



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

جامعة خميس مليانة

Université de khemis-Meliana

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre

Mémoire de fin d'Etudes

En vu de l'obteintion du diplôme de master en

Sciences agronomiques

Spécialité: Production Animale

Thème

Qualité bactériologique du lait cru de vaches de quelques
exploitations laitières de la wilaya de Ain Defla.

Soutenu le 26/06/2022

Par : M^{me}MEGHATRI Naima

M^{elle}ZEROUAIAMarwa

Devant le jury

President : M^r KOUACHE BENMOUSSA UDBKM

Pomoteur: M^rMEKHATI MOHAMED UDBKM

Examineur : M^{elle}AIZA ASMA UDBKM

M^r HAMIDI. DJAMAL UDBKM

Promotion:

2021/2022

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu tout puissant de nous avoir aidé et donné la foi et la force pour achever ce travail.

Nos sincères remerciements sont adressés en premier lieu à l'encadreur Monsieur MEKHATI Mohamed d'avoir accepté de nous encadrer, pour son aide, ses conseils, et ses orientations, sa disponibilité et sa patience avec nous.

Mes vifs remerciements sont adressés à tous les membres du jury : Nous exprimons toute notre gratitude aux membres du jury :

Mr KOUACHE BEN MOUSSA pour l'honneur qu'il nous fait en acceptant de présider le jury.

Mr HAMIDI djamel. pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Mlle AIZA Asma pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Nos plus vifs remerciements s'adressent au personnel du laboratoire microbiologique de la laiterie d'ARIB et pour leur patience et leurs précieuses aides, pendant la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je dédie cette graduation à mes parents,

Merci d'avoir fait de moi ce que je suis, que Dieu me les préserve et leur accorde une santé et un bien-être complets.

Je vous aime.

A ma soeur et la petite princesse Khawla et mon cher frère Youssef, que Dieu leur accorde la réussite dans leurs études.

A mon mari,

Merci pour ton amour et ton soutien sans faille, que Dieu le protège et lui accorde santé et bien-être.

Merci d'être là. Je t'aime

A ma chère soeur Chaimaa et son mari Ilias.

A la famille de mon mari, à ma belle-mère et beau-père, que Dieu les protège. Pour ma sœur Ashwak et mon frère Muhammad.

A ma collègue en préparation de diplôme Marwa.

MEGHATRI Naima



Dédicaces

*Je dédie cette graduation a mes parents *EL HAJ et chère maman YASMINE *, Merci d'avoir fait de moi ce que je suis, que Dieu me les préserve et leur accorde une santé et un bien-être complets.*

Je vous aime.

A mes sœurs AYA WISSAL ILIN et mon cher frère ABDOUELLAH. que Dieu leur accorde la réussite dans leurs études.

A mon famille sans exseption.

A ma collègue en préparation de diplôme niama.

ZEROUAIA Marwa.



Sommaire

REMERCIEMENT

didicace

Introduction :.....	Erreur ! Signet non défini.
Partie I.....	3
Synthèse bibliographique.....	3
Chapitre I.....	1
Composition chimique du lait.....	1
I-1- Eau.....	1
I-2- Matière sèche.....	1
I-2- 1-Matières grasses.....	1
I-2- 2-Protéines.....	1
I-2- 3-Hydrates de carbone du lait (lactose).....	3
I-2- 4-Eléments minéraux du lait.....	3
I-2- 5-Vitamines du lait.....	4
I-2- 6-Enzymes.....	4
I-3-Valeur nutritionnelle du lait.....	5
I-4. Dérivées du lait.....	5
1-4-2- Le fromage.....	5
1-4-3- Beurre.....	6
Chapitre II.....	7
Microbiologie du lait.....	7
II.3.1.Notions de microbiologie.....	8
II.3.2 Bactéries du lait.....	8
II 3.2.1.Classification des principaux microorganismes du lait selon leur importance.....	8
II.3.2.1.1.Flore indigène ou originelle.....	8
II.3.2.1.2.Flore de contamination.....	8
II.3.2.2.Principaux bactéries associées aux produits laitiers et leurs méthodes d'identification.....	9
II.3.2.2.1.Coliformes fécaux en particulier <i>Escherichia Coli</i>	9
II.3.2.2.2. Streptocoques (streptocoques fécaux du groupe D).....	9
II.3.2.2.3.Staphylocoques (<i>Staphylococcus Aureus</i>).....	10
I.3.2.2.4.Clostridium sulfito-réducteurs (<i>Clostridium perfringins</i>).....	10
II.3.2.2.5. Salmonelles (<i>Salmonella</i>).....	10

II.3.2.2.6. Levures.....	11
II.3.2.2.7. Moisissures.....	11
Partie II.....	12
Partie expérimentale.....	12
1-Objectif.....	13
2- Période de l'étude.....	13
2- Méthodologie.....	13
3- Echantillonnage.....	13
5- Germes recherchés et méthodes d'analyses.....	16
5-1- Types d'analyses.....	16
5-2- Méthodes d'analyses.....	16
5-2-1- Recherche et dénombrement des germes totaux à 30°C.....	16
5-2-2- Coliformes Totaux(CT) et coliformes fécaux (CF).....	17
5-2-3- Les streptocoques fécaux du groupe D.....	19
5-2-4-Staphylocoques aureus.....	20
5-2-5-Clostridium Sulfito-réducteur.....	21
5-2-6-7-Recherche des levures et moisissures.....	23
5-3- Présentation des résultats et discussion.....	23
5-3-1- Germes totaux ou FMAT.....	23
5-3-2- Coliformestotaux et fécaux.....	24
5-3-3- Streptocoques fécaux du groupe D , Staphylococcus aureus, Clostridium sulfito- réducteurs, Salmonelles.....	25
5-3-4- Levures et moisissure.....	26
Conclusion.....	30
Références bibliographiques.....	32
Annexes.....	36

Listes des Figures

Figure 01 : Morphologie cellulaire de E.coli.....	01
Figure 02 : Morphologie cellulaire de staphylococcus Aureus.....	02
Figure 03 : Salmonella.....	03
Figure 04 : Les levures et moisissure.....	04
Figure 06 :GAMT.(10^{-3}).....	06
Figure 07 : CF (10^{-3}).....	07
Figure 08 : Résultats de la recherche des STP.....	08
Figure 09 : Résultats de la recherche des CSR.....	09
Figure 10 : Résultats de la recherche dessalmonelles.....	10
Figure 11 : Résultat de la recherche des levures et moisissures.....	11

Liste de tableaux

Tableau 01 : Composition moyenne et distribution des protéines du lait de vache	01
Tableau 02 : Matières azotés du lait cru	02
Tableau03 : Constituants majeurs des matières salines du lait cru de vache (g/l).....	03
Tableau 04 : Composition chimique du lait cru de vache	04
Tableau05 : Flore originelle du lait cru	05
Tableau 06 : Caractéristique de troupeaux conduits alimentaire et hygiénique des troupeaux...	06
Tableau07 : Données sur la traite et la méthode de conservation du lait.....	07
Tableau08 : Taux des échantillonne contaminé GAMT.....	08
Tableau09 : Taux des échantillonne contaminéCF.....	09
Tableau10 : Taux des échantillonne contaminé CT.....	10

Liste des abréviations

Abs : Absence

AFNOR : Association Française de Normalisation

AG : Acide Gras

CF : Coliformes fécaux

CT : Coliformes totaux

D : Dilution

DSA : Direction des Services Agricoles

EST : Extrait Sec totale

ESD : Extrait Sec Dégraissé

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

GAMT : Germe totaux

JORA : Journal officiel de la république algérienne

L/hab/an : Litre par habitant par an

L/J : Litre par jour

L/V/J : Litre par vache par jour

MG : Matière Grasse

Max : Maximum

Min : minimum

PCA : Plat Count Agar

OMS : Organisation Mondiale de la santé

SFB : Bouillon d'enrichissement au sélénite et à la cystéine

T.S.E : Eau Physiologique

TP : Taux Protéique

TB : Taux Butyreux

UFC : Unité Formant Colonie

VL : Vache Laitière

V : Vache

VRBL : gélose lactoses biliée au vert brillant et au rouge de phénol

VF : Viande Foie

X : Nombre des colonies

µm : Micromètre

Résumé

Cette étude consiste à évaluer la qualité microbiologique du lait cru de vache. 06 échantillons de lait ont été analysés, à raison de 2 échantillons par exploitations, à raison de deux essais par type de germe recherché. Les germes recherchés sont les germes totaux, les coliformes totaux et fécaux, les streptocoques, les staphylocoques, les clostridium sulfite-réducteurs, et les salmonelles. Les analyses ont été effectuées dans la laiterie Giplait d'Arib. Les méthodes d'analyses sont toutes de références. Les résultats ont montré que le niveau de contamination en germes totaux est acceptable, et ne dépasse pas 10^5 UFC /ml. Des variations assez importantes ont été enregistrées concernant ces germes. Pour les coliformes totaux et fécaux les résultats trouvés sont tous supérieurs à la norme 10^3 UFC/ml, témoignent d'une contamination fécale assez importante. Quand aux germes recherchés, les résultats sont négatifs. Quand aux levures et moisissures, nous avons relevé leurs présence, mais les résultats pourraient ne pas être attribuées aux échantillons de laits analysés.

Mots clés : lait cru -Germes – analyse – contamination- microbiologique - Coliforme

Abstract

This study consists in evaluating the microbiological quality of raw cow's milk. 06 milk samples were analyzed, at the rate of 2 samples per farm, with two tests per type of germ sought. The germs sought are total germs, total and faecal coliforms, streptococci, staphylococci, sulphite-reducing clostridia, and salmonella. The analyzes were carried out in the Giplait dairy in Arib. The analysis methods are all references. The results showed that the level of contamination in total germs is acceptable, and does not exceed 10^5 CFU/ml. Fairly significant variations have been recorded for these germs. For total and faecal coliforms, the results found are all above the norm of 10^3 CFU/ml, indicating fairly significant faecal contamination. As for the germs sought, the results are negative.

As for yeasts and moulds, we noted their presence, but the results could not be attributed to the milk samples analyzed.

