le fromage*. Paris : TEC & DOC - Lavoisier, p. 713–724.

Documents : laiterie SIDI SAADA.

ECK A. (1990).Le Fromage 3eme Edition, Techniques et Documentation, Lavoisier, Paris.

Guegen L. (1979). Cach. Nutr. Diét. 14, 213-217p.

Larpent 1990 MEMENTO TECHNIQUE DE MICROBIOLOGIE. 3ème édition

La réglementation française le décret no 88-1206 du 30 décembre 1988 chapitre 1
définitions et dénominations

Le journal officiel de l'arrêté n° 35 du 27 Mai 1998

Majdi A. (2009) 'les fromages AOP et IGP.', in Séminaire sur les fromages AOP et IGP. INT-Ingénieur agronomie, 88p.

Mietton B. (1995). Incidence de la composition des fromages au démoulage et des paramètres d'environnement sur l'activité des agents de l'affinage. *Revue des ENIL*, 189, 19-27p.

Ramet J. P. (1997). Les agents de la transformation du lait. P.p. 165 – 174. *In* : ECK A., Gillis J.C. *Le fromage : de la science à l'assurance qualité*. Ed. : 3. Techniques et Documentation – Lavoisier, Paris, 891 p.

Raynaud S. (2005). Etude sur la contamination du lait par les bactéries coliformes en Bretagne, Rapport final, Institut d'élevage. pp :1-13.

TORMO H. (2010) .Diversité des flores microbiennes du lait crus de chèvre et facteurs de variabilité .

Thèse en vue de l'obtention du doctorat de l'université de Toulouse, 238 pages.

Veisseyre R. (1979). Technologie du lait constitution, récolte, traitement et transformation du lait. 3^{ème} édition. Edition la maison rustique, Paris.

Aboutayeb R., (2009). Technologie du lait et dérivés laitiers 14T <http://www.azaquar.com>14T.

Adrian J, (1987). Les vitamines. In : CEPIL. Le lait matière première de l'industrie laitière. CEPL-INRA, paris, 113-119.

Adrian J., potus j. Et frangne R., (1995). La science alimentaire de A à Z. Techniques et documentation Lavoisier. Paris.

Vignola 2002 : Science et technologie de lait-Transformation de lait : Ed. Ecole polytechnique de matériel Québec, 600 p.

Bernnan N.M., Brown R., Goodfellow M., Ward A.C., Beresford T.P., Simpson P.J., FOX P.F. et Cogant.M, (2001). Les bactéries lactiques. *International Journal of Systematic and Evolutionary*

Bourgeois C.M., Mescle J.F. et Zucca J., (1996). Microbiologie alimentaire : aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments. Techniques et documentation Lavoisier. Paris. *Microbiology*, U51U: 843-852.

Boyaval P., Deborde C., Corre C., Blanco C. et Begue E, (1999). *Le lait*, 79 : 59-69.

Debry G, (2001). Lait, nutrition et santé. Techniques et documentation Lavoisier. Paris, 544 p.

FAO, (2002). Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Chapitre 5: laits fermentés. *Collection FAO / Alimentation et Nutrition*. 28,7p.

F.A.O 2013 : Données statistique sur l'élevage

Heuchel V , Marly J,(2001) . Origines, diagnostic et moyens de maitrise de la contamination du de vache par les salmonelles. Institut de l'élevage, paris, France.

Juillard U., Foucaud C., Desmazeaud M. et Richard J, (1996). *Le lait*, 79 : 13-24 .

SIBOUKEUR O., (2007) .-Etude du lait camelin collecte localement : caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques ; aptitudes a la coagulation, thèse de doctorat, institut national agronomique El-Harrach-Algérie, p 22

Meriem.B 2019 ; rapport du stage L3(Contrôle de qualité du lait cru) Université de Mostaganem .

Schultz M, Hassen L, Steuernagle G, Kuck A, (1990). Variation of milk, fat,protein and somatic cells for dairy. J. DairySci, 73,484p

BELKACEMI DIHIA ET FOUCHEL NAZIHA 2017 ; Université de tizi ouzou « l'alimentation et la qualité de lait cru de cheèvre dans la wilaya »

Vierling E, (1999). Aliments et boisson : Filière et produits. Paris, Ed, Doin, (science des aliments), 271p

Vierling E, (2003).Aliment et boisson- Filière et produit, 2ème édition, Doin éditeurs, centre régionale de la documentation pédagogique d'aquitaine, 11,270p.

Liste des sites électroniques :

<https://www.tiantiancaipu.com/introduce/food-466.html>

<http://www.sympatico.ca/actualites/decouvertes/science-techno/evolution-histoire-production-lait-1.2164882>

<https://www.produits-laitiers.com/la-saga-du-lait-4-la-maitrise-de-la-qualite-et-de-la-conservation-une-revolution-1800-1950/>

Annexes

Annexe 01 :

T.S.E (Le bouillon Tryptone-sel)

- Mettre en solution 9,5 g de milieu déshydraté (BK014) dans 1 litre d'eau distillée ou déminéralisée.
- Agiter lentement jusqu'à dissolution complète et répartir en tubes ou en flacons.
- Stériliser à l'autoclave à 121°C pendant 15 minutes

Gélose Chapman

Composition en g/l (Institut Pasteur, 2003 ; Leyral et Joffin, 2001)

Extrait de viande	3g
Extrait de levure	3g
Tryptone	5g
Peptone bactériologique.....	10g
Chlorure de sodium	70g
Mannitol	10g
Rouge de phénol.....	0.05 g
Agar.....	18g

18g Dissoudre 119 g dans un litre d'eau distillée ; autoclave 15min à 121°C ; pH=7,4±0,1

PCA standard (gélose ordinaire pour dénombrement)

Composition en g/l

Tryptone.....	5
Extrait de levure	2.5
Glucose.....	1
Agar.....	15

Dissoudre 23,5 g dans un litre d'eau distillée ; autoclaver 15min à 121°C ; Ph=7,0

Selenite f Broth

Le bouillon au sélénite, gélose pour l'enrichissement de salmonelles .

en g/l :

Casein enzymic hydrolysate.....	5g/l
---------------------------------	------

Lactose	4g/ml
Sodium phosphate.....	10g/ml
Sodium hydrogen selenite (NaHSeO3).....	4g/ml

Après la préparation du milieu le pH de ce dernier est ajusté à 7.1 puis le milieu stérilisé à 25C°.

Bouillon Giolitti-Cantoni

On utilise le milieu de culture « bouillon Giolitti-Cantoni » pour la recherche de *Staph. aureus* dans les aliments.

Tryptone 10	
Extrait de viande.....	5g/ml
Extrait de levure.....	5g/ml
Glycine.....	1.2g/ml
Mannitol	20g/ml
Pyruvate de sodium	3g/ml
Chlorure de sodium	5g/ml
Chlorure de lithium.....	5g/ml
Polysorbate 80.....	1g/ml

Après la préparation du milieu le pH de ce dernier est ajusté à 6.9 puis le milieu stérilisé à 25C°.

GELOSE HEKTOEN

La gélose Hektoen est un milieu de culture sélectif servant à isoler et à différencier les *Salmonella*

GELOSE Baird-Parker (Milieu Baird Parker)

C'est un milieu différentiel modérément sélectif servant à l'isolement et à l'énumération des

Staphylococcus aureus issus d'échantillons alimentaires, environnementaux et cliniques, ce dernier contient une base nutritive riche, il contient des accélérateurs de la croissance : le pyruvate de sodium et le glycocole.

GELOSE VRBL (Violet Red Bile Lactose Agar)

La gélose lactosée biliée au cristal violet et au rouge neutre (VRBL) est un milieu sélectif utilisé pour la recherche et dénombrement des coliformes dans l'eau, le lait, les produits laitiers et les autres produits alimentaires tels que les viandes et les produits à base de viande.

Milieu V.F : gélose Viande Foie :

Extrait viande foie.....30g
Glucose.....2g
Amidon.....2g
Gélose.....12g

Gélose Désoxycholate :

Peptone.....10g
Citrate de sodium1g
Lactose10g
Désoxycholate de sodium1g
Chlorure de sodium5g
Hydrogenophosphate de potassium.....2g
Agar.....13g

Annexe 02:

Le matériel et réactifs utilisés :

Matériel	Réactifs utilisés
-Thermo-lactodensimètre	-Acide sulfurique 1.522 g/ml
-Eprouvette graduée, capacité 250 ml	-Alcool iso-amylque 0.813 g/ml
-Bécher	-Solution de Na OH (9/N)
-pH-mètre digital HI 2211 PH / ORP mètre	-Indicateur de phénolphtaléine à 1%
-Butyromètre(GERBER)	-Allum de fer
-Centrifugeuse (FUNKE GERBER)	-Sulfite de sodium
-Pipette de 11 ml et 10 ml	-Téllurite du potassium
-Le Delcotest ® BLF	
-Pipetes Pasteur	
-Tubes à essais en verre de 25ml	
-Flacons de verre de 250 ml	
-Boites de Pétri	
-Etuves à incubation réglée à 30°C ; 37 °C ; 44°C	
-Bain-marie (FUNKE-GERBER)	
- Bec Bunsen	

Annexe 03 :

Arrêté Interministériel n° 35 du 27 mai 1998

8	JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 35	Aouel Safar 1419 27 mai 1998	
ANNEXE I			
CRITERES MICROBIOLOGIQUES RELATIFS A CERTAINES DENREES ALIMENTAIRES			
TABLEAU I			
CRITERES MICROBIOLOGIQUES DES LAITS ET DES PRODUITS LAITIERS			
PRODUITS	n	c	m
1. Lait cru :			
— germes aérobies à 30° C	1	—	10 ⁵
— coliformes fécaux	1	—	10 ³
— streptocoques fécaux	1	—	abs/0,1ml
— <i>Staphylococcus aureus</i>	1	—	absence
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	1	—	50
— antibiotiques	1	—	absence
2. Lait pasteurisé conditionné :			
— germes aérobies à 30° C	1	—	3.10 ⁴
— coliformes :			
* sortie usine	1	—	1
* à la vente	1	—	10
— coliformes fécaux			
* sortie usine	1	—	absence
* à la vente	1	—	absence
— <i>Staphylococcus aureus</i>	1	—	1
— phosphatase	1	—	négatif
3. Lait stérilisé et lait stérilisé UHT (nature et aromatisé) :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	< 10/0,1 ml
— test de stabilité	5	0	négatif
— test alcool	5	0	négatif
— test chaleur	5	0	négatif
4. Lait concentré non sucré :			
— test de stabilité	5	0	négatif
— test alcool	5	0	negatif
— test chaleur	5	0	négatif
5. Lait concentré sucré :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	10 ⁴
— coliformes	5	0	absence
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	0	absence
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	0	absence
— levures et moisissures	5	0	absence
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
6. Lait déshydraté conditionné (1) :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	5.10 ⁴
— coliformes	5	2	5
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	0	absence
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	0	absence
— levures et moisissures	5	2	50
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— antibiotiques	1	0	absence