

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ibn Khaldoun-Tiaret-
Faculté Sciences de la Nature et de la Vie
Département Sciences de la Nature et de la Vie



Mémoire de fin d'études
En vue de l'obtention du diplôme de Master académique
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : science alimentaire
Spécialité : Technologie agroalimentaire et contrôle de qualité

Présenté par :-CHABANE SALIMA

- BENTRAD IKRAM

-ADDA KHAOULA

Thème

Evaluation de la contamination bactérienne du lait de chèvre

Soutenu publiquement le : 06\07\2023

Jury: Grade

Président: Mme Soualmi Nadia

« MAA »

Encadrant: Mme BOUSMAHA FATMA

« MCA »

Examineur: Mme BENGUIAR RACHIDA

« MCA »

Année universitaire 2022-2023



Remerciement

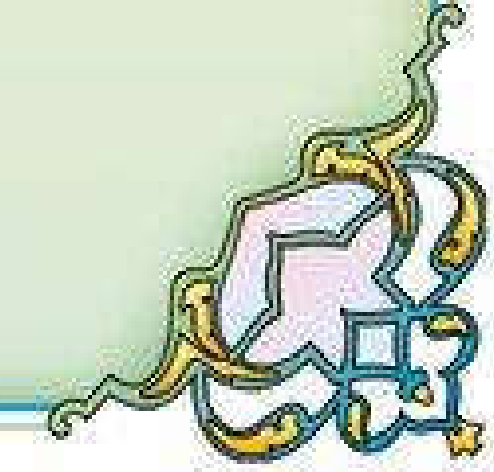
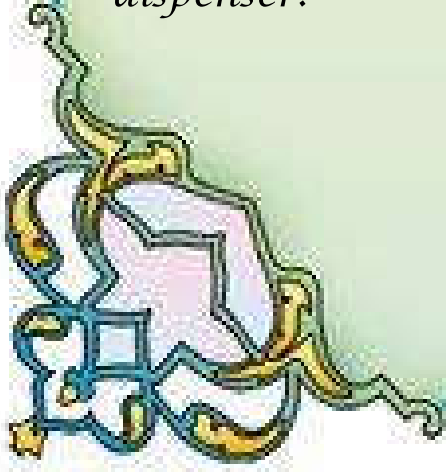
Tous d'abord, nous remercions le bon Dieu tout puissant et miséricordieux de nous avoir donné la force et le courage de mener à bien ce travail.

*Nous exprimons nôtres profonde gratitude et respectueuse reconnaissance à notre encadrant Madame **FATMABOUSMAHA** pour son encadrement, conseils, sacrifice et pour son suivi durant la période de préparation de notre mémoire de fin d'étude.*

*Nos remerciements vont aux membres du jury Mme **ADAMOUI DJARBAOUI MALIKA** et Mme **BENGUIAR**, qui nous ont fait l'honneur d'accepter d'évaluer notre travail.*

Nos remerciements s'adressent aussi aux ingénieurs de laboratoires de microbiologie, pour leurs aides.

Nous adressons nos sincère remerciements à tous les professeurs qui par leurs conseils et leurs efforts durant tous les années passées nous sommes là Aujourd'hui, vraiment un grand Merci pour la qualité d'enseignement qui nous a été dispenser.



Dédicace

La réalisation de ce modeste travail est un véritable défi pour moi. Ce mémoire n'aurait pas pu être ce qu'il est, sans le soutien et la participation de plusieurs personnes chères à mon cœur.

*Je dédie ce travail à Mes parent : **Chabane Djellali** et **Bettache Fatima** qui par leurs rigueurs ont suscité en moi la volonté de réussir, et plus particulièrement ma chère mère qui n'a cessé de me soutenir et m'encourager tout au long de ces années d'étude.*

*A ma sœur **Aïcha** et Ses enfants et à mon cher frère **Mohamed**.*

*A mon cher grand-père : **Benayadadjellali** .*

*A mon oncle **Habibe** et sa femme **Nawel** et ses enfant : **Assil** et **Mohamed** et ma cousine **Khalida** et à un membre de ma famille : **Fethi** et **Belkacem** et **Nana** et **Kouider**.*

*A tous mes ami(e)s que j'aime tant : **Souad**, **Ikram**, **Randa**, **Khawla**, **Hadjer**, **Fazou**, **Ikram klf**, **Bouameur**, **Louiza**.*

A tous ceux qui de loin ou de près ont contribué d'une manière ou d'une autre à la réalisation de ce travail ; merci infiniment et soyez-en récompensés au centuple.

SALIMA

Dédicace

Gras à dieu, qui m'a tracé la route, et m'a donné le pouvoir et le courage de continuer jusqu'à la fin.

*Avec l'aide du bon dieu, tout puissant, j'ai pu achever ce modeste travail que je dédie à mes plus chers êtres au monde
A mes chers parents :*

*A mon père **Bentrad Saad(zabata)**, mon premier enseignant,
ma source de force رحمة الله*

*A ma mère **Bahloul Malika**, Quoi que je fasse ou que dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes cotés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles*

Que dieu vous protège bonne santé et longue vie

Que dieu vous bénisse et m'aide à vous honorer et a vous service

*A mon fiancé **Kabouche Adel** et sa mère **Saidani Fatima***

*A mes frères **Yousef, hichem, mohamed***

*A mes chères sœurs **Iman, Naïma, Rbiha, Soumia, Iman, Khaira** et son el marié **Mimouni Djamel** et ses enfants **AbdRezek, Fatima et Ritaj***

*A mes tantes **Zineb, Mlouka, Ayada***

*A mes oncles **Djaloul** et sa femme **Fatima, Hamou** et sa femme **Rachida***

*A mes amies proches **Houaria, Randa, Salima, Fazou***

Enfin à tous ceux qui ont participés de près ou de loin à la réalisation de ce travail

IKRAM

Dédicace

Avant tout, je remercie dieu le tout puissant de m'avoir donné privilège et la chance d'étudier et de suivre le chemin de science et de la connaissance, aussi le courage et la volonté pour mener à bien ce travail

C'est avec grand plaisir que je déduis de mes années d'études à la personne qui me sent très chère et qui à pris un vaste place dans mon cœur

A mon soleil qui brille « maman » : tu représentes pour moi la source de tendresse et l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager. Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études

A la prunelle de mes yeux « papa » : aucun dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour vous

A mes grands parents pour leur soutien moral

*A mon cher frère : **Oussama***

*A mes sœurs : **Nadia** et son fils **Youssef**, **Hakima** et son fils **Mohamed**, **Aïcha**, **Rodaina***

*A toute la famille : **Adda** et **Boukenine***

A tous les enseignants qui m'ont aidé de primaire jusqu'à maintenant

A tous ceux j'aime et à tous ceux qui pensent à moi, je dédie ce modeste travail.

KHAOUA

Liste des figures

Liste des figures

Figure n°01: schéma de Coloration différentielle de Gram.....	13
Figure n°02 : Staphylocoque catalase+.....	14
Figure n°03: Staphylocoque catalase-.....	14
Figure n°04: Taux de contamination de FMAT (ufc/ml) ferme de Sougueur.....	17
Figure N°05 : Taux de contamination de coliforme totaux (ufc/ml) ferme de Sougueur.....	18
Figure N°06 : Taux de contamination d'Escherichia Coli (ufc/ml) ferme de Sougueur.....	18
Figure n°07: Taux de contamination de staphylococcies aureus (ufc/ml) Ferme de Sougueur.....	19
Figure n°08: moyens de contamination des déférents germes dans une région de sougueur.....	19
Figure N°09: Taux de contamination de FMAT (ufC/ml) ferme de chaima.....	20
Figure N° 10 : Taux de contamination de Coliforme totaux (ufc /ml) ferme de Chehaïma.....	20
Figure n°11: Taux de contamination d'Escherichia Coli (ufc/ml) ferme de Chehaïma.....	21
Figure n°12 : Taux de contamination de staphylococcies aureus (ufc/ml) Ferme de chehaima.....	21
Figure n°13 : moyens de contamination des déférents germes dans une région de chehaima.....	22
Figure n°14: Taux de contamination de FMAT (ufc/ml) ferme d'Ain deheb.....	23
Figure n°15: Taux de contamination de Coli forme totaux (ufc/ml) ferme d'Ain deheb.....	23
Figure n°16: Taux de contamination d'Escherichia Coli (ufc/ml) ferme d'Ain Deheb.....	24
Figure N°17: Taux de contamination de Staphylococcies aureus (ufc/ml) ferme d'Ain Deheb.....	24
Figure n°18: moyens de contamination des déférents germes dans une région d'Ain Dheb.....	25
Figure N°19 : Comparaison des moyennes générales des germes recherche.....	25

Listes des tableaux

Liste des tableaux

Tableau n°01 : Matériel de laboratoire et milieux de culture	06
Tableau n°02 : Conditions des cultures des groupes bactériens susceptible de se Développer dans le lait	09

Listes des annexes

Liste des annexes

Annexe n°01 : Photos des résultats des tests de l'expérimentation.	35
Annexe n°02 : Quelques appareillages du laboratoire utilisés.	38
Annexe n°03 :Composition des milieux de culture.	39
Annexe n°04 : Norme microbiologique du lait (JORA).	41

Liste des abréviations :

LISTE DES ABREVIATIONS

E .Coli : Escherichia coli

FAO : Food and Agriculture Organisation

FAMT : Flore Mésophile Aérobie Totale

JORA : Journal Officiel de la République Algérienne

ISO : Internationale Organisation for Standardisation

PCA : Plate Count Agar

TSE : Typote Sel Eau

TSI : Triple Suggérations.

UFC : Unité Formant Colonie

VRBL: Violet Reed Bile Lactose

TABLE DES MATIERES

Liste figures	
Liste des tableaux	
Liste des annexes	
Liste des abréviations	
Introduction	1
ETUDE EXPERIMENTALE	
Chapitre I	
Matériel et méthodes	
I.1. L'objectif du travail.....	5
I.2. Lieu et période de travail.....	5
I.3. Echantillons et germe recherchés	5
I.4. Analyse Bactériologique	5
I.5. La suspension mère	5
I.6. Matériel de laboratoire et milieux de culture utilisée	5
I.7. Prélèvement	8
I.7.1. Traitement des échantillons	8
I.7.2. Préparation des dilutions	8
I.7.3. Ensemencement et dénombrement des germes contaminants	8
I.7.3.1. Dénombrement recherche de la flore mésophile aérobie totale (FMAT)	9
I.7.3.2. Dénombrement recherche de Coliforme totaux et coliforme fécaux	10
I.7.3.2.3- Identification d' <i>E. Coli</i>	11
I.7.3.3. Dénombrement recherche des <i>staphylococcies aureus</i>	13
I.7.3.4. Expression des résultats	15
Chapitre II	
II. Résultats et discussion	
II.1 selon les fermes.....	17
II.1- Résultat et discussions par fermes.....	17
II. 1-1 -Ferme de Sougueur.....	17
II. 1-1-5 Selon les germes recherchés.....	19
II. 1-2 Ferme de chehaima	21
II. 1-2-5 Selon les germes recherchés.....	22
II. 1-3 Ferme d'Ain Dheb	22
II.1-3-5 Selon les germes recherchés.....	25
II.2- Résultats et discussions générales.....	25
Conclusion	28
Recommandation.....	30
Références bibliographiques	
Annexes	



INTRODUCTION

Introduction

Le lait est une denrée alimentaire de très large consommation dans le monde entier, environ plus de 150 millions de foyers à travers le monde sont engagés dans la production laitière. Dans la plupart des pays en développement, le lait est produit par les petits exploitants, et la production laitière contribue aux moyens d'existence, à la sécurité alimentaire et à la nutrition des ménages. Le lait fournit des revenus relativement rapides pour les petits producteurs et constitue une source importante de revenu **(Faye et Konuspayeva, 2012)**.

Dans les pays africains, les produits laitiers jouent un rôle important dans l'alimentation humaine, notre pays est le plus important consommateur de lait au niveau maghrébin **(Benderouich, 2009)**. Il occupe une place nutritionnelle dans l'alimentation quotidienne de la population, de par sa composition équilibrée en nutriments de base et, sa richesse en vitamines et en minéraux **(Learoussy, 2020)**.

L'Algérie consomme environ trois milliards de litres par an, avec une moyenne de cent litre par habitant. Comme la production du lait cru est insuffisante dans notre pays, où la production laitière est bien loin de pouvoir couvrir la demande en ce produit. Pour combler ce déficit, l'Algérie a eu recours à l'importation de la poudre de lait servant à la production du lait de consommation qui représente ainsi une solution pour offrir un produit proche du lait frais **(Moller, 2000)**.

Le lait de chèvre aussi est un aliment de grande importance à l'échelle mondiale. Il contribue grandement à l'alimentation humaine dans les pays en voie de développement, il est notamment employé pour la fabrication de fromage de chèvre **(Wehrmüller et Ryffel, 2007)**.

Le cheptel caprin représente 705 millions de tête dans le monde. Il est très fortement concentré dans les pays en voie de développement (95% du cheptel total), notamment en Asie et en Afrique qui possèdent relativement 62 et 29 % du cheptel mondial. La production du lait de chèvre a suivi une évolution parallèle à celle de la production laitière bovine, cela dans le sens d'un accroissement, puisque dans l'espace de quelques années, sa progression en volume a été voisine de 22% **(FAO, 2002)**.

Le lait est un liquide constitué principalement d'eau (90%), de protéines, de matière grasse (lipides), de sucres et de minéraux. La couleur blanche et opaque du lait est due à la réfraction de la lumière sur les particules de protéines (caséines) du lait agencées sous forme de sphères (micelles). Contrairement au lait de vache, l'absence de pigments caroténoïdes confère au lait et aux fromages de chèvre leur couleur blanche si caractéristique. La composition globale du lait de chèvre, est assez proche de celle du lait de vache. Une analyse plus fine de la composition est nécessaire pour apprécier des différences entre ces laits **(Piveteau, 1999)**.

Sa composition notamment en protéine, lipides et glucides, nutriment essentiel le distingue par rapport aux autres espèces, bien qu'il contienne une quantité importante des vitamines A, D, C et B. Le lait de chèvre offre aussi une plus grande richesse en minéraux et oligo-éléments surtout en calcium, en phosphore, en potassium et en magnésium **(St-Gelais et Turcot, 1999)**.

Le lait de chèvre est moins connu et moins utilisé que le lait de vache et pourtant il a des qualités nutritionnelles bien plus importantes que le lait de vache. Le lait de chèvre est une source de

INTRODUCTION

bienfaits pour la santé de l'homme. Il mériterait d'être plus consommé, il a les mêmes qualités nutritionnelles que celles du lait de femme.

Plusieurs microorganismes (bactéries levures et moisissures) sont présents dans le lait de chèvre formant ainsi un écosystème microbien complexe. Les bactéries peuvent être naturellement présentes dans le lait ou bien accidentellement par manipulation (**Hennane, 2011**).

La consommation du lait de chèvre; contaminé est responsable de zoonoses majeures graves comme par exemples la tuberculose, la brucellose, la leptospirose, la salmonellose et la listériose. Il peut être aussi source d'agents pathogène d'intoxication alimentaire tels que les souches salmonella et *E. coli*, qui provoque des intoxications parfois mortelles, et d'autre agents tels que staphylocoques et les toxines qui provoquent des intoxications graves (**Siousarran, 2003**).

De ce fait nous nous somme proposer de réaliser ce travail qui vise essentiellement à étudié la qualité bactériologique du lait de chèvre.

Notre travail s'articule en quatre parties :

- ✓ Introduction
- ✓ Matériel et méthodes
- ✓ Résultats et discussions
- ✓ Conclusion

CHAPITRE I

Matériel et Méthodes

I.1-L`objectif de travail

Notre objectif est d'évalué la qualité hygiénique du lait de chèvre consommé et vendu dans la région et le comparé aux normes mentionnées au journal officiel de la République algérienne 2017 n 39(**JORA N°39**) applicable sur le lait de vache, les germes recherchés étaient les coliformes totaux, les coliformes fécaux (*E. Coli*); les *Staphylococcus aureus* et la flore mésophile totale (FMAT).

I.2 -Lieu et période de travail

Nous avons fait notre recherche durant le mois de Février 2023 au laboratoire de microbiologie, faculté des sciences de la nature de la vie ; Université Ibn Khaldoune-Tiaret-

I.3 -Echantillons et germes recherchés

20 échantillons de lait de chèvre, de 03 fermes ont fait objets d'une investigation pour la recherche des germes selon la norme citée par le journal officiel de la République Algérienne (**JORAd 2017 n°39**) à citer : les coliformes totaux et fécaux, *staphylococcus aureus*, et la flore mésophile totale (FMAT).

Les trois points de prélèvement sont :

Une ferme au niveau de la commune d'Ain Deheb. (7 échantillons)

Une ferme au niveau de la région de Sougueur. (6 échantillons)

Une ferme au niveau de la commune de Chehaima. (7 échantillons)

I.4 -Analyses Bactériologique

L'analyse bactériologique est réalisée en conditions stériles; devant un bec Bunsen fournissant un champ stérile de 25cm (**Guiraud, 1998**).

I.5 - La suspension mère

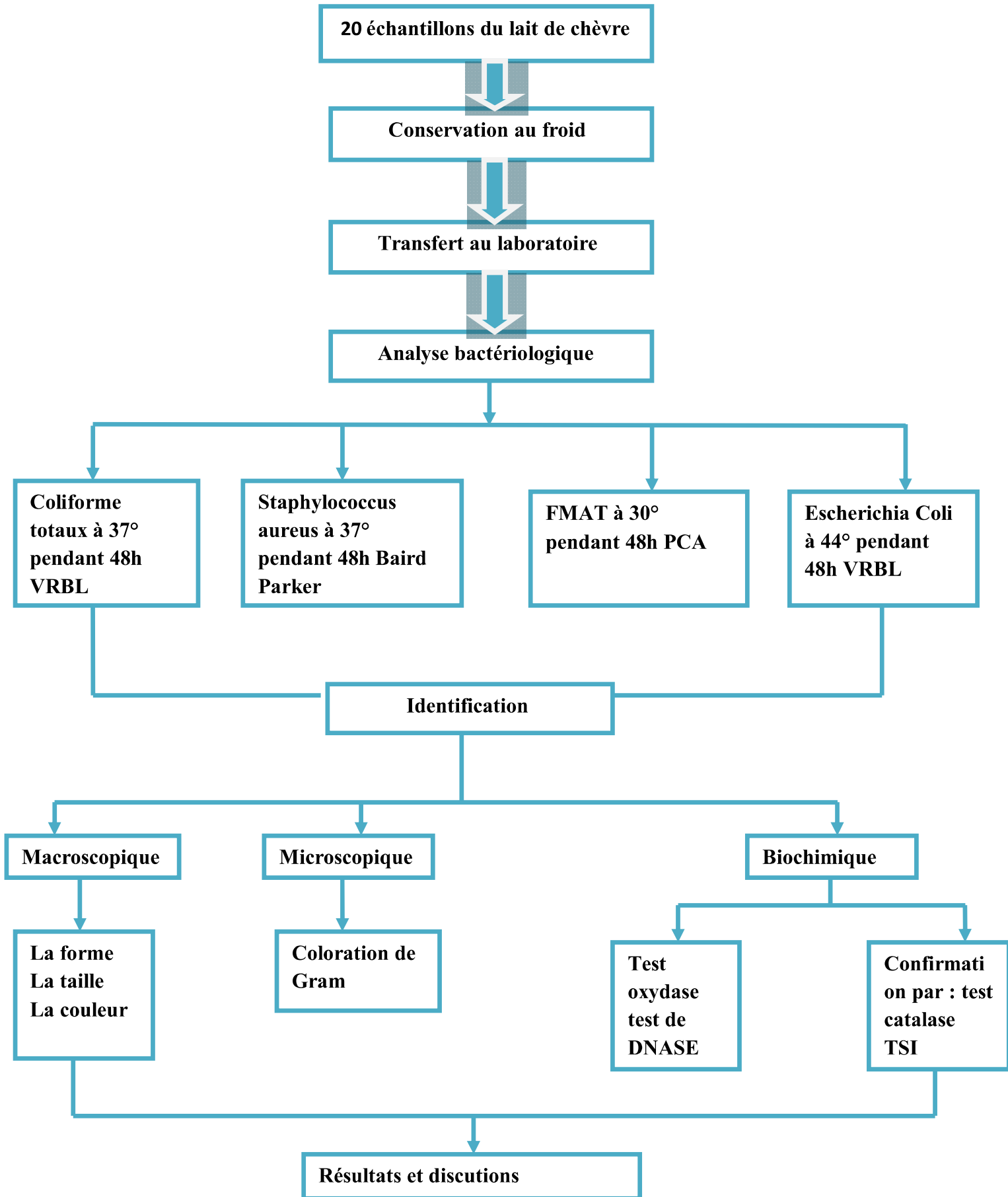
La suspension mère est représentée par l'échantillon de lait de chèvre.

I.6 - Matériel de laboratoire et milieux de culture utilisés

Le matériel et milieux de cultures utilisés sont cités dans le tableau n° 1

Tableau n° 01 : Matériel de laboratoire et milieux de culture.

Appareillages	Verreries et autres	Produit et milieux de culture
<input type="checkbox"/> Glacière <input type="checkbox"/> Bec bunsen <input type="checkbox"/> Balance <input type="checkbox"/> Agitateur a plaque chauffante <input type="checkbox"/> Autoclave <input type="checkbox"/> Bain marie <input type="checkbox"/> Réfrigérateur <input type="checkbox"/> Four pasteur <input type="checkbox"/> Les étuves à 30°, 37°, 44° (incubateur) <input type="checkbox"/> Compteur de colonies <input type="checkbox"/> Microscope optique	<input type="checkbox"/> Pince en bois <input type="checkbox"/> Une anse de platine <input type="checkbox"/> Portoir <input type="checkbox"/> Eprouvettes <input type="checkbox"/> Bécher 250 et 500 ml <input type="checkbox"/> Flacons en verre stérile <input type="checkbox"/> Pipettes graduées 1 et 2 ml <input type="checkbox"/> Pipettes pasteur <input type="checkbox"/> Les boîtes de pétri stérile <input type="checkbox"/> Les tubes <input type="checkbox"/> Tubes à essai stérile <input type="checkbox"/> Lames stérile	<input type="checkbox"/> Eau (distillée, physiologie) <input type="checkbox"/> Urée indole <input type="checkbox"/> HCL <input type="checkbox"/> Violet de gentiane <input type="checkbox"/> Lugol <input type="checkbox"/> Alcool <input type="checkbox"/> Fuch sine <input type="checkbox"/> Désinfectant <input type="checkbox"/> Emulsion de jaune d'œuf <input type="checkbox"/> Milieu Plate Count Agar (gélose PCA) <input type="checkbox"/> Milieu gélosé (VRBL) <input type="checkbox"/> Milieu Baird Parker <input type="checkbox"/> DNASE <input type="checkbox"/> TSI



I.7-Prélèvement

On utilise des flacons fermés stériles de verre d'un bouchon hermétique, Les prélèvements ont été par la suite placés dans une glacière et immédiatement sous une chaîne de froid au laboratoire.

I.7.1 -Traitement des échantillons

Les échantillons sont traités au laboratoire. Ils ne doivent en aucun cas être congelés. Le contact direct avec les échantillons est réalisé dans des conditions d'asepsie strictes, ce qui implique l'utilisation de matériel stérile (**ISO7218, 2003**).

Dans une zone stérile ; devant un bec bunsen allumé 15min avant le travail et sur une paillasse préalablement désinfectée par une solution d'eau de javel, les récipients des prélèvements sont préparés pour l'analyse microbiologique.

I.7.2-Préparation des dilutions

Donne des informations générales pour la préparation des échantillons pour essai; des dilutions mère et des dilutions décimales ; en vue de l'examen microbiologique du lait (**ISO8261, 2001**). Ils sont préparés à partir mère dans des conditions aseptiques. On prépare autant des tubes qu'il y a des dilutions à effectuer en prenant des tubes stériles dans les quels on pipette aseptiquement 9ml de liquide diluant (TSE).

Après l'homogénéisation soigneuse de la solution mère on prend 1ml qu'on met dans le premier tube et on obtient ainsi la dilution 10^{-1} . La pipette ne doit entrer en contact ni avec les parois des tubes, ni avec le liquide diluant on. Avec une nouvelle pipette on prend de 1ml de la dilution 10^{-1} et on l'ajoute à 9 ml de diluant on homogénéise le contenu du tube, on obtient ainsi la dernière dilution 10^{-2} . A chaque prélèvement on prépare deux dilutions.

I.7.3 -Ensemencement et dénombrement des germes contaminants

L'ensemencement a pour objectif d'isoler des bactéries et d'obtenir des colonies bactériennes distinctes. La culture peut être réalisée en milieu liquide (1 pathogène ou groupe de pathogène produit 1 culture positive après ensemencement et incubation) ou en milieu solide (1 pathogène ou groupe produit 1 colonies).

Dans ce dernier cas l'ensemencement peut être réalisé dans des blocs de gélose ou en surface. Dénombrement des bactéries repose sur le principe selon lequel une colonie se forme par divisions d'un seul micro-organisme compter les colonies en marquant chaque colonie sur le fond de boîte avec un marqueur indélébile. Pour des raisons de sécurité, ne jamais ouvrir la boîte. Une colonie, en principe est un amas de bactéries visibles à l'œil nu, constitué de milliards de micro-organismes.

Tableau n ° 2 : Conditions des cultures des groupes bactériens susceptible de se développer dans le lait (Bouheka et Hanet ,2018).

Microorganisme recherché	Milieux de culture	Type d'ensemencement	Température et durée d'incubation
<i>Staphylococcus Aureus</i>	Baird Parker	Surface	à 37° pendant 48h
Coliforme totaux	VRBL	Masse	à 37° pendant 48h
Coliforme fécaux	VRBL	Masse	44° pendant 48h
Flore mésophile aérobie totale	PCA	Masse	à 30° pendant 48h-72h

I.7.3.1-Dénombrement recherche de la flore mésophile aérobie totale(FMAT)

La Flore Mésophile Aérobie Totale est un indicateur sanitaire qui permet d'évaluer le nombre d'UFC présentes dans un produit ou sur une surface. S'adapte à se multiplier à l'air à une température moyenne, plus précisément dans une température optimale de croissance à 45°C, il est réalisé sur gélose standard pour numération PCA (Plate Count Agar) par ensemencement en profondeur de 1 ml des dilutions 10^{-1} à 10^{-2} .

C'est un bon indicateur de la qualité générale du lait. (Guiraud, 1998).

I.7.3.1.1- But

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

I.7.3.1.2- Principe

Comme dit précédemment, la gélose PCA est une gélose standard pour le dénombrement. Les boîtes de pétri sont annotées et doivent contenir sur la tranche : • la date ; • la dilution utilisée ; • la température d'incubation ; • la durée d'incubation. On prend une nouvelle pipette et à partir de la dernière dilution, on prélève 1 ml de dilution qui sera réparti à fond au fond de la boîte correspondante. L'opération est renouvelée pour la seconde boîte. On remonte jusqu'à la dilution supérieure sans changer de pipette, jusqu'à la première dilution. Les gouttes sont ensuite recouvertes d'une couche de gélose PCA en surfusion, et le tout est homogénéisé avec des mouvements circulaires. On s'arrange pour que la gélose ne soit pas trop chaude de façon à ne pas tuer les bactéries. Une fois la gélose refroidie, on la passe une seconde couche de gélose PCA, ce qui a pour effet d'immobiliser les bactéries, et donc de former des colonies bien définies. On met à incuber à 30 °C pendant 48 h.

I.7.3.2-Dénombrement recherche des coliformes totaux et fécaux

Le milieu VRBL (milieu lactose biliée au cristal violet et au rouge neutre) est un milieu de culture gélosé pour les coliformes totaux et fécaux.

Le milieu violet (VRBL) c'est un milieu sélectif qui permet de dénombrer les coliformes par ensemencement en masse (**Larpen,1997**).

Les coliformes sont des entérobactéries appartenant à différents genres : nitrobacter, Entérobactérie, Escherichia,que l'on trouve fréquemment dans l'environnement, ainsi que dans l'intestin mammifère, dont l'homme.

Les coliformes totaux sont des bâtonnets, à Gram négatif, aéro-anaérobies facultatifs, non sporulés (**Guiraud et Galzy, 1980**).

Les coliformes représentent l'ensemble des micro-organismes aérobies présents dans le lait, qu'ils soient utiles ou néfastes ils peuvent être issus de la micro flore environnementale, encore d'infections de la mamelle, la teneur dans le lait est ainsi très variable d'un animal à l'autre et d'un jour à l'autre. Ils sont des micro-organismes indicateurs d'une pollution d'origine fécale humaine ou animale (**Joffin, 2003**).

I.7.3.2.1-But

L'avantage de cette procédure est de déterminer si le produit testé est contaminé par des matières fécales. Le nombre de coliformes fécaux, en particulier *E. Coli*, est un bon indicateur de santé et dans de nombreux cas un assez bon indice de contamination fécale humaine et animale. La présence de ces bactéries permet de suspecter la présence de bactéries coliformes dans le lait de chèvre a été prélevé et stocké dans de bonnes conditions d'hygiène (**Joffin,1999**).

I.7.3.2.2-Principe

Le dénombrement des coliformes s'effectue sur le milieu gélose VRBL a été ensemencé en masse dans les mêmes conditions précédentes. L'incubation a été faite pendant 24 -28h à 37°C pour les coliformes totaux et à 44°C pour les coliformes fécaux (**ISO4832**). Introduire au fond d'une boîte de pétri à l'aide d'une pipette stérile 1ml de produit ou de chaque dilution, verser environ de milieu en surfusion, mélanger sous forme de 8 et laisser prendre en masse (solidifier) sur une surface froide et horizontale. Retourner les boîtes (couvercle en dessous) et les incubent dans l'étuve réglée à 37°C ± 1°C durant 24h ± 2h pour les coliformes totaux et à 44°C ± 1°C pour les coliformes fécaux (thermo tolérants).

I.7.3.2.3-Identification d'*E. Coli*

- **Aspect macroscopique**

Consiste à étudier des propriétés que l'on peut observer à l'œil nu comme (Taille, forme, couleur, contour...). Les colonies des coliformes totaux et fécaux apparaissent en masse sous forme de petites colonies de couleur rouge foncé atteignent un diamètre 0.5mm. Ce sont des bacilles Gram (-), non sporulés, oxydase négative, Elles peuvent croître dans les conditions aérobies ou anaérobies.

C'est des bacilles mobiles, fermentant le lactose avec production de gaz et produisant de l'indole (**Guiraud, 2003**).

- **Aspect microscopique (coloration de Gram)**

Après la coloration de gram, On observe :

Des bâtonnets allongés, coloré en rose,

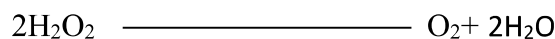
Gram : négatif. (**Guiraud et Galzy,1980**).

- **Identification biochimique**

- **Test Catalase**

- **Principe**

La catalase est une enzyme qui catalyse la dégradation du peroxyde d'hydrogène



Le test consiste à mettre des bactéries en quantité suffisante en contact de peroxyde d'hydrogène (H_2O_2). Si elles possèdent la catalase, elles dégradent le peroxyde d'hydrogène en eau et dioxygène visible par la formation de bulles.

- **Technique**

Sur une lame propre et sèche déposer une goutte eau oxygénée à 10 volumes.

A l'aide d'une pipette pasteur boutonnée, ajouter l'inoculum bactérien.

Observer immédiatement.

Au contact d'une colonie isolée ou sur la pente d'une culture en gélose, dépose une goutte d'eau oxygénée.

- **Lecture**

Apparition de bulles, dégagement gazeux de dioxygène

Catalase : Pas de bulles.

- **Test TSI**

Le milieu Triple-Suger -Iron. est utilisé pour l'identification présomptive des entérobactéries basée sur la fermentation du glucose, du lactose, du saccharose et sur la production de gaz et d' H_2S .

- **Technique**

A partir de chaque boîte de milieu sélectif prélever nombre de colonies préconisé et les rissoler sur une gélose nutritive ordinaire, afin d'obtenir des souches pures .Incuber à 37°C pendant

24heures, A partir de Ces cultures pures .ensemencer la pente du milieu par des stries et culot par piqure à l'aide d'une pipette pasteur ou ose bouclée préalablement stérilisée à la flamme.

- **Lecture**

Selon (**Guiraud et al, 2003**) Interpréter les phénomènes se produisant de la manière suivant :

Culot jaune : glucose positif (fermentation du glucose),

Rouge ou inchangé: glucose négatif Noir : formation de sulfure d'hydrogène

Bulles ou fissures : formation de gaz à partir du glucose.

➤ **Test Urée Indole**

- **Principe**

Le milieu Urée Indole permet la mise en évidence de l'urées, de la production d'indole.(le milieu contribue à la mise en évidence des caractères d'identification des Entérobactéries)

- **Technique**

L'ensemencement se fait au moyen d'une anse stérile par l'ajout de quelques colonies bactérienne dans un tube qui contient l'urée indole, et incubé à 37c°pendant 24H (**Deghmiche et al, 2021**).

- **Lecture**

Après 24heures d'incubation, verser 4à5 gouttes de réactif Kovac dans le tube de milieu Urée indole ensemence : la présence d'un anneau rouge à la surface du milieu, ce qui signifie que la bactérie et indole positif.

I.7.3.3-Dénombrement recherche des *Staphylococcies aureus*

Le milieu de culture utilise est la gélose Baird Parker, auquel l'additif tellurate de potassium est ajouté. *Staphylococcies* appartient à la famille des Micrococcaceae. Les Staphylocoques sont des coccidé Gram positif, non sporulés, immobiles, se divisant en plusieurs plans en formant des amas irréguliers. Ce sont des bactéries apéro-anaérobies facultatifs, catalase+. *S. aureus* est un germe thermosensible, il est aussi sensible à l'acidité du milieu mais tolère des concentrations élevées en NaCl (**Federighi, 2005**).

I.7.3.3.1-Principe

La recherche de *Staphylococcus aureus* nécessite un isolement sur milieu solide sélectif. Utiliser surtout la gélose Baird Parker (le milieu de choix en microbiologie alimentaire).et en a d'autre milieu Chapman qui contient une forte teneur en NaCl (7.5%), inhibe la croissance de nombreuses bactéries autre que les Microcoques et *Staphylococcies* (**Guiraud, 1998**).

Le milieu qui a été utilisé est celui de Baird Parker.

I.7.3.3.2-Préparation des milieux

Couler dans les boites de pétri la quantité nécessaire du milieu complet (gélose de Braid- Parker fondu+5% de jaune d'œuf +1 % de tellurate de potassium) et laisser solidifier, A l'aide d'une pipette stérile, dépose 0.1 ml de l'échantillon de lait et des délutions ($10^{-1}/10^{-2}$).Transférer aseptiquement 0.1ml a partir de l'échantillon et de chaque tube de la série des dilutions

décimales, dans chacune des boites contenant le milieu de culture gélosé. Etaler soigneusement l'inoculum le plus rapidement possible a la surface du milieu gélosé en utilisant un étaler stérile en verre ou en matière plastique pour chaque boite, et en essayant de ne pas toucher les bords de la boite avec l'étaler. Laisser sécher les boites, couvercle fermé, pendant 15 minutes environ à la température ambiante de laboratoire. Retourner les boites préparées et les faire incuber à 37°C pendant 48h.

Les colonies caractéristiques sont noires au grises, brillantes et convexes (1 mm à 1.5 mm de diamètre après 24h d'incubation, et 1.5 mm a 2.5 mm de diamètre après 48h d'incubation) et entourées d'une auréole d'éclaircissement qui peut apparaître un anneau opalescent immédiatement au contact des colonies.

I.7.3.3- Identification

Pour confirmer la présence de *S.aureus*, il faut rechercher la présence de l'activité catalase positif (ISO 22148). En tout premier lieu, il faut s'assurer que la souche présente une morphologie en coque et en grappe à Gram positif par coloration de Gram.

- **Aspect microscopique**

La coloration est reliée à la différence de structure chimique des parois cellulaire des bactéries. Le protocole de coloration de Gram selon (Delarras, 2007).

Est le suivant :

- ✓ Préparer un frottis d'une culture bactérienne pure.
- ✓ Recouvrir le frottis de violet de Gentiane ; laisser agir 1 min ; rincer à l'eau distillée.
- ✓ Verser du Lugol et le laisser agir pendant 1 min. rincer à l'eau distillée.
- ✓ Décolorer à l'alcool à 95%, entre 15 et 30s. Rincer à l'eau distillée.
- ✓ Recolorer avec la Fuchsine pendant 10 à 30s. Rincer à l'eau distillée.
- ✓ Sécher au -dessus de la flamme du bec Bunsen.
- ✓ Avec cette coloration double, les bactéries Gram positifs apparaissent en violet foncé tandis que les bactéries Gram négatif sont colorées en rose (fig. n°01).

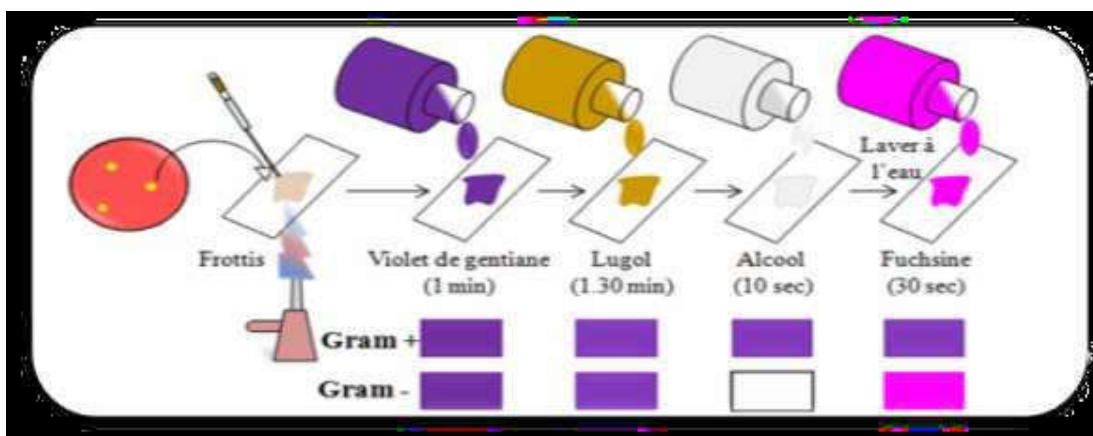


Figure n°01:Schéma de Coloration différentielle de Gram.

- **Identification biochimique**
- **Test de catalase**
 - **Le principe**

Le test de catalase permet de détecter la présence de l'enzyme qui catalyse la réaction de dégradation du peroxyde d'hydrogène en eau et dioxygène lors du phénomène de la respiration de la souche.



- **Mode opératoire**

L'aide d'une pipette Pasteur, on prélève une à deux colonies suspectent, les mettre en contact avec H_2O_2 . Si des bulles d'air se forment, donc la bactérie possède la catalase (Figure n°02), si rien n'est observé, la bactérie ne possède pas cette enzyme (Figure n°03).

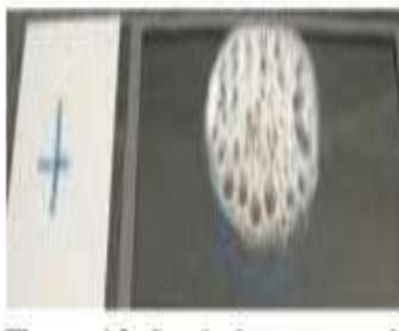


Figure n°02 : Staphylocoque catalase+



Figure n°03: Staphylocoque catalase-

- **Test (DNASE)**
 - **Principe**

Le test est utilisé pour déterminer la capacité de un organisme pour hydrolyser l'ADN. Gélose DNase est un milieu différentiel qui teste le capacité d'un organisme à produire un exo-Enzyme, appelée désoxyribonucléase. D nase sont des end nucléases extracellulaires qui clivent ADN et libérer des nucléotides libres et phosphate .L'agar DNase contient des nutriments pour les bactéries, l'ADN et principalement de méthyle vert comme indicateur. Le vert méthyle est un cation qui se lie au négativement-ADN chargé (**Marchal et Bourdon ,1973**).

- **Technique**

La présence de Dnase peut être déterminée par culture sur une gélose plaque, qui contient ADN. Si la bactérie a Dnase et si les bactéries sont autorisées à grandir pendant la nuit, l'ADN sera hydrolysé dans la constitution nucléotides. L'acide chlorhydrique dilué (HCL) est puis versé sur l'assiette et il y aura une zone claire près des colonies ou de la séquence, parce que les nucléotides individuels sont solubles dans HCL dilué, mais pas l'ADN, qui précipite dans la reste de l'assiette (**Guiraud, 2012**).

1.7.3.4-Expression des résultats

Le calcul de nombre d'UFC par ml ou par g de produit. Consiste à faire la moyenne pondérée du nombre de colonies obtenues sur deux dilutions successives dont l'une, ou moins, présente un minimum de 15 colonies et moins de 300 colonies (**JORA**).

Ce calcul est valable dans le cas où le rapport du nombre de colonies entre les deux dilutions est cohérent avec le facteur de dilution.

Choisir deux dilutions successives dont :

- L'une au moins présentes un minimum de 15 colonies.
- Le nombre maximal de colonies en totalité est de 300 par boîtes ; en présence d'un agent de différenciation.

Equations aux grandeurs :

$$N = \frac{\sum e}{V (n_1 + 0,1 n_2) d} \text{ UFC/ml}$$

$\sum e$: Somme des colonies de staphylocoques sur l'ensemble des boîtes retenue ;

V : Volume de l'inoculum appliqué à chaque boîte, en millilitres (ml) ;

n_1 : Nombre de boîtes retenues à la première dilution.

n_2 : Nombre de boîtes retenues à la seconde dilution.

d : Taux de dilution correspondant à la première dilution retenue (la suspension mère est une dilution).

CHAPITRE II

Résultats et discussions

Résultats et discussions

Le présent travail repose sur l'analyse de 20 échantillons de lait de chèvre de 03 fermes différentes à citer la ferme de la région de Sougueur, ferme de la commune Ain Deheb, ferme de la commune de chehaima. Les germes concernés étaient : *Staphylococcus aureus*, Coliforme totaux, *Escherichia coli*, flore mésophile aérobie totale.

II.1-Résultat et discussions par fermes

II. 1-1 -Ferme de Sougueur

1-1-1 Pour La Flore mésophile aérobie totale

La figure représente les résultats de recherche des FMAT aureus au niveau de la ferme de Sougueur.

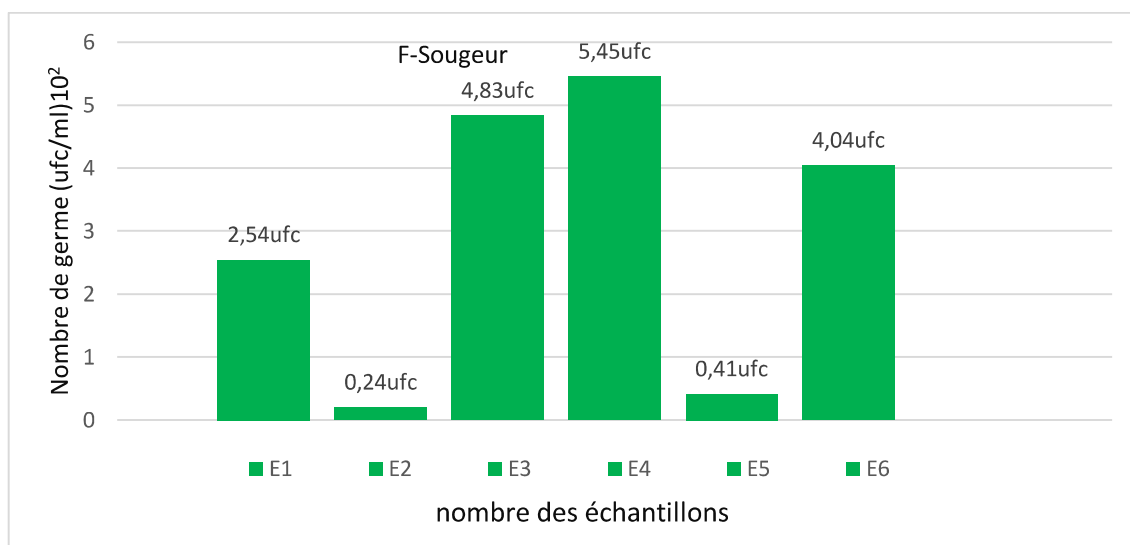


Figure n°04: Taux de contamination de FMAT (ufc/ml) ferme de Sougueur.

D'après la figure n°04, On a noté la présence de ce germe dans tous les échantillons, qui variait entre **0,24 à 5,45.10²ufc/ml**, avec une moyenne de **2,91.10²ufc/ml**, qui est inférieur à la norme citée par le JORA N°39 le lait de cru de vache. Donc on peut dire que le lait de cette ferme est de qualité satisfaisante selon les résultats constatés.

1-1-2 Coliforme totaux

La figure représente les résultats de recherche des Coliformes au niveau de la Ferme de Sougueur.

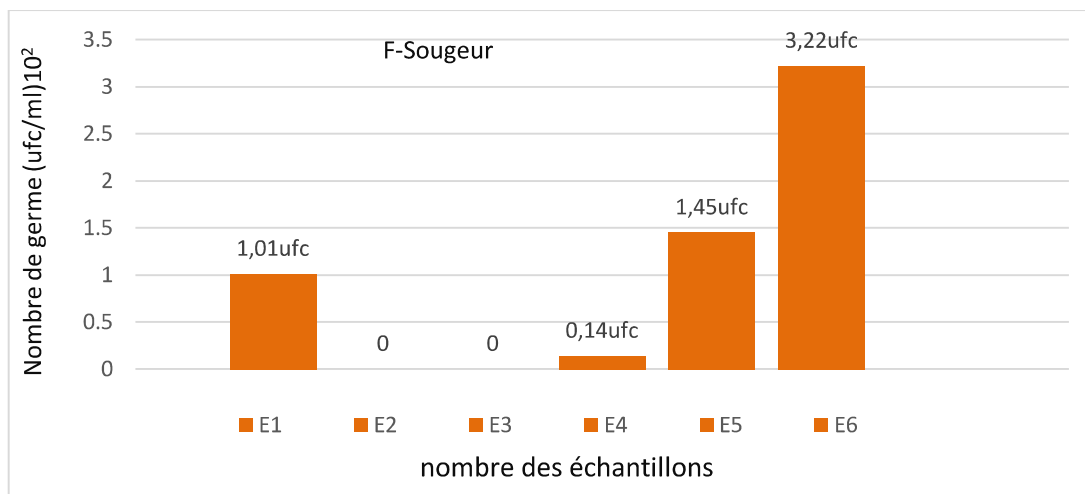


Figure N°05 : Taux de contamination de coliforme totaux (ufc/ml) ferme de Sougueur

D'après les résultats de figure n°05, nous avons noté une contamination par des échantillons prélevés avec des valeurs entre **0,14 à $3,22 \cdot 10^2$ ufc/ml**. Avec une moyenne de **$0,97 \cdot 10^2$ ufc/ml**.

1-1-3 *Escherichia Coli*

La figure représente les résultats de recherche d'*Escherichia Coli* au niveau de la Ferme de Sougueur

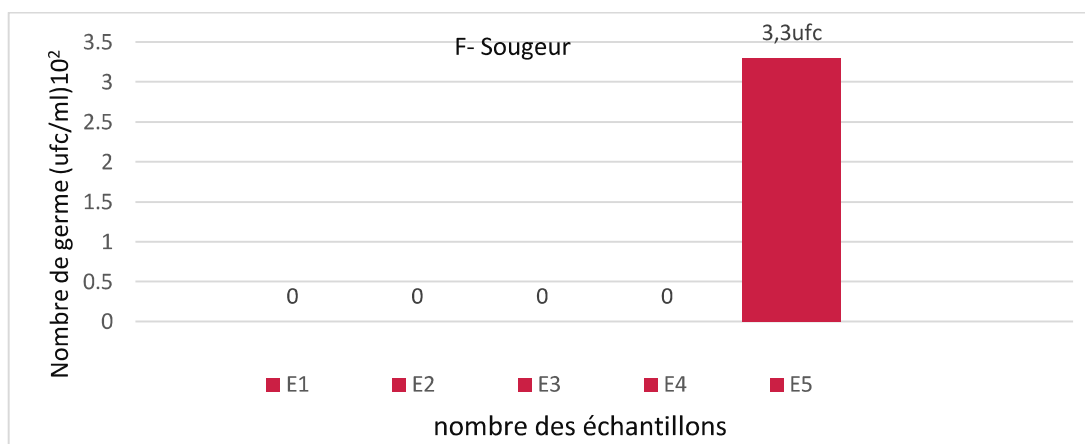


Figure N°06: Taux de contamination d'*Escherichia Coli* (ufc/ml) ferme de Sougueur

Le résultat indique qu'un seul échantillon E5 est contaminé par ce germe avec une valeur maximale de **$3,3 \cdot 10^2$ ufc/ml**. La moyenne était **$0,50 \cdot 10^2$ ufc/ml**, qui est inférieure à la norme du journal officiel de 2017 n°39 le lait cru de vache (**$5 \cdot 10^2 - 5 \cdot 10^3$**).

1-1-4 Pour les *staphylococcus aureus*

La figure représente les résultats de recherche des *staphylococcus aureus* au niveau de la ferme de Sougueur.

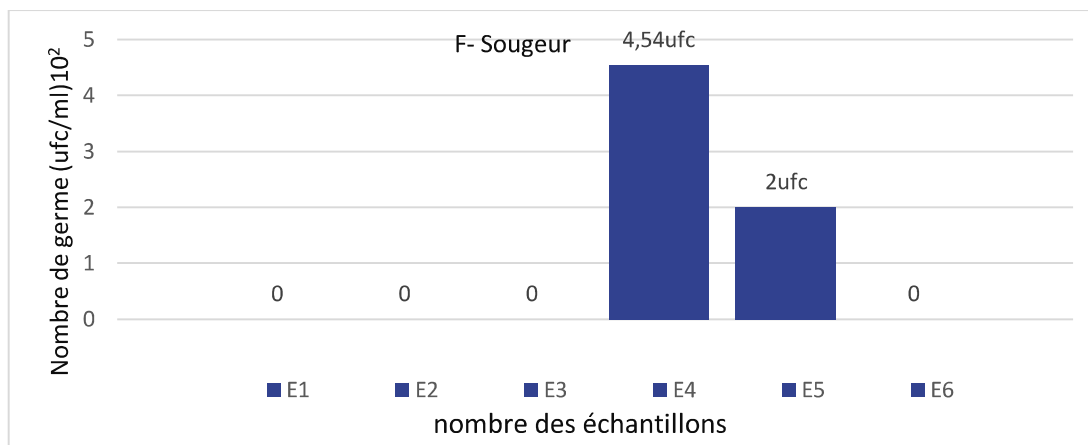


Figure n°07:Taux de contamination de *staphylococcus aureus* (ufc/ml) ferme de Sougeur

La norme est limitée à une valeur entre **2 et 4,54.10²ufc/ml**. Avec une moyenne de contamination de **1,09.10²ufc/ml** a été constaté au niveau de cette ferme qui est inférieur aux normes bactériologiques du JORA N°39 le lait cru de vache, donc ces résultats sont satisfaisants.

II. 1-1-5 Selon les germes recherchés

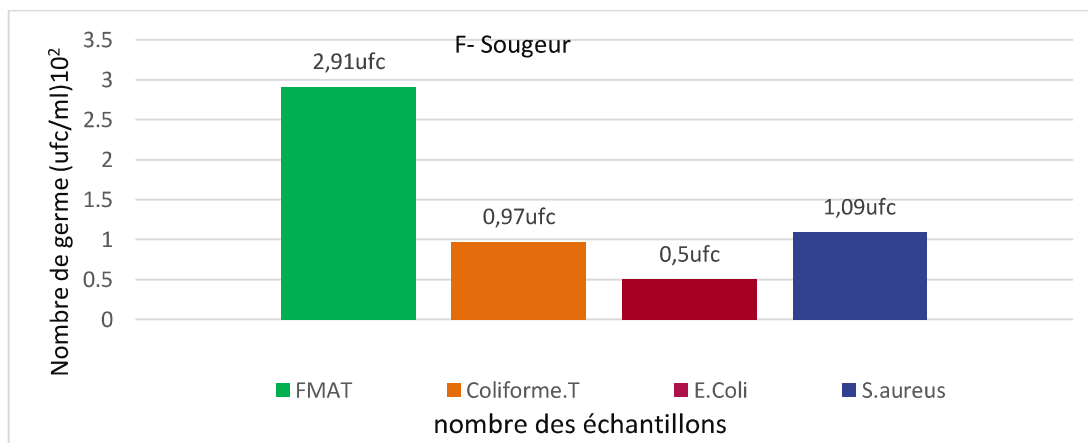


Figure n°08 : moyens de contamination des différents germes dans une région de sougeur.

L'histogramme représente les résultats des moyennes de contamination par coliformes totaux et *E. coli* et *Staphylococcus aureus*, la flore mésophile totale dans la région de Sougeur. D'après la figure N° 08 nous avons noté une contamination par les 04 germes recherchés dans cette étude. La flore mésophile aérobie totale avec une charge plus importante que les autres : d'une moyenne **2,91.10²ufc/ml**, suivie par les *staphylococcies aureus* avec une moyenne **1,09.10²ufc/ml** alors que les coliformes totaux présentent une moyenne de **0,97.10² ufc/ml** et pour finir les *E.Coli* avec une moyenne plus faible de **0,50.10²ufc/ml**.

II. 1-2 Ferme de chehaima

1-2-1 Pour La Flore mésophile aérobie totale

La figure représente les résultats de recherche des FMAT aureus au niveau de la ferme de chehaima.

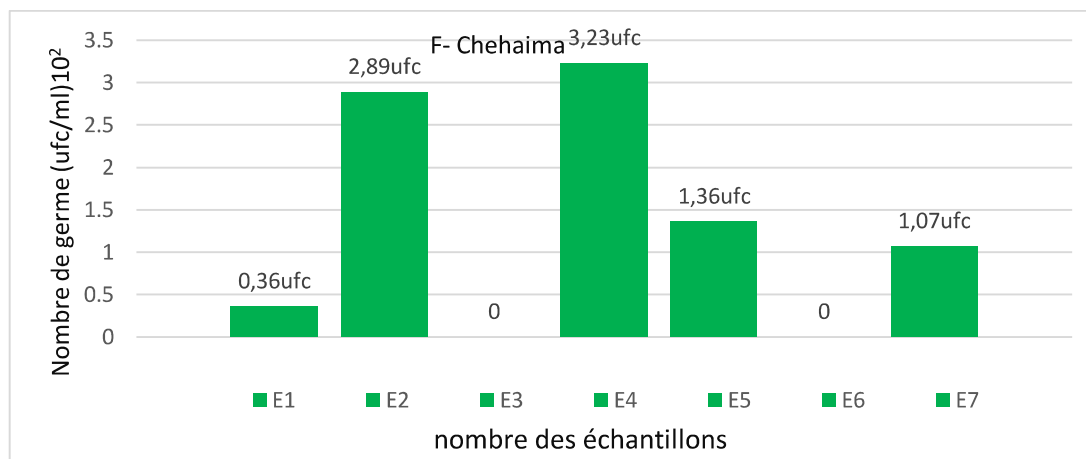


Figure N°09: Taux de contamination de FMAT (UFC/ml) ferme de chehaima .

D'après la figure n°09 ,on note la présence de ce germe FMAT dans 05 échantillons avec des valeurs qui varient entre (**$3,23.10^2$ ufc/ml**) pour l'échantillon E04 et **$0,36.10^2$ ufc/ml** pour le premier échantillon) alors que les deux autre échantillons étaient exempt de ces germes , et une moyenne de(**$1,27.10^2$ ufc/ml**).

-Nos résultats sont inférieures à la norme citée dans le JORA N°39 de 2017 (**3.10^5** et **3.10^6 ufc/ml**) pour le lait cru de vache. Ce qui indique que ces laits sont acceptables.

1-2-2 Coliforme totaux

La figure représente les résultats de recherche des Coliformes totaux au niveau de la Ferme de Chehaima.

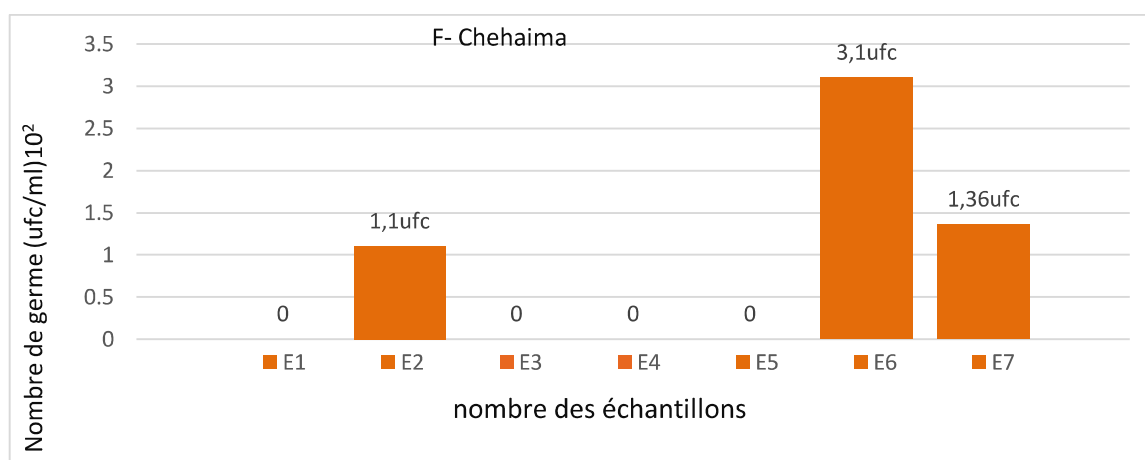


Figure N° 10 : Taux de contamination de Coliforme totaux (ufc /ml) ferme de Chehaima.

D’après nos résultats, on remarque 03 échantillons E2, E6, E7 ont été contaminés par les coliformes totaux avec des valeurs qui variaient entre $(1,10.10^2$ et $3,10.10^2$ ufc/ml) avec une moyenne de $(0,65.10^2$ ufc /ml).

1-2-3 Escherichia Coli

La figure représente les résultats de recherche d’Escherichia Coli au niveau de la Ferme de chehaima.

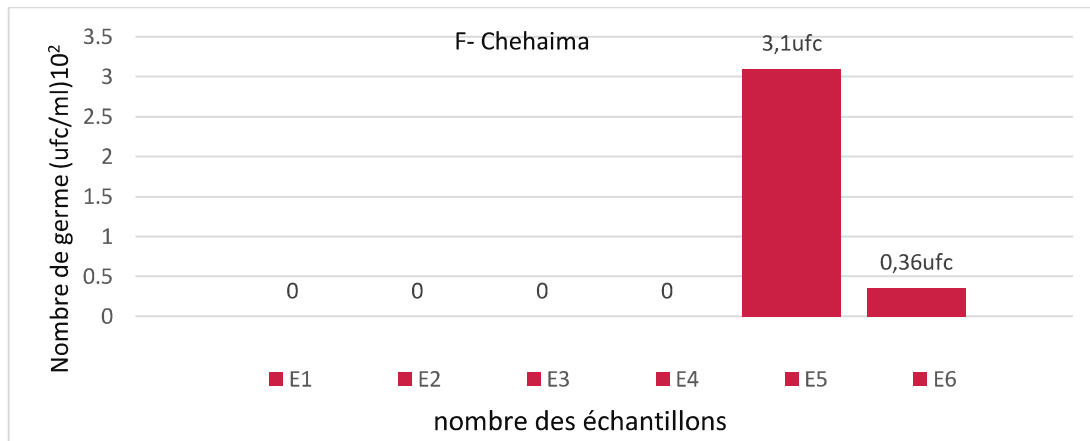


Figure n°11 : Taux de contamination d’*Escherichia Coli* (ufc\ml) ferme de chehaima

Les résultats indiquent que deux échantillons E05et E06sont contaminés par ce germe avec une valeur de $3,1.10^2$ ufc/ml pour l’échantillon n°05 et une valeur de $0,36.10^2$ ufc/ml pour l’échantillon n°06. La moyenne était $0,14 .10^2$ ufc/ml. Ces valeurs qui sont inférieures à la norme citée par le JORA de2017 n°39 le lait de cru de vache (5.10^2 à 10^3 ufc/ml).

1-2-4 Pour les staphylococcus aureus

La figure représente les résultats de recherche des *staphylococcus aureus* au niveau de la ferme de chehaima.

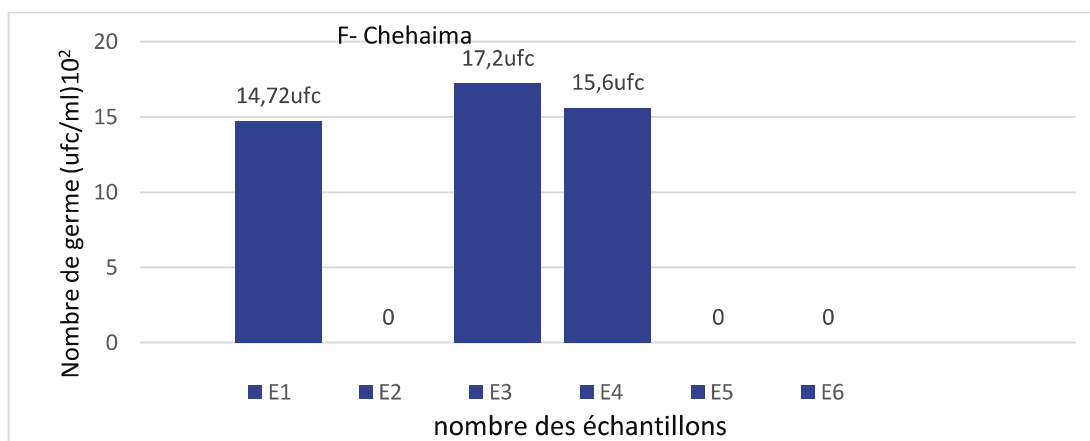


Figure n°12:Taux de contamination de *Staphylococcies aureus* (ufc\ml) Ferme de chehaima

Les résultats de l’histogramme montrent que le taux de contamination par les *staphylococcus*, avec une valeur maximale de $17,20.10^2$ ufc /ml, et une valeur minimale de $14,72.10^2$ ufc/ml et une moyenne de $7,92.10^2$ ufc/ml. Nos résultats conformes à la norme de journal officiel de 2017

n°39 le de lait cru pour les *Staphylococcus aureus* est fixée à de valeur entre 10^2 et 10^3 ufc/ml, donc ci laits sont considérer comme potable.

1-2-5Selon les germes recherchés

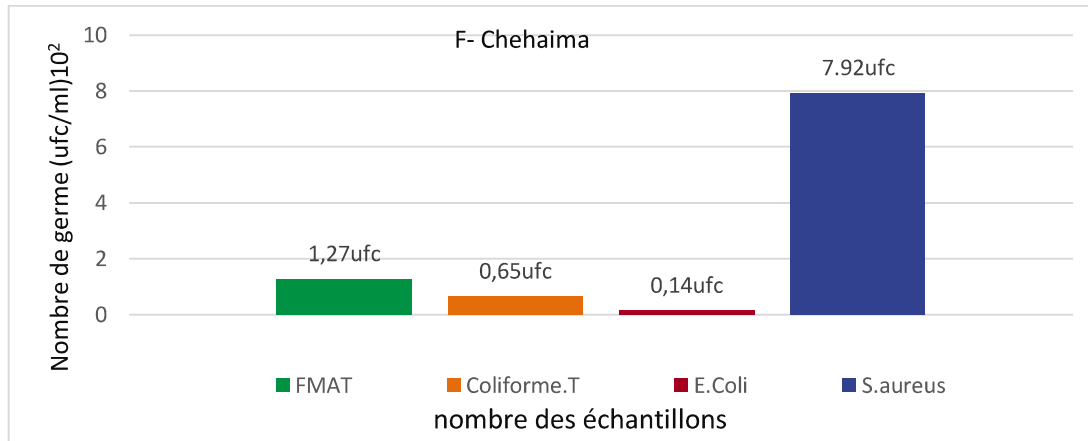


Figure n°13 : moyens de contamination des différents germes dans une région de chehaima

L'histogramme représente les résultats des moyennes de contamination par coliformes totaux et *E. coli* et *Staphylococcus aureus*, la flore mésophile totale dans la région de Chehaima. D'après la figure N° 13 nous avons noté une contamination par les 04 germes recherchés dans cette étude. Les *Staphylococcus aureus* avec une charge plus importante que les autres : d'une moyenne $7,92 \cdot 10^2$ ufc/ml, suivie par la flore mésophile aérobie totale avec une moyenne $1,27 \cdot 10^2$ ufc/ml, alors que les coliformes totaux présentent une moyenne de $0,65 \cdot 10^2$ ufc/ml et pour finir les *E. Coli* avec une moyenne plus faible de $0,14$ ufc/ml.

II. 1-3 Ferme d'Ain deheb :

1-3-1 Pour Flore mésophile aérobie totale

La figure représente les résultats de recherche des FMAT au niveau de la Ferme d'Ain deheb.

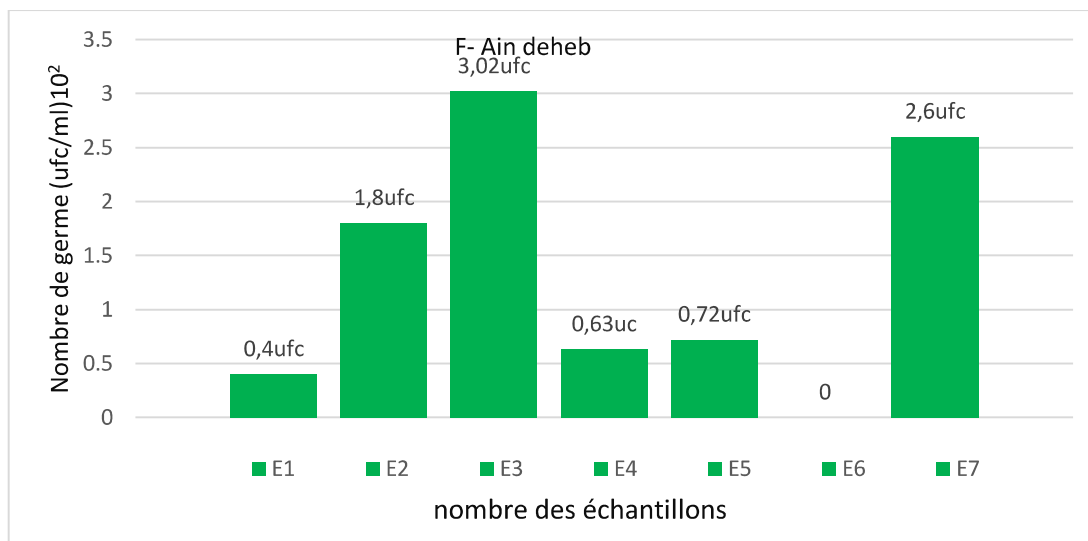


Figure n°14: Taux de contamination de FMAT(ufc/ml) ferme d'Ain deheb

D'après la figure n° 14, on remarque l'échantillon prélevés présente une charge en flore aérobie totale qui varie d'une valeur minimale $0,4 \cdot 10^2 \text{ ufc/ml}$ à une valeur maximale $3,02 \cdot 10^2 \text{ ufc/ml}$ pour une moyenne $1,31 \cdot 10^2 \text{ ufc/ml}$. La contamination minimale a été enregistrée au niveau de l'échantillon 1 avec une charge de l'ordre $0,4 \cdot 10^2 \text{ ufc/ml}$ tandis que la maximale est enregistrée au niveau de l'échantillon 3 avec une valeur $3,02 \cdot 10^2 \text{ ufc/ml}$. Ces résultats sont inférieurs à la norme du JORA N°39 de lait cru qui limite la contamination par ce germe à $3 \cdot 10^5$ et $3 \cdot 10^6 \text{ ufc/ml}$.

1-3-2 Coliforme totaux

La figure représente les résultats de recherche des Coliformes totaux au niveau de la Ferme d'Ain Deheb.

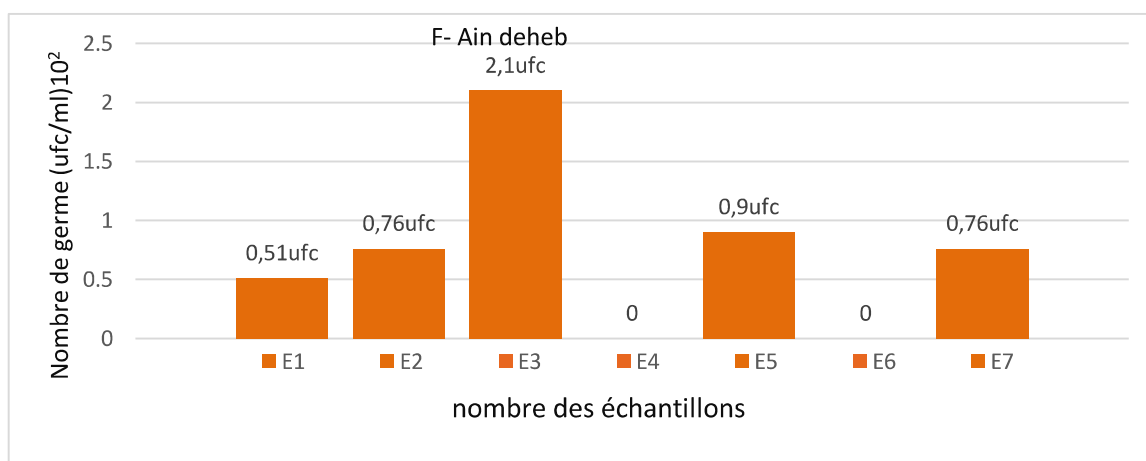


Figure n°15: Taux de contamination de Coliforme totaux (ufc/ml) ferme d'AinDeheb.

Les résultats de l'histogramme montrent que le taux de contamination par les Coliformes totaux, avec une valeur minimale $0,51 \cdot 10^2 \text{ ufc/ml}$ pour l'échantillon 1, et une valeur maximale de $2,1 \cdot 10^2 \text{ ufc/ml}$ pour l'échantillon 3, avec une moyenne de $0,71 \cdot 10^2 \text{ ufc/ml}$.

1-3-3 *Escherichia Coli*

La figure représente les résultats de recherche des *Escherichia Coli* au niveau de la Ferme d'Ain Dheb.

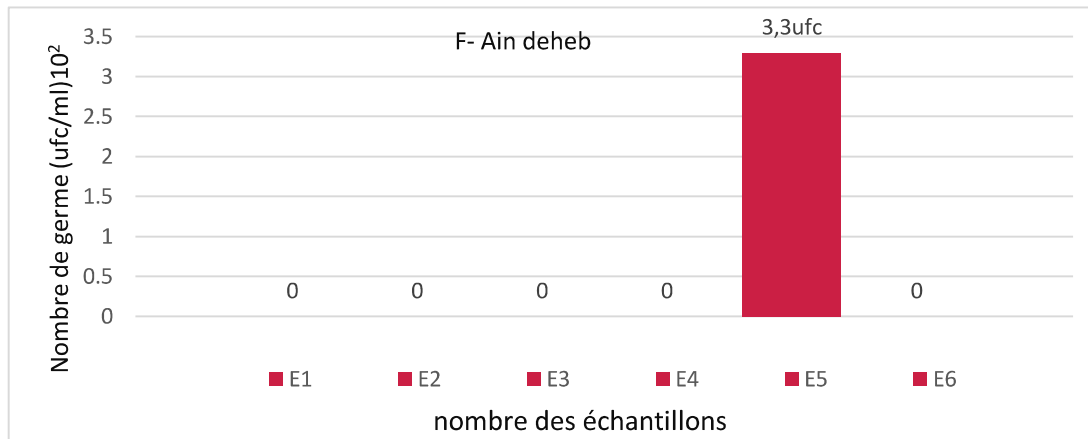


Figure n°16: Taux de contamination d' *Escherichia Coli* (UFC/ml) ferme d'Ain Deheb.

La plus part des échantillons sont contaminés par ce germe avec une valeur nulle (0) à une valeur maximal $3.3 \cdot 10^2$ ufc/ml pour l'échantillon 5. Avec une moyenne de $0,55 \cdot 10^2$ ufc/ml. Tous les résultats sont conformes à la norme de journal officiel de 2017 n°39 de lait cru ($5 \cdot 10^2$ à $5 \cdot 10^3$ ufc/ml).

1-3-4 Pour les *Staphylococcies aureus*

La figure représente les résultats de recherche des *Staphylococcies aureus* au niveau de la Ferme d'Ain Ain deheb.

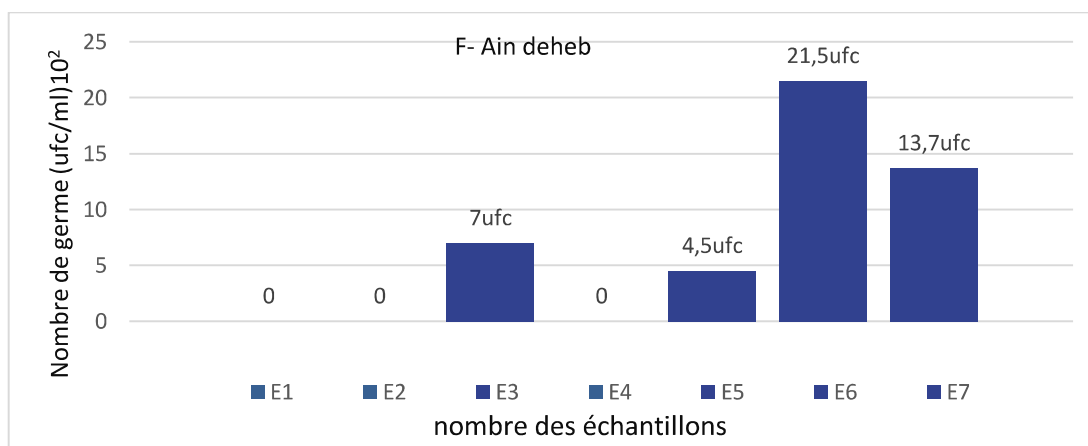


Figure N°17: Taux de contamination de *Staphylococcus aureus* (ufc/ml) ferme d'Ain Deheb

La plus part des échantillons sont contaminés par ce germe avec une valeur minimal $4,5 \cdot 10^2$ ufc/ml pour l'échantillon 5 à une valeur maximale $21.5 \cdot 10^2$ ufc/ml pour l'échantillon 6. Avec une moyenne de $6.67 \cdot 10^2$ ufc/ml. Tous les résultats sont conformes à la norme de journal officiel de 2017 n°39 de lait cru (10^2 à 10^3 ufc/ml).

1-3-5 Selon les germes recherchés