Keywords: raw milk - Germs - analysis - contamination - microbiological - Coliform

ملخص

تتكون هذه الدراسة من تقييم الجودة الميكروبيولوجية لحليب البقر الطازج . تم تحليل 06 عينة حليب طازج بمعدل 2 عينة لكل مزرعة مع

اختبارين لكل نوع من الجراثيم المطلوبة. والجراثيم المطلوبة هي الجراثيم الكلية والقولون الكلي والبرازي والمكورات العقدية والمكورات العنقودية والمطثيات المقلصة للكبريتات والسالمونيلا. أجريت التحليلات في مصنع ألبان جبلية في عريب. طرق التحليل كلها مراجع. أظهرت النتائج أن مستوى التلوث في مجموع الجراثيم مقبول ولا يتجاوز 10^5 CFU / ml. تم تسجيل اختلافات كبيرة إلى حد ما لهذه الجراثيم. بالنسبة للبكتيريا القولونية الكلية والبرازية ، فإن النتائج التي تم العثور عليها أعلى من المعيار القياسي $UFC/10^3$ مل مما يشير إلى وجود تلوث برازي كبير إلى حد ما. أما بالنسبة للجراثيم المطلوبة ، فالنتائج سلبية. أما بالنسبة للخمائر والعفن فقد لاحظنا وجودها ولكن النتائج لا يمكن أن تنسب إلى عينات الحليب التي تم تحليلها

الكلمات المفتاحية: الحليب الطازج - الجراثيم - التحليل - التلوث -
الميكروبيولوجي - القولونيات

Introduction

Introduction générale

Le lait est un aliment de haute qualité nutritive très riche et équilibré, qui permet de couvrir une grande partie des besoins nutritionnels. Il constitue l'une des principales sources alimentaires et énergétiques en calcium, protéines, lipides et vitamines rééquilibrant ainsi la ration alimentaire de consommateurs. Grâce à cette richesse dans sa composition, l'homme recherche aussi des produits agréables à son goût, qui par ailleurs, lui procure une bonne part de son équilibre alimentaire durant la vie (LUQUET, 1990).

Pour que le lait s'apprête mieux à la transformation, il doit répondre à certaines normes de qualité, dont celle relative aux paramètres physico-chimiques, par exemple l'aptitude du lait être transformé en fromage dépend du taux protéique, alors que le rendement beurrier dépend de son taux de matières grasses etc.

Le lait est également un milieu de culture et de protection pour plusieurs microorganismes, y compris les microorganismes pathogènes pour l'humain. La microflore du lait est une microflore très hétérogène qui peut comprendre des bactéries, des virus et des mycètes. On peut diviser cette microflore en deux grands groupes:

- Microflore non pathogène, responsable de l'altération des caractéristiques organoleptiques et sensorielles du lait,
- Microflore pathogène, dont l'ingestion peut causer différentes pathologies chez l'humain; la gravité et l'évolution de ces pathologies dépendent de l'agent pathogène en cause et de l'état de santé de la personne.

A la sortie du pis, le lait contient très peu de germes. La contamination du lait par différents germes est essentiellement exogène, c'est à dire liée aux conditions environnementales dans lesquelles se pratique l'élevage bovin laitier, à la suite d'une défaillance sur le plan des conditions d'hygiène pendant la traite par exemple. Le rôle des intervenants dans l'élevage est d'essayer de maintenir un niveau de contamination acceptable.

La contamination du lait peut être d'origine endogène à la suite d'une infection et du passage par voie sanguine des microorganismes dans la glande mammaire. Donc, on considère le lait comme un aliment à surveiller de près.

Dans un souci d'élucider les différents aspects de qualité du lait cru de vache, sur le plan microbiologique, nous avons réalisé cette modeste étude, en vue de répondre à la question: Est-ce que le lait de la région d'étude répond ou non aux normes requises à ce sujet ou non?

La région d'étude est connue pour sa vocation agricole, et plus particulièrement par sa production laitière bovine, en l'occurrence la wilaya de Ain Defla.

Ce mémoire est divisé en deux partie : la première est une synthèse bibliographique sur le thème et la seconde est pratique. Nous terminons ce mémoire par une conclusion et des recommandations.

PARTIE I

SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I

COMPOSITION CHIMIQUE DU LAIT

I-1- Eau

Un litre de lait pèse environ 1.032 grammes. L'eau apparait comme l'élément le plus important (902g/L ou sont disperses tout les autre constituant du lait (MATHIEU, 1998).

I-2- Matière sèche

L'extrait sec total du lait ou matière sèche est en moyenne de 13.1 % (131g/l) et l'extrait sec dégraissé est de 9.2 % (92g/l) l'extrait sec total est composé des matières grasses, protéiques, des glucides, des minéraux et des vitamines.

I-2- 1-Matières grasses

Le lait contient en moyenne entre **35 et 40 g/L** de matière grasse. Les matières grasses du lait se composent principalement triglycérides, de phospholipides et d'une fraction insaponifiable constituée en grande partie de cholestérol et de B-carotène. (VIGNOLA .C.L, 2002)

Parmi les composés lipidiques du lait :

- **Triglycérides** : les triglycérides constituent près 98% de matières grasse présente dans le lait, ce sont des esters du glycérol, c'est-à-dire qu'ils sont formés par condensation de trois molécules d'acides gras sur une molécule de glycérol.
- **Acides gras** : sont constitués d'une chaîne linéaire d'atomes de carbone et d'hydrogène dont le nombre d'atomes de carbone est toujours pair, compris entre 4 et 32.
- **Les phospholipides** : les phospholipides du lait classés comme lipides complexes, se distinguent par la présence de phosphore dans leurs structures. Dans le lait, on distingue trois types de phospholipides : les lécithines, les céphalées et les sphingomyélines . (VIGNOLA.C.L,2002).

I-2- 2-Protéines

Les protéines sont des éléments essentiels au bon fonctionnement des cellules vivantes et elles constituent une part importante du lait et des produits laitiers. L'analyse du lait par minéralisation, appelée méthode Kjeldahl, permet d'évaluer que 95% de la quantité totale d'azote est présente dans les protéines dont la concentration moyenne est de 3.2%. Les composés azotés non protéiques sont principalement des protéoses, des peptones et de l'urée.

Les protéines sont classées en deux catégories d'après leur solubilité dans l'eau et leur stabilité:

- Différentes caséines qui sont en suspension colloïdale, qui se regroupent sous forme de micelles et qui précipitent sous l'action de la présure ou lors de l'acidification à un pH d'environ 4.6
- Protéines du sérum qui sont en solution colloïdale et qui précipitent sous l'action de la chaleur (AMIOT, J. et al. 2002).

Tableau 01 : Composition moyenne et distribution des protéine du lait de vache (FAO::

Protéines	Moyennes absolues(g/litre)	Moyennes relatives ((%)
Matières azotées Totales	34	100
Protéines	32	94
Protéines non solubles	26	82
Caséine a	12	46
Caséine B	9.0	35
Caséine K	35	13
Caséine G	15	6
Protéines solubles	6	18
a-lactoglobuline	2.7	45
b-lactalbumine	15	25
Sérumalbumine	0.3	5
Globuline immunes	0.7	12

Tableau 02: Matières azotés du lait cru.(MATHIEU.J, 1998)

	Teneur moyenne exprimé en g/l	Proportions relative en % des substances azotées totales
Substances azotées totales	33.6	100
Substances azotées non protéiques	1.6	4.8
Substances azotées protéique(ou protéines	32	95.2
Protéines dites solubles	6	17.8
Caséines	26	77.3

I-2- 3-Hydrates de carbone du lait (lactose)

Le lactose est le glucide, ou l'hydrate de carbone, le plus important du lait puisqu'il constitue environ 40% des solides totaux. D'autres glucides peuvent être présents en faible quantité, comme le glucose et le galactose qui proviendraient de l'hydrolyse du lactose; en outre, certains glucides peuvent se combiner aux protéines. Ainsi, le lait contient près de 4,8% de lactose.

Le lactose est un disaccharide formé par l'union de deux monosaccharides, le D- glucose et le D- galactose. (AMIOT, J. et al. 2002).

I-2- 4-Eléments minéraux du lait

La quantité de minéraux dans le lait après la combustion varie de 0,60% à 0,90%. La composition minérale des amateurs de mammite a tendance à amener la composition sanguine à arrondir. C'est la raison qui la rend riche en chlorures et en sodium, mais il en est peu probable Le calcium, le magnésium, le potassium et le phosphore, les minéraux dans le lait se trouvent sous deux formes:

- Minéraux définis dans le sang
- Missellaire est insoluble.

Le calcium, le potassium, le magnésium et le sodium, qui sont les ingrédients de base avec des ingrédients acides tels que les protéines, les citrates, les phosphates et les chlorures.(AMIOT.J et la.2002)

Tableau 03 : Constituants majeurs des matières salines du lait cru de vache (g/litre). (FAO ,1998).

Constituants	Teneurs moyennes
Potassium (K ₂ O)	1.50.
Sodium (Na ₂ O)	0.50
Calcium (CaO)	1.25
Magnésium (MgO)	0.12
Phosphore (P ₂ O ₅)	0.95
Chlore (Na Cl)	1.00
Soufre	0.35
Acide citrique	1.80

I-2- 5-Vitamines du lait

Ce sont des substances biologiquement essentielles et sont considérées comme l'un des facteurs auxiliaires des réactions enzymatiques (AMIOT, J. et al. 2002)

I-2- 6-Enzymes

Ce sont des protéines sphériques spécifiques produites par des enzymes de cellules vivantes vulnérables à différents facteurs déformés tels que le contraste du pH de température, de la force ionique et des solvants organiques. Les enzymes accélèrent les réactions du câble, chaque enzyme a une spécificité d'une sorte d'interaction. Chaque enzyme a son propre pilier, contenant la forme supplémentaire.

Le lait contient principalement trois groupe d'enzymes :

- Les hydrolases.
- Les déshydrogénases (oxydases).
- Les oxygénases.

Les deux facteurs qui affectent l'activité enzymatique sont le pH et la **température** (AMIOT, J. et al ,2002).

Tableau 04:Composition chimique du lait cru de vache (ALAIS, 1984)

Composition	Teneurs (g/l)
Eau	905
Glucides	49
Lipides	35
Matière grasse proprement dite	34
Lécithine (phospholipides).	0.5
Partie insaponifiable (stérol, carotène, tocophérols).	0.5
Protides	34
Caséine	27
Protéine soluble (globulines, albumines).	5.5
Substances azotées non protéiques.	1.5
Sels	9
de l'acide citrique (en acide).	2
de l'acide phosphorique (P2O5)	2.6
de l'acide chlorhydrique (Na Cl)	1.7
CONSTITUANTS DIVERS (Vitamines, enzymes, gaz dissous)	Trace
EXTRAIT SEC	127
EXTRAIT SEC NON GRAS	92

I-3-Valeur nutritionnelle du lait

Le lait est un aliment de très grande valeur . ces connaissances seront confirmées par le développement de la chimie et de la nutrition celles-ci permirent de savoir que le lait est composé d'eau ,de glucide (lactose) en solution ,de protéines en suspension colloïdale, de lipides en émulsion de sels minéraux (calcium ,phosphore,)de vitamines liposolubles et hydrodolubles. .

Parmi les nombreuses vitamines que contient le lait ,trois méritent une attention particulière :

- la vitamine A(croissance ,protection de la peau et des muqueuses mécanisme de la vision crépusculaire)
- la vitamine D (anti rachitique ,meilleure fixation du calcium)
- la vitamine B12 (utilisation des glucides ,protides ,lipides).

Cette présence dans le lait de tous les éléments essentiels de l'alimentation humaine a fait dire ,pendant longtemps , que le lait est un aliment complet. Grâce aux progrès de la chimie et de la nutrition, on s'est rendu compte de sa pauvreté en fer , en certaine oligo-éléments et vitamines ,en fibres **(AOF 1957)**

I-4. Dérivées du lait

1-4-1- Lait fermenté (yaourt, Iben)

Le yaourt ou le yaourt est le lait fermenté le plus consommé. La fermentation du lait est produite par deux bactéries de lait thermique: Streptococcus. Thermophilus et Lactobacillus bulgaricus. Cette fermentation augmente la masse de lait. La coagulation obtenue est ferme, sans exsuder du lac. Il peut être consommé tel qu'il est ou après la fermentation qui lui donne crémeux ou liquide. Il peut également être congelé et consommé sous forme de crème glacée. **(Organisation, 1998).**

1-4-2- LE FROMAGE

L'Organisation de l'alimentation et de l'agriculture **(OMS, 1978)** en 1990 lui a donné un tarif:

«Le fromage est un produit frais, solide ou semi-solide, où la proportion de protéines dans tel que le lait ne dépasse pas le pourcentage de tusaux dans le lait. Il est suivi comme suit:

- Par la plupart du lait, du lait - du lait sans lait, du lait partiellement, du lac ou de la crème Babeurre, grâce au travail d'entretien et d'action partielle, causée par la coagulation.

- en utilisant des techniques de fabrication (matériaux obtenus à partir du lait) **(FAO, 1998).**

1-4-3- BEURRE

Il est fabriqué à partir de la crème du lait. Le beurre est un aliment composé de gouttelettes d'eau dans la matière grasse d'origine laitière. Sous les climats tempérés, c'est un solide mou de couleur jaunâtre. Il fond progressivement à la chaleur.

D'autre part, le lait est très utilisé pour de nombreuses préparations alimentaires : dessert lacté, flan, crème, sauce béchamel, crème fraîche, etc. **(FAO, 1998)**.

Chapitre II

Microbiologie du lait

II.3.1. Notions de microbiologie

Les microorganismes du lait se répartissent en trois catégories, les levures, les moisissures et les bactéries constituant le groupe le plus important.

II.3.2 BACTÉRIES DU LAIT

Selon l'importance des bactéries dans le lait on les répartit en deux grandes classes :

- Flore indigène ou originelle
- Flore de contamination qui est subdivisée elle-même en deux sous classes :
- Flore d'altération
- Flore pathogène.

II 3.2.1. CLASSIFICATION DES PRINCIPAUX MICROORGANISMES DU LAIT SELON LEUR IMPORTANCE

II.3.2.1.1. FLORE INDIGÈNE OU ORIGINELLE

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. Le lait contient peu de microorganismes lorsqu'il est prélevé dans de bonnes conditions à partir d'un animal sain (moins de 10³ germes/ml).

Tableau 05: Flore originelle du lait cru (VIGNOLA C. L., (2002))

Microorganismes	Pourcentage(%)
Micrococcus sp	30-90
Lactobacillus	10-30
Streptococcus ou lactococcus	<10
Gram négatif	<10

II.3.2.1.2. 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).

II.3.2.2. PRINCIPAUX BACTÉRIES ASSOCIÉES AUX PRODUITS LAITIERS ET LEURS MÉTHODES D'IDENTIFICATION

II.3.2.2.1. COLIFORMES FÉCAUX EN PARTICULIER *ESCHERICHIA COLI*

Hôte normal de l'intestin et des animaux, *Escherichia Coli* est l'espèce aérobie la plus représentée dans le tube digestif. La présence de colibacilles ou espèces voisines dans l'eau ou autre produit comme le lait, est un témoin de contamination fécale (MERIEUX S.A. 2002, BAKHOUM, 2004).

Il existe différents pathotypes d'*Escherichia coli* responsables d'infections intestinales :

- ETEC : Enterotoxinogen *Escherichia coli*, responsable de la « diarrhée des voyageurs » ou « turista » et des syndromes épidémiques dans les pays du Tiers-monde .
- EIEC : Enteroinvasive *Escherichia coli*, encore appelé *Escherichia coli* Shigella-like, responsable de syndromes dysentériques avec invasion de la muqueuse intestinale ;
- EHEC : Enterohaemorrhagic *Escherichia coli*, responsable de diarrhées sanglantes liées à la production de toxines ;
- EPEC : Enteropathogen *Escherichia coli*, responsable de gastro-entérites infantiles.



Figure01 : Morphologie cellulaire de E.coli.(par FLEUR BROSSEAU. site web).

II.3.2.2.2. STREPTOCOQUES (STREPTOCOQUES FÉCAUX DU GROUPE D)

Les Streptocoques sont des commensaux de l'intestin, mais il existe un autre type de streptocoque responsable des mammites, et ne sont pas des germes spécifique pour la mammité, c'est les Streptocoques fécaux de type D. Ce sont des bactéries ubiquistes, d'origines fécales et moins souvent associées aux germes pathogènes que les coliformes fécaux(CAROLE LV, 2002).

II.3.2.2.3.STAPHYLOCOQUES (*STAPHYLOCOCCUS AUREUS*)

Les staphylocoques se présentent comme une coque en amas (grappes de raisin) immobile, gram positif (+), dépourvu de spore, et n'est jamais capsulé, sa taille est 0.5-1µmdiamètre(LEYRAL et VIERLING, 2007), se multipliant entre 12 à 45°C avec température optimal de de 30-37 °C, il est capable de se multiplier à des valeurs de pH comprises entre 4,2et 9,3 avec un pH optimal de croissance de 7,0 à 7,5.

Les infections mammaires à *staphylococcus aureus* constituent la principale source de contamination du lait à la production. Cette bactérie est responsable d'une proportion importante des mammites sub-cliniques et chroniques chez la vache laitière(FIL, 1991).



Figure02: Morphologie cellulaire de staphylococcus Aureus observé en microscope électronique à balayage (GROSJEAN et al.,2011).

I.3.2.2.4.CLOSTRIDIUM SULFITO-RÉDUCTEURS (*CLOSTRIDIUM PERFRINGENS*)

Le Clostridiumsulfito-réducteur est une bactérie gram positif, bacille, mobile en général par l'intermédiaire des flagelles, anaérobie strict, c'est une bactérie productrice des spores qui peuvent résister à des faible traitement thermiques (pasteurisation), ce qui peut poser des problèmes en sécurité alimentaire

Ces bactéries anaérobies sulfite-réductrice sont des hôtes normaux de l'intestin de l'homme et des animaux, mais on les rencontre fréquemment dans la nature et en particulier dans le sol (bactéries telluriques) et dans les matières organiques.

II.3.2.2.5. Salmonelles (*Salmonella*)

Le genre salmonella conserve une importance considérable pour l'industrie vétérinaire et agro-alimentaire de par le monde, tant par la maladie provoquée chez l'animale que par l'association très étroite avec les toxi-infections alimentaires chez l'homme.

Le genre salmonella à la famille Entérobacteriaceae sept caractères permettant de définir cette famille, bacille à GRAM négatif, mobiles grâce à une ciliature péritriche ou immobiles, cultivant sur les milieux ordinaires Aéro-anaérobies facultatifs, fermentant le glucose avec ou sans production de gaz, nitrate- réductase positive (**MOLL et MOLL ,2002**).

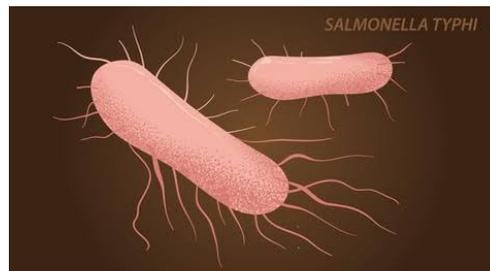


Figure 03: Salmonella ([SALMONELLA TYPHI shutterstock.com 1996904126](https://www.shutterstock.com/1996904126))site web

II.3.2.2.6. Levures

Plus de 10 à 40 fois plus gros que les bactéries, ovales ou rectangulaires se développent dans certains cas en produisant des renflements appelés bourgeons. Il y a quelques pertes responsables de la décomposition détectée par l'odeur de l'alcool (**AMIOT, J.et al.2002**).

II.3.2.2.7. Moisissures

Les moisissures sont très largement répandues dans la nature (air, sol...) et elles peuvent très facilement contaminer les aliments en cours de fabrication elle peuvent sporuler au cours d'opérations technologiques comme la déshydratation, l'acidification, la réfrigération, l'abaissements de l'activité de l'eau . Leur enzyme peuvent être à l'origine d'altération diverses dans les aliments (**ISO 7954**).

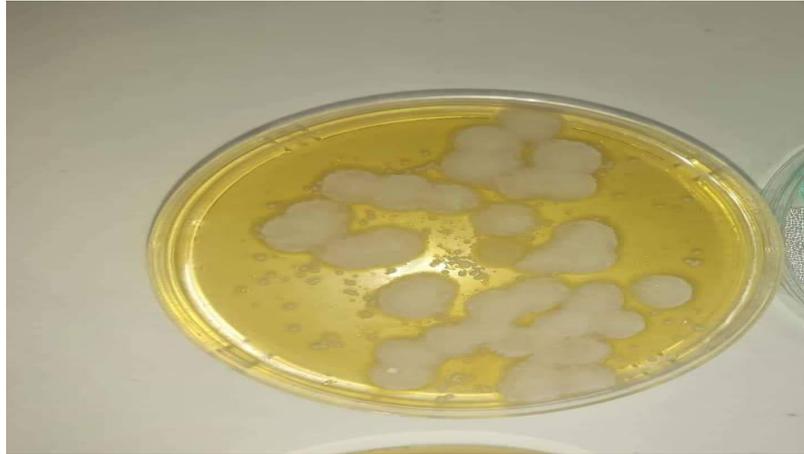


Figure04: les levures et moisissure.

Partie II

Partie expérimentale

1-OBJECTIF

L'objectif de notre étude est de déterminer les caractéristiques microbiologiques du lait cru de vache de six exploitations bovines laitières de la wilaya d'Ain Defla.

2- PÉRIODE DE L'ÉTUDE

Cette étude pratique a été réalisée au niveau du laboratoire microbiologie de la laiterie d'ARIB dans la wilaya de Ain Defla. Elle s'est étalée sur deux mois et demi (de mars au trente mai).

2- MÉTHODOLOGIE

La méthode adoptée dans le cadre de cette étude est basée sur la collecte des échantillons de lait cru de vache de six exploitations bovines laitières de la wilaya d'Ain Defla. Les échantillons de lait sont collectés dans des conditions d'asepsie pour éviter toute contamination du lait.

3- ECHANTILLONNAGE

Douze échantillons de lait ont été collectés durant la période de l'étude, à raison de deux échantillons par exploitation. Les analyses du lait ont été effectuées entre le 15 avril et le 30 mai. Une période de stage de perfectionnement sur les méthodes d'analyses microbiologiques a précédé la partie de l'étude proprement dite ; elle a duré un mois, entre le 15 mars et le 15 avril 2022.

Les exploitations au nombre de six (06) ont été choisies en fonction :

- Disposant d'un agrément sanitaire
- Livrant leur lait à l'unité Giplait
- Ont accepté de nous livrer des informations sur leurs exploitations et des échantillons de lait de mélange pour analyses.

Dans le tableau 05 nous présentons leurs principales caractéristiques agricoles.

Tableau 05: Données relatives à la superficie de l’exploitation et aux vaches laitières

Code élevure	01	02	03	04	05	06
Paramètres	El Abadia	Mekhatria	Ain Sultane	El Amera	Bourached	Birouledkhelif a
Données relatives à la surface						
SAU	5ha	5ha	7ha	10 ha	80ha	6ha
S Irriguée	2 ha	3ha	4ha	10ha	80ha	2ha
SFT	3ha	3ha	7ha	10ha	80ha	3ha
SFV	1ha	3ha	4ha	3ha	40ha	2ha
SFS	2ha	/	3ha	7ha	10ha	1ha
Données relatives vaches laitières						
Effectif de vaches laitière	20	10	20	3	20	15
Race	Montbéliarde et Normande	Montbéliarde Normande	Flamande	Montbéliarde	MontbéliardeetPrm’Holstei n	Montbéliarde
Vache en lactation	18	8	20	3	15	10
Production journalière totale en l/jour	270	100	300	50	150	120
Types d’aliment	La luzerne,L’avoine Aliment concentré	foin, Aliment concentré	Trèfle, Aliment concentré L’avoine en foin	Sorgho Trèfle en vert, foin d’avoine Aliment concentré	La luzerne ,L’avoine en foin	Luzerne ,foin
Types de bâtiments d’élevage	Moderne	Traditionnel	Moderne	Traditionnel	Traditionnel	Traditionnel

Tableau 05: Données relatives à l’éleveur

Elevures Les données	01	02	03	04	05	06
-------------------------	----	----	----	----	----	----

Age	48ans	43ans	30ans	57ans	53	52
Niveau d'instruction	Université (chergui)	Première	Université	9eme année	Terminale bac	Prémaire

Tableau 06: Données relatives à l'hygiène du lait

Paramètres	Stabulation	Changement litière	Usage de lingette	Elimination des premiers jets	Tétée du veau	Traite	Nettoyage et désinfection matériel de traite	Produits de désinfection	Conservation du lait	Hygiène en général
Code élevure										
1	Libre	Quotidien	Individuelle	Oui	Oui	Mécanique	Oui	Biocide	Frigo	Bonne
2	Libre.	Quotidien	Individuelle.	Oui	Oui	Mécanique	Oui	L'eau de javel	Frigo	Bonne.
3	Libre	Quotidien	Individuelle	Oui	Oui	Mécanique	Oui	Javel/Isis	Cuve	Bonne.
4	Libre	Quotidien	Individuelle	Oui	Oui	Mécanique	Oui	eau	Cuve	Bonne
5	Entravé	Quotidien	Individuelle	oui	Oui	Mécanique	Oui	Eau de javel	Cuve	Bonne
6	entravé	Quotidien	Individuelle	Oui	Oui	Mécanique	Oui	Eau de javel	Cuve	Bonne

5- GERMES RECHERCHÉS ET MÉTHODES D'ANALYSES

5-1- TYPES D'ANALYSES

Les germes recherchés sont regroupés dans le tableau 08, Ils sont choisis en fonction des critères suivants:

- 1- Pour détecter le degré de pollution du produit, d'où le **dénombrement des germes totaux**.
- 2- Leur incidence technologique, d'où la recherche des **coliformes totaux**.
- 3- Leur incidence technologique et pathogène sur la santé humaine, d'où la recherche :
 - Coliformes fécaux,
 - Staphylocoques,
 - Clostridium
 - Salmonelles.
- 4- Les levures et moisissures

5-2- MÉTHODES D'ANALYSES

5-2-1- RECHERCHE ET DÉNOMBREMENT DES GERMES TOTAUX À 30°C

- But

Le dénombrement de ces germes reste la meilleure méthode permettant d'estimer l'indice de salubrité et de qualité des aliments dans le contrôle industriel. Un aliment dont la flore totale est trop élevée montrera de mauvaises conditions de production et/ou de conservation et sera considéré impropre à la consommation (**BONNEFOY et al, 2002**).

- Méthode

- A partir des dilutions décimales allant de 10^{-3} à 10^{-1} , prendre aseptiquement 1 ml dans chaque boîte de pétri vide préparée à cette usage et numérotée.
- Couler dans **chaque boîteensemencée** environ 20 ml de gélose PCA préalablement fondue et ramenée à $45\pm 1^\circ\text{C}$.
- Faire par la suite des mouvements circulaires et de va et vient en forme de «8» pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose utilisée.
- On laisse solidifier sur paillasse, puis ajouter une deuxième couche (environ 5 ml) de la même gélose cette double couche à un rôle protecteur contre les contaminations diverses.

- L'ensemble des opérations ne doit pas durer plus de quinze minutes
- Il est indispensable d'employer des pipettes stériles et changées pour chaque dilution et d'homogénéiser à l'aide d'un agitateur pour tubes à essai.
- L'incubation se fait à 30°C pendant 72 heures.

La lecture se fait par le dénombrement des colonies de GAMT qui se présentent sous forme lenticulaire en masse en tenant compte des facteurs suivants :

- Ne retenir pour le dénombrement que les boîtes contenant entre 15 et 300 colonies.
- Multiplier toujours le nombre trouvé par l'inverse de sa dilution, ensuite faire la moyenne arithmétique des colonies entre les différentes dilutions (**BOURGEOIS et LEVEAU, 1991**).

NB : Consulter la figure03 en annexe N°02

- Lecture des résultats

Inoculum	Nbre de colonies	Pour revenir à 1	Nbre réel	Moyenne arithmétique
10 ⁻¹	160	X 10	1600	27600/3= 9200 GAMT/ml
10 ⁻²	70	X 100	7000	
10 ⁻³	19	X 1000	19 000	

- Exemple de lecture

Dans la figure 6, nous présentons une boîte de pétri pour la dilution 10⁻³. On constate que le nombre de colonie est relativement bas, ce qui permet la lecture et passer à la concentration réelle en multipliant ce nombre par 1000.



Figure 06: GAMT (10⁻³).

5-2-2- COLIFORMES TOTAUX(CT) ET COLIFORMES FÉCAUX (CF)

Ils appartiennent à la famille des bacteriaceae, regroupent les coliformes totaux et fécaux. Leur présence indique une contamination d'origine fécale.

- **Les coliformes totaux:** se sont des bacilles à Gram négative, aéro- anaérobie facultatifs, non sporulés oxydase négative, capable de se multiplier en présence de sels biliaries en fermentant le lactose avec production d'acide et de gaz en 24 à 48h à une température comprise entre 35 et 37°C.
- **Les coliformes fécaux:** ils sont thermorésistants et possèdent les mêmes caractéristiques que les précédents; mais se distinguent par leur capacité de se développer et de produire l'indole à 44°C.

- **But**

Le dénombrement des coliformes permet la mise en évidence d'une population fécale et donc la possibilité d'une contamination par les entérobactéries pathogènes, ces bactéries sont sensibles à la chaleur , elles sont donc un bon témoin de l'efficacité des traitements thermiques et/ou d'une recontamination, de plus, elles sont elles mêmes un facteur de mauvaise conservation ou d'accidents de fabrication (**GUIRAUD, 1998**).

- **Mode opératoire**

La recherche de coliformes totaux et fécaux peut se faire soit en milieu liquide par la technique du nombre le plus probable (N.P.P) à l'aide d'un bouillon lactosé bilié au vert brillant réparti dans des tubes contenant des cloches de Durham, soit en milieu solide (gélose désoxycholate lactose), ce dernier à été utilisé dans notre travail.

Porter alors à partir des dilutions allant de 10^{-3} à 10^{-1} deux fois 1 ml de chaque dilution décimale dans deux boites de pétri vides préparées à cet usage et numérotées.

Couler chaque boite avec environ 20 ml de gélose au désoxycholate à 1% fondue puis refroidie à $44 \pm 1^\circ\text{C}$.

Faire ensuite des mouvements circulaires et de va et vient en forme de «8», pour permettre à l'inoculum de bien de mélanger à la gélose utilisée.

Laisser solidifier sur la paillasse une série de boites qui sera incubée à 37°C pendant 24 à 48 heures et servira à la recherche de coliformes totaux, l'autre série sera incubée à 44°C pendant 24 à 48 heures et servira à la recherche de coliforme fécaux.

La lecture se fait par le dénombrement les colonies de couleur rouge foncée ou violette poussé en masse mais fluorescente, ce qui signifie que la lecture doit se faire dans une chambre noire et sous une lampe à UV, d'un diamètre supérieur à 25mm, en tenant compte des facteurs de dilutions en plus :

- Ne dénombrer que les boites contenant entre 15 et 300 colonies.
- Multiplier toujours le nombre trouvé par l'inverse de sa dilution.
- Faire ensuite la moyenne arithmétique des colonies entre les différentes dilutions.

- Il est impossible de trouver plus de coliformes fécaux que de coliformes totaux (Anonyme 1, 1996).

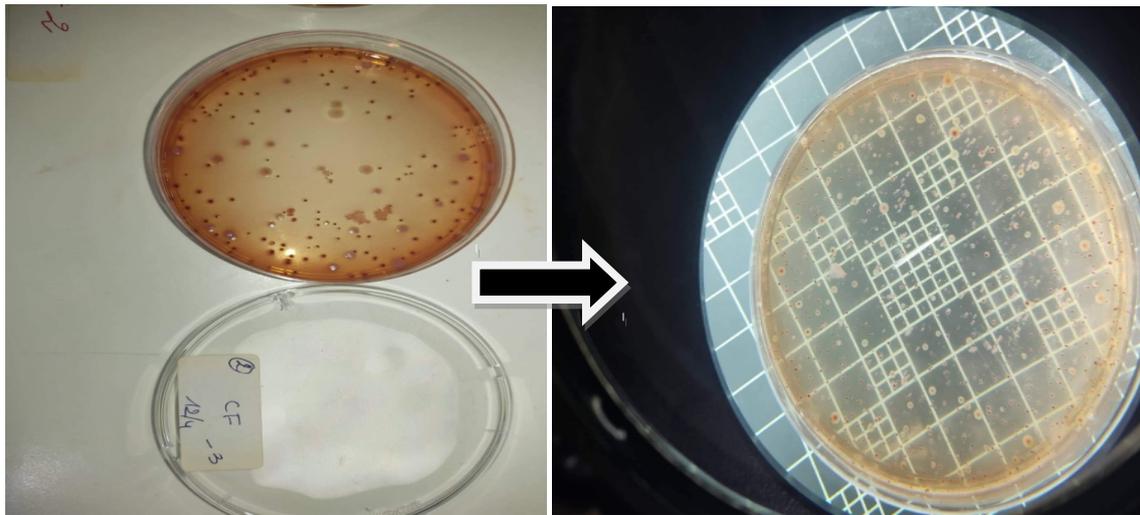


Figure 07: Coliformes fécaux dilution 10^{-3}

NB : Consulter le schéma de la méthode de recherche en annexe 02.

5-2-3- LES STREPTOCOQUES FÉCAUX DU GROUPE D

Ils appartiennent à la famille des Streptococcaceae. Sont des cocci à Gram positive, ils se présentent en chaînette plus ou moins longues, non sporulés, aéro- anaérobie facultatifs; catalase négative, oxydase négative.

- **But**

Les streptocoques du groupe D sont constamment rencontrés dans les matières fécales et ont naturellement été choisis comme témoin de contamination fécale dans certains aliments crus (BONNEFOY et al 2002).

- **Mode opératoire**

Dans les laits et les produits laitiers, les streptocoques du groupe D ou fécaux sont recherchés et dénombrés en milieu liquide par la technique du NNP (nombre le plus probable). La technique en milieu liquide fait appel à deux tests

▪ **Test de présomption**

Préparer dans un portoir une série de 9 tubes contenant le milieu sélectif de Rothe à raison de trois tubes par dilution.

A partir des dilutions décimales 10^{-3} à 10^{-1} porter aseptiquement 1 ml dans chacun des trois tubes, bien mélanger le milieu et l'inoculum.

L'incubation se fait à 37°C pendant 24 à 48 heures.

Après incubation les tubes présentant un trouble microbien sont considérés comme positif.

▪ Test de confirmation

Chaque tube de Roth positif fera l'objet d'un repiquage de 3 à 4 gouttes dans un tube de milieu EVA litsky, bien mélanger le milieu et l'inoculum.

L'incubation se fait à 37°C pendant 24 à 48 heures.

Sont considérés comme positif les tubes présentent un trouble bactérien et ayant une pastille violette au fond des tubes.

La lecture finale s'effectuée également selon les prescriptions de la table de Mac GRADY en tenant compte uniquement des tubes d'EVA positifs ou négatifs (LEBRES, 2002).



Figure 07: Résultats de la recherche streptocoques fécaux du groupe D

NB : Consulter le schéma de la méthode de recherche en annexe02.

5-2-4-STAPHYLOCOQUES AUREUS

Ils appartiennent à la famille des Micrococcaceae, ils se présentent sous forme de cocci, par paire en grappe de raisin; Gram positive et coagulase positive, aéro- anaérobie facultatifs. Leur température optimale de croissance est à 37°C . Ils sont capables d'élaborer des entérotoxines qui sont responsables d'intoxications alimentaires.

- But

Les *Staphylococcus aureus* sont responsables de pathologies très diverses du point de vue clinique.

- Mode opératoire

La recherche de *Staphylococcus aureus* se fait en 2 étapes :

- **1ere étape** : enrichissement : Cette étape a été employée dans le cas d'aliments susceptibles de renfermer qu'un petit nombre de *S. aureus*, plus en moins stressés.

L'enrichissement est réalisé en utilisant le milieu Giolitti et Cantoni de 250 ml, additionné d'une ampoule de 15 ml de tellurite de potassium, bien homogénéiser, puis répartir le milieu préparé à l'aide d'une pipette graduée dans des tubes à vis, vides et stériles, à raison de 15 ml.

Prendre 1 ml de chacun de la dilution 10^{-3} à 10^{-1} et le mettre dans le tube de GC numéroté, bien mélanger le milieu avec l'inoculum.

L'incubation se fait à 37°C pendant 24 heures.

- **2ème étape** : isolement : les tubes de GC noirci étant positif faisant l'objet d'isolement.

Dans les boîtes de pétri vides et stériles, couler le gélose Chapman. Préalablement fondu, après solidification du milieu, l'ensemencement est réalisé à l'aide d'une anse de platine. L'incubation se fait à 37°C pendant 24 à 48 heures.

La lecture se fait sur les colonies apparaissent jaunes dorés, entourés d'un halo jaune (mannitol +), ces colonies sont présumées être des *Staphylococcus aureus* en fait les tests biochimiques (**LACHA et al, 1990, LEBRES, 2002**).

NB : Consulter le schéma de la méthode de recherche en annexe02.

5-2-5-CLOSTRIDIUM SULFITO-RÉDUCTEUR

Il appartient à la famille des Bacillaceae. C'est un bacille à Gram positive immobile anaérobie strict, capable de sporuler (on dit qu'il est sporogène), catalase négative, sa présence dans le lait provoque sa coagulation. Les toxines sécrétées par ce germe sont la cause des toxico-infections.

- **But**

L'intérêt de recherche de ces germes en bactériologie alimentaire repose d'une part, sur sa capacité à produire les toxines, d'autre part sur sa capacité à sporuler donc survivre au cours des processus de conservation des aliments (**LEBRES, 2002**).

- **Mode opératoire**

Les tubes contenant les dilutions 10^{-2} et 10^{-1} seront soumis :
D'abord à un chauffage à 80°C pendant 10 minutes puis à un refroidissement immédiat sous l'eau de robinet, dont le but d'éliminer les formes végétatives et de garder uniquement les formes sporulées.

A partir de ces dilutions, porter aseptiquement 1 ml de chaque dilution en double dans deux tubes à vis stériles.

Ajouter dans chaque tube 15 ml de gélose viande foie préalablement fondue et ramenée à 45°C additionnée d'une ampoule d'Alun de fer et une ampoule de sulfite de sodium.

Laisser alors les tubes, solidifier sur paillasse pendant 30 minutes.

L'incubation des tubes se fait à 37°C pendant 16,24 ou plus tard 48 heures.

Il faut absolument repérer toute colonie noire ayant poussé en masse et d'un diamètre supérieur à 0,5 mm (SUTRA et al, 1990).

NB : Consulter le schéma de la méthode de recherche en annexe 02.

5-2-6-Salmonelle

- **But**

La recherche de salmonelle est très importante, car leur effet et fréquemment mise en cause dans les toxi-infections collectives (**LEBRES ,2002**).

- **Mode opératoire.**

La recherche de salmonelle est souvent délicate, car elles sont à faible concentration dans les échantillons.

Pour palier à cet inconvénient on utilise des milieux d'enrichissement liquides qui permettent la multiplication des germes avant leur isolement et identification.

La recherche des salmonella, se fait en 4 étapes successives :

- **1^{ère} étape :** pré- enrichissement : destiné à revifier les cellules de façon à faciliter la culture en bouillon d'enrichissement .il s'effectue dans un rapport de 25g à 225ml entre produit et diluant (EPT : eau peptonnée tamponnée).

L'incubation est réalisée à 37°C pendant 18 à 24heures.

2^{ème} étape : enrichissement primaire : ce dernier consiste à porter 10ml du pré-enrichissement sur bouillon sélénite –cystéine repartir à raison de 100ml/flacon ,qui sera incubé à son tour à 37°C pendant 18 à 24 heures .

- **3^{ème} étape :** enrichissement secondaire et isolement : le bouillon sélénite –cystéine incubé la veille fera l'objet :
 - D'une part, d'un enrichissement sur bouillon sélénite- cystéine en tube à raison de 0,1ml par tube.

- D'autre part, d'un isolement sur gélose Hektoen (H1) dans les deux cas l'incubation se fait donc à 37°C pendant 24 heures.

La lecture se fait d'une part, le bouillon sélénite- cystéine fera l'objet d'une isolement sur gélose Hektoen (H2), d'autre part la boîte de gélose Hektoen (H1) subira une lecture en tenant compte du fait que les salmonelles se présentent le plus souvent sous forme de colonies de couleur gris bleu à centre noir.

- **4eme étape** : identification : on prend au hasard 5 colonies caractéristiques et on procède à l'étude des caractères biochimiques essentiels (**LEBRES, 2002**).

NB : Consulter le schéma de la méthode de recherche en annexe 02.

5-2-6-7-RECHERCHE DES LEVURES ET MOISSURES

- **But**

La contamination des aliments par les moisissures est actuellement considérée avec beaucoup d'attention en raison des mycotoxines que ces micro-organismes sont capables de synthétiser; Plus de 100 mycotoxines différentes ont été identifiées. La plupart des levures, d'entre elles ne sont pas pathogènes.

- **Principe**

Cette méthode permet de déterminer la présence des levures et moisissures dans les échantillons à analyser par un dénombrement sur une gélose sélective qui nécessite des dilutions de l'échantillon avec incubation dans des conditions favorables.

- **Mode opératoire**

- **Ensemencement**: Préparer les délutions décimales:

Préparer la dilution 10⁻¹ pour le dénombrement

Ensemencer en surface la suspension par raclage;

Incuber les boîtes à l'étuve de 25°C ± 1°C pendant 24 à 48 h 3h.

Milieu de culture : Gélose Sabouraud

- **Lecture**: → Les levures se présentent sous forme de colonie sphérique lisse généralement de couleur blanchâtre; → Les moisissures se présentent par colonie filamenteuse de couleur et volume différents.

5-3- PRÉSENTATION DES RÉSULTATS ET DISCUSSION

5-3-1- GERMES TOTAUX OU FMAT

Le lait cru est classé, en fonction de nombre de germes totaux, en trois catégories selon les normes Algériennes (J.O.R.A 1993) :

- Catégorie A $<10^5$ germes /ml.
- Catégorie B de 100.000 à 500.000 germes /ml.
- Catégorie C de 500.000 à 2000.000 germes /ml.

Les résultats des germes totaux ou flore mésophile aérobie totale sont présentés dans le tableau 8. Nous faisons ressortir que la majorité des laits crus analysés sont contaminée à des niveaux variables, mais très acceptables, si on se réfère aux normes algériennes. C'est ainsi que le lait de quatre exploitations est classé dans la catégorie A, c'est-à-dire un nombre de germes /ml inférieur à 10^5 germes /ml. Ce sont les exploitations, 1,2,3 et 5, avec respectivement 75160, 36893, 89230 et 98220 germes ou UFC/ml.

Deux exploitations ont enregistré des valeurs se rapprochant de 10^5 ufc/ml, c'est-à-dire la limite supérieur des laits classés dans la catégorie B, se sont les exploitations 4 et 6, avec respectivement 456150 et 442667 germes ou UFC/ml. Ce qui témoigne d'une qualité d'hygiène moyenne.

Cette situation est proche de celle rapportée par **AFFIF et al(2008)**, dont les résultats sont comprises ente 3×10^3 et 10^5 UFC/ml..

Le niveau de contamination par cette flore est un indicateur de la qualité globale du lait, de la température de conservation ainsi que du niveau d'hygiène. La rupture de la chaîne du froid ainsi qu'une mauvaise hygiène de la traite, de l'étable qui pourraient être à l'origine de la contamination du lait.

5-3-2- COLIFORMES TOTAUX ET FÉCAUX

Les résultats relatifs aux coliformes totaux sont supérieurs à la norme de 10^3 UFC/ml (Tableau 9). Le maximum a été enregistré par l'exploitation2, avec 68933.33UFC/ml et le minimum par l'exploitation 4, avec 18984 UFC/ml. Les autres exploitations enregistrent des niveaux de contamination variant de 25833.4 à 66916.7 UFC/ml.

Les résultats trouvés pour les coliformes fécaux dépassent également la norme préconisée de 10^3 UFC/ml (Tableau 10). Le maximum a été enregistré par l'exploitation3 , avec 35871.7 UFC/ml et le minimum par l'exploitation1 , avec 6636.7 UFC/ml. Les autres exploitations enregistrent des niveaux de contamination variant de 11016.7 à 34450.02 .UFC/ml.

Cette forte concentration des coliformes fécaux dans le lait témoigne d'une mauvaise pratique de la traite en particulier les règles d'hygiène. La contamination du lait par les coliformes fécaux indique forcément une contamination par les fèces des vaches ou par les mains du trayeur (FAROUGOU *et al* , 2011). La présence d'entérobactéries pathogènes est possible. Il est donc recommandé de consommer ces laits après les avoir bouillis ou pasteurisés. HAMAMA et MOUKTFI , (1990), ont trouvés des valeurs supérieures aux nôtres, soit maximum pour les coliforme totaux et minimum pour les coliformes fécaux contre minimum pour les coliformes totaux et maximum les coliformes fécaux.

Les concentrations en coliformes trouvées dans le cadre de cette étude sont inférieures à celles mentionnées par HAMAMA et El MOUKTAFI(1990) au Maroc ($1,8.10^5$ UFC/mL de coliformes fécaux) et à celles de BACHTARZI et *al*(2015)($57,4.10^4$) en Algérie.

5-3-3- STREPTOCOQUES FÉCAUX DU GROUPE D , STAPHYLOCOCCUS AUREUS, CLOSTRIDIUMS SULFITO-RÉDUCTEURS, SALMONELLES.

Les normes algériennes (JORA, 1998) prévoient l'absence de ces germes dans le lait. Tous les échantillons analysés ont montrés l'absence des *Staphylococcus aureus*, des clostridium sulfito-réducteur, des salmonelles. L'absence de ces germes peut s'expliquer par une bonne santé relative des vaches, et notamment l'absence d'infections des mamelles par ces germes.

Les principales sources de contamination sont, en premier lieu la mamelle. Les infections mammaires à *Staphylococcus aureus* représentent la principale source de la contamination du lait cru à la production. D'autres sources de contamination sont également à considérer tel que la machine à traite.(THIEULON ,2005)

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

Les analyses ont montré l'absence d'*Escherichia .coli*, ce qui concorde les normes microbiologiques algériennes du lait cru.

Les Clostridium sulfito-réducteurs n'ont pas été décelés dans les échantillons analysés, bien que la norme algérienne prévoie de ne pas dépasser 50UFC/ml. Les CSR, il faut le rappeler sont responsables de gastro-entérites, se retrouve dans le sol , les eaux et dans l'intestin de l'homme et des animaux.



Figure09:Tubes à essai de la recherche des CSR (-).

Il est rare de trouver les salmonelles sont dans lait. Plusieurs études confirment nos résultats, comme celles d'**AFIF *et al.* (2008)**, **FAROUGOU *et al.* (2011)**, **HAKEN *et al.*, (2012)**, **LABIONI *et al.* (2009)**, **LINGATHURAI *et VELLATHURAI* (2013)**. Ils indiquent que *Salmonella* spp n'est pas une menace pour les consommateurs de lait des localités prospectées. Donc l'absence de salmonelles indique une bonne santé des vaches des deux étables et une bonne hygiène de la traite.



Figure 10 : Résultats négative de salmonelle.(-)

5-3-4- LEVURES ET MOISSURE

Les résultats de recherche des levures et moisissures a donné une moyenne de 9.66UFC/ml, leur présence est assez importants dans l'ensemble des prélèvements.il est difficile d'entirer une conclusion car ce sont des éléments permanents de l'environnement et peuvent provenir de celui-ci,ils traduisent eux aussi le fait qu'au cour de manipulation, le lait est très exposé à l'air ambiante, à partir de ces résultats on remarque que les nombres des colonies n'est pas conforme à la norme dans le journal officiel 1998.

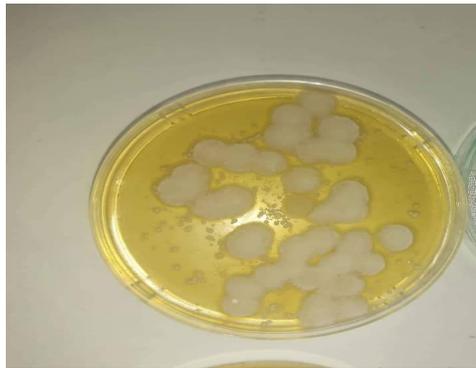


Figure 09: Résultat les levures et moisissures.

Tableau 08: Germes Aérobie Mésophiles Total ou Germes totaux UFC/ml

		Germes Totaux UFC/ml					
Commune	Dilutions Essai	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	Moyenne	Norm	
Ain Bouyahia	E1	2560	212000	54000	89520	< 10 ⁶ de 500.0 de g	
	E2	2400	160000	20000	60800		
	Moyenne				75160		
Mekhatria	E1	2360	66000	40000	36120		
	E2	2000	80000	31000	386667		
	Moyenne				36893		
Ain Soltane	E1	2980	184000	100000	95660		
	E2	2400	148000	98000	82800		
	Moyenne				89230		
El Amra	E1	1500	240000	16000	858333		
	E2	1700	156000	42000	54966		
	Moyenne				456150		
Bourached	E1	2600	280000	170000	1508667		
	E2	1720	120000	15000	45573		
	Moyenne				98220		
BirOuldKhelifa	E1	1600	101000	25000	42533		
	E2	2000	120000	16000	46000		
	Moyenne				442667		

Tableau 09: Coliformes totaux UFC/ml

		Coliformes totaux UFC/ml					
Commune	Dilutions Essai	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	Moyenne	N	
						JC	

Ain Bouyahia	E1	2160	20000	192000	65486.7
	E2	2400	19000	16000	12466.7
	Moyenne				38976.7
Mekhatria	E1	2040	19200	132000	51080
	E2	2200	18800	136000	52333.3
	Moyenne				51706.65
Ain Soltane	E1	2800	24000	180000	68933.33
	E2	2700	22000	170000	64900
	Moyenne				66916.7
El Amra	E1	2200	9900	50000	20700
	E2	2100	9700	40000	17266.7
	Moyenne				18983.4
Bourached	E1	1480	16000	132000	49826.7
	E2	1520	12000	128000	47173.33
	Moyenne				48500.02
Bir Ould Khelifa	E1	2400	20000	18000	1233.33
	E2	2200	19000	17000	38200
	Moyenne				25833.4

Tableau 10: Coliformes fécaux UFC/ml

		Germes Totaux UFC/ml				
Commune	Dilutions Essai	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	Moyenne	
Ain Bouyahia	E1	1320	1000	19000	7106.7	
	E2	1300	1200	16000	6166.7	
	Moyenne				6636.7	
Mekhatria	E1	2000	10000	97000	33333.33	
	E2	1900	9800	95000	35566.7	
	Moyenne				34450.02	
Ain Soltane	E1	2010	10000	98000	36670	
	E2	2020	9200	94000	35073.33	
	Moyenne				35871.7	
El Amra	E1	2000	10000	40000	17333.33	
	E2	1900	9500	38000	16466.7	
	Moyenne				16900.02	
Bourached	E1	1080	20900	16000	12660	
	E2	1120	12000	15000	9373.33	
	Moyenne				11016.7	

Partie II**Partie Expérimentale**

Bir Ould Khelifa	E1	2000	18000	17000	12333.33
	E2	1900	17000	16000	11633.33
	Moyenne				11983.33

CONCLUSION

Conclusion Générale

Conclusion générale :

Les résultats de la recherche des différents germes associés au lait cru de vache de six exploitations bovines laitières de la wilaya d'Ain Defla, ont révélé qu'elles sont en général dans les normes Algériennes (JORA, 1993 et 1998). Quatre exploitations ont une concentration en germes totaux sont classés dans la catégorie A (moins de 10^5 UFC/ml), le lait des autres exploitations sont classées dans la catégorie B (compris entre 10^5 et 5.10^5 UFC/ml).

La recherche des autres germes associés au lait cru, comme **Streptocoques fécaux du groupe D**, **Staphylococcus aureus**, **Clostridium sulfito-réducteurs**, **Salmonelles** s'est avérée négative. C'est une situation rassurante, qui témoigne d'une hygiène en général acceptable, au vue des dangers et des conséquences que peuvent induire ces germes que ce soit sur la qualité du lait ou sur la santé humaine et animale.

La présence des levures et moisissures peut s'expliquer par le fait que ces micro-organismes tolèrent bien l'acidité et ne présentent pas d'exigences nutritionnelles particulières comparativement aux bactéries lactiques.

Pour obtenir du lait qui répond aux normes microbiologiques, et répondre aux exigences du secteur de la transformation, il faudra maintenir une vigilance permanente, particulièrement en matière d'hygiène, en respectant ses règles à tous les niveaux de production et jusqu'à l'arrivée à l'usine.. L'hygiène de la traite est primordiale.

Pour terminer, nous suggérons les mesures suivantes pour maintenir une bonne qualité hygiénique du lait :

- Le nettoyage et la désinfection de tout le matériel de traite, de collecte.
- L'hygiène des animaux et du personnel
- Une conservation du lait entre 4-6 °C, pendant une durée qui ne doit dépasser 48h
- Surveillance des maladies et leur traitement

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A

- **AFFIF et al 2008.** Qualité microbiologique du lait cru produit dans la région de Tadla au Maroc. *Reviews in Biology and Biotechnology* 7:2-7.
- **ALAIS, (1984)** : Science du lait : principe des techniques laitières. Éd. Sep. Paris.
- **AMELLAL R , (1995)** . la filière lait en Algérie : ente l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. In : les agriculteurs maghrébines à l'aube de l'année 2000. option méditerranéennes, Série B , Etudes et Recherches N14.
- **AMIOT, J. et al. (2002).** Science et technologie du lait : transformation du lait. Presses internationales Polytechnique, 1-73.
- **AMIOT, J. et al. (2002).** Composition, propriétés physico-chimiques, Valeur nutritives, qualité technologique du lait. In: Vignola C.L. science et technologie du lait : transformation du lait, Ecole polytechnique de Montréal, P1-73
- **Anonyme 1, (1996).** Anonyme 1, 2005. Direction du Tourisme et de l'Artisanat de la Wilaya de Mostaganem, Cité administrative. Siège de la Wilaya. (Siaha_Mostaganem@yahoo.com).
- **AOF (1995)** Commission international des industries agricoles., 1957 Page 73

B

- **BENELKADI K ,(2010)** Industrie de lait en Algérie.
- **BONNEFOY et al, (2002).** January 2002 *French Forum* 27(1):129-14737. DOI:10.1353/frf.2002.0011
- **(BOURGEOIS et LEVEAU, (1991).** Techniques globales d'évaluation de la microflore. In: Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agro-alimentaire, vol 3, Le contrôle microbiologique (Bourgeois CM, Leveau JY, eds). Tee & Doc Lavoisier APRIA, Paris, 50-71
- **BACHTARZI et al 2015)-** researchgate.net Trente échantillons de lait cru de vache, destinés à la transformation, ont été analysés durant la période de forte lactation.

C

- **CAROLE LV, (2002)** Science et technologie du lait: transformation du lait ; Carole Lapointe-Vignola, Fondation de technologie laitière du Québec •
- **Carbannelle B.,** Denis F., Marmonier A., Pinon G., Vargues R. Bactériologie Médicale : Techniques usuelles. SIMEP SA, Paris, 1987 : 121-137 ; 146-155.

F

- **FAO:** Alimentation et nutrition n° 28/ 19. Le lait et produits laitiers dans la nutrition humaine. Organisation de nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome
- **FAO (195)** Commission international des industries agricoles., 1957Page 73
- **FIL, (1991)**Fil métallique et produits dérivés, 1990-1991 ; Canada. Industrie, sciences et technologie Canada.
- **FAO (1998)** .La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 1998
- **FAROUGOU et al , (2011)**Fréquence de la tuberculose bovine dans le lait et la viande dans le département du Borgou au Bénin

J

- **JORA(1998).** Arrêté interministériel de 24 janvier 199 modifiant et complétant l'arrêté de 23juillet 1994 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires.

H

- **HAMAMA et MOUKTFI ,(1990).** Qualités physico-chimique et microbiologique de laits crus de vaches élevées en extensif au Nord-Est Algérien
- **HAKEN et al.,(2012)**Articles universitaires correspondant aux termes • HAKEN et al.,2012

I

- **ISO 7954.** Directives générales pour le dénombrement des levures et moisissure.

G

- **GUIRAUD J.P. (1998.)** Microbiologie alimentaire. Edition dunod, paris, p. 137.
- **GROSJEANt al. (2011).** Grosjean, Jérôme; Clavé Danielle,; Archambaud Maryse,; Pasquier Christophe,Bruxelles : De Boeck; DL 2011 ; Articles universitaires correspondant aux termes (grosjean et al.,2011).site web.

L

- **LUQUET, (1985).**élevage de la vache laitière lait et produits laitiers, vache, brebis, chèvre, V1.ED. Tec & Doc. Lavoisier .Paris.

- **LUQUET , 1990).** produits laitiers transformations et technologie. 2 éme édition lait et produits laitiers vache, brebis, chèvre, Tech. doApria la voisier.
- **LEYRAL and VIERLING,(2007)**Alimentation, processus technologiques et contrôles.
- **LEBRES, 2002).** Manuel des travaux pratiques, cours national d’hygiène et de microbiologie des aliments, unité microbiologie des laits et des produits, laitiers,institut pasteur d’Algérie, pp. 21-27.
- **LACHA et al, (1990) et LEBRES, (2002)**.....
- **LA BIONI et al .2009**.....
- **LINGATHURAI et VELLATHURAI 2013**.....

N

- **Norme FAO / OMS no A - 6 (1978),**les produit laitiers dans la nutrition humaine(fromage)

M

- **MATHIEU, (1998).** initiation à la physico-chimie du lait ED. Tec et Doc .Lavoisier. Paris.
- **MOLLet MOLL ,2002)**Multidrug-resistant Salmonella Typhimurium infection frommilkcontaminatedafterpasteurization.
- **MESLEM A .M ,(2002)** les mission de L’ONIL entre régulation et développement de lait production laitière.
- **MAURICE ,1996).**Profil bactériologique des bactériémies à bacilles Gram négatif<http://fac.umc.edu.dz> › snv › faculte › biblio › mmf30 avr. 2017 — Il s'agit d'une étude rétrospective d'une année -) et le travail de ... Rodolphe Mérieux de Bamako a obtenu un taux de 71%

O

- Organisation de la filière laitière au Maroc.

S

- **SUTRA et al, (1990).** RAINARD,* AND B. POUTRELStation de Pathologie de la Reproduction, Institut National de la Recherche Agronomique, 37380 Nouzilly, France Received 12 March 1990/Accepted 25 July 1990.

T

THIEULON ,(2005). Laits pathogènes staphylocoques. Revue de la chambre d'agriculture du Cantal 1-2.

V

- **VIGNOLA .C.L, (2002)** Science et technologie du lait. Transformation du lait. 3^{ème} édition. Canada.

ANNEXES

Annexe 01

Matériel et méthodes

2-1-Matériel biologique :

Le lait cru de 06 éleveurs à raison de deux échantillons, réparties sur deux mois, Avril et mai destinés aux analyses bactériologiques sont prélevés aseptiquement en respectant les règles d'asepsie : désinfection avec l'alcool à 70° et flambage à l'aide d'une flamme à alcool, puis couler une certaine quantité de lait dans les flacons stériles. Les prélèvements sont acheminés au laboratoire sous froid, dans glacière munie de pochettes de glace.

2-2-Matériel non biologique :

-Matériel de récolte :

- Louche en acier pour le prélèvement du lait .

-Matériel de laboratoire :

- Flacon stérile.
- Etiquettes adhésives , pour l'identification des flacons .

- Appareillage

- Bec bunsen , pour manipuler dans les conditions d'asepsie.
- Autoclave , pour stérilisation.
- Etuves, pour incubation :30°c , 37°c et 44°c.
- Bain-marie , pour fondre la gélose .

-Verrerie :

- Pipette Pasteur,
- Boîtes de pétri.
- Porte-tube.
- Tube à essais stériles.

- Milieux de culture :

- Bouillon Giolitti canton et gélose champan, pour la recherche de staphylococcus aureus.
- Gélose PCA, pour la recherche et le dénombrement des GAMT.
- Gélose VRBL , pour la recherche et le dénombrement des coliformes.
- Gélose VF , pour la recherche et le dénombrement des colstridiumsulfito-reducteurs.
- Tube de Roth.pour la recherche et le dénombrement des stp.
- Gélose Hektoan ,SAB,pour la recherche de le salmonelle.
- Gélose Sabouraud, pour la recherche de levures et moisissure.

Composition du milieu de culture :



Figure01: Milieux de culture



- **Gélose au désoxycholate :**

Milieu de culture déshydraté :

Milieu sélectif pour la numération et l'isolement des germes coliforme.

Formule en g/l d'eau distillée :

- Peptone 10g
- Lactose 10g
- Chlorures de sodium5g
- Rouge neutre 0.033g
- Citrate de sodium2g
- Désoxycholate..... 2g
- Agar 20g
- pH=7.1±0.1

- **Préparation**

Dissoudre 47.5g de poudre GELOSE DESOXYCHOLATE dans un litre d'eau distillée.

Ne pas autoclave.

250g poudre permettent de préparer 5.2l de milieu.

Conserver dans un endroit frais en absence d'humidité.

- **Plate Count Agar(PCA)**

- Bio tryptase.....5g
- Extrait de levure.....2.5g
- Glucose1g

- Aga.....15g
- Eau distillée.....1000ml
- Autoclave 15min a 115°C

- Milieu Sabouraud Chloramphénicol:

- Neopeptone.....10g
- Glucose.....20g
- Chloramphénicol.....0,5g
- Agar.....20g
- pH final = 6,5.

- Milieu VRBL :

- Milieu de culture déshydraté.
- Milieu utilisé pour la recherche et le dénombrement des coliformes.
- Formule en g/l d'eau distillée :

- Peptone de viande.....10
- Bile de bœuf desséchée..... 20
- Lactose.....10
- Vert brillant.....23ml

pH=7.4

- Dissoudre de 40g dans un litre d'eau distillée ;
- Autoclave 15 à 121 °C ;
- Conserver dans un endroit frais et en absence d'humidité.
- Eau physiologique

Composition et Préparation :

- Na Cl 9g/l

Dissoudre 9 g dans un litre d'eau distillée ;

Autoclave 15min à 121°C ;

Ph=7

Annexe 02

- **Préparation des dilutions :**

Préparer une série de dilution allant de 10^{-1} à 10^{-6} pour chaque échantillon : répartir aseptiquement à l'aide d'une pipette en verre graduée et stérile, 1ml de la suspension mère (lait cru) dans un tube à vis stérile contenant au préalable 9 ml de diluant (eau physiologique stérile), cette dilution consiste alors la dilution 1/10. Prélever ensuite 1 ml celle-ci à l'aide d'une autre pipette stérile et la porter dans un autre tube d'eau physiologique stérile de 9 ml pour avoir la dilution au 10/100. Et ainsi de suite jusqu'à la dilution 1-6.



Figure03: Les dilutions décimales préparées dans les Analyses Microbiologique

-Recherche et dénombrement des germes aérobies mésophiles totaux (GAMT) :

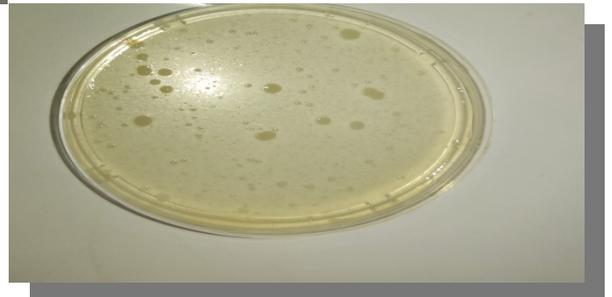


Figure04: germes aérobies mésophiles totaux (GAMT)

- Recherche et dénombrement des coliformes fécaux:

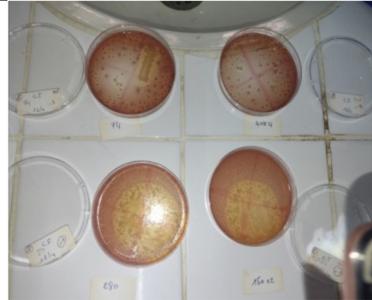
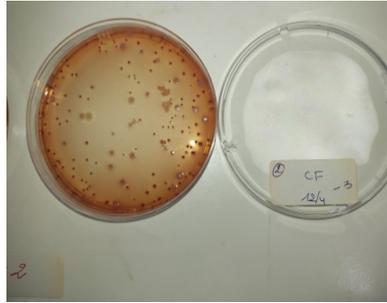


Figure 5: Dénombrement des coliformes fécaux

- Recherche et dénombrement des Clostridium sulfito-réducteurs





Figure6: Recherche et dénombrement des Clostridium sulfito-réducteurs

- Recherche de Staphylococcus aureus:



Figure07: dénombrement recherche de Salmonella .

- Dénombrement de streptocoques fécaux

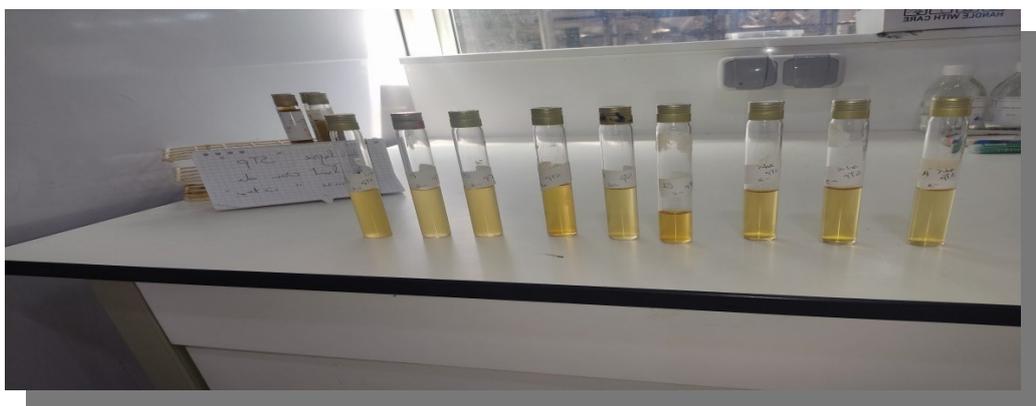


figure 09: Dénombrement de streptocoques fécaux

- Recherche des Levures et moisissures:



-Féfigure08: dénombrement de recherche des Levures et moisissures

Annexe 3

Textes juridiques relatifs au lait

SECTION II
SPECIFICATIONS DU LAIT

Art. 6. — Le lait ne doit pas :

- être coloré, malpropre ou malodorant ;
- provenir d'une traite opérée moins de sept (07) jours après le part ;
- provenir d'animaux atteints de maladies contagieuses ou de mammite ;
- contenir notamment des résidus antiseptiques, antibiotiques et pesticides ;
- coaguler à l'ébullition ;
- provenir d'une traite incomplète ;
- subir un écrémage même partiel.

En outre, le lait ne doit pas subir :

- * de soustraction ou de substitution de ses composants nutritifs ;
- * de traitements, autres que le filtrage ou les procédés thermiques d'assainissement susceptibles de modifier la composition physique ou chimique, sauf lorsque ces traitements sont autorisés.

SECTION III
CLASSIFICATION ET SPECIFICATIONS
DES LAITS

Art. 7. — Les laits sont classés, en fonction du nombre de germes totaux, en trois (3) catégories :

- **Catégorie A** : moins de 100.000 germes totaux par millilitre ;
- **Catégorie B** : de 100.000 à 500.000 germes totaux par millilitre ;
- **Catégorie C** : plus de 500.000 à 2.000.000 de germes totaux par millilitre.

Art. 8. — Le lait doit répondre aux spécifications suivantes :

- * germes totaux..... maximum deux (02) millions ;
- * salmonelle..... absence ;
- * stabilité à l'ébullition stable ;
- * acidité en grammes d'acide lactique par litre : maximum 1,8 ;
- * densité 1030 - 1034 ;
- * matières grasses.. 34 grammes par litre au minimum.

SECTION IV
CONDITIONS DE COLLECTE
ET DE CONSERVATION
AVANT LE TRAITEMENT DU LAIT

Art. 9. — Le lait doit être conservé immédiatement après la traite à une température inférieure ou égale à six (06) degrés Celsius.

Art. 10. — Le lait doit être mis à la disposition des entreprises laitières dans les conditions suivantes :

- le délai entre la traite et la délivrance du lait aux entreprises laitières, est fixé à quarante-huit (48) heures au maximum ;
- le délai entre la traite et le premier traitement thermique est fixé à soixante-douze (72) heures au maximum.

SECTION V
LAIT RECONSTITUE ET LAIT RECOMBINE

Art. 11. — Le lait reconstitué est obtenu par mélange d'eau et de lait en poudre tel que défini à l'article 12 ci-dessous.

Art. 12. — Le lait reconstitué est dit :

- **écrémé**, en cas d'utilisation de lait en poudre écrémé extra-grade c'est à dire titrant moins de 1,25 % de matières grasses ;
- **entier**, en cas d'utilisation de lait en poudre titrant au moins 26 % de matières grasses.

Art. 13. — Le lait recombinaé est obtenu par mélange d'eau, de matières grasses et de lait en poudre écrémé extra-grade titrant moins de 1,25 % de matières grasses.

Art. 14. — Des vitamines et/ou des additifs peuvent être incorporés aux laits reconstitués ou recombinaés, dans les conditions autorisées par la réglementation en vigueur.

SECTION VI
LAITS PASTEURISES

Art. 15. — Peuvent être soumis à la pasteurisation, le lait au sens de l'article 2 ci-dessus et les laits reconstitués et/ou recombinaés tels que définis aux articles 11 et 13 ci-dessus.

Art. 16. — Le lait pasteurisé est le lait soumis à un traitement thermique aboutissant à la destruction de la presque totalité de la microflore banale et de la totalité de la microflore pathogène, en s'efforçant de ne pas affecter notamment la structure physique du lait, sa constitution, son équilibre chimique, ses enzymes et ses vitamines.

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 ⁶
— coliformes fécaux	1	—	10 ⁶
— 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	1	—	absence
* sortie usine	1	—	absence
* à la vente	1	—	1
— <i>Staphylococcus aureus</i>	1	—	négatif
— phosphatase	1	—	
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	négatif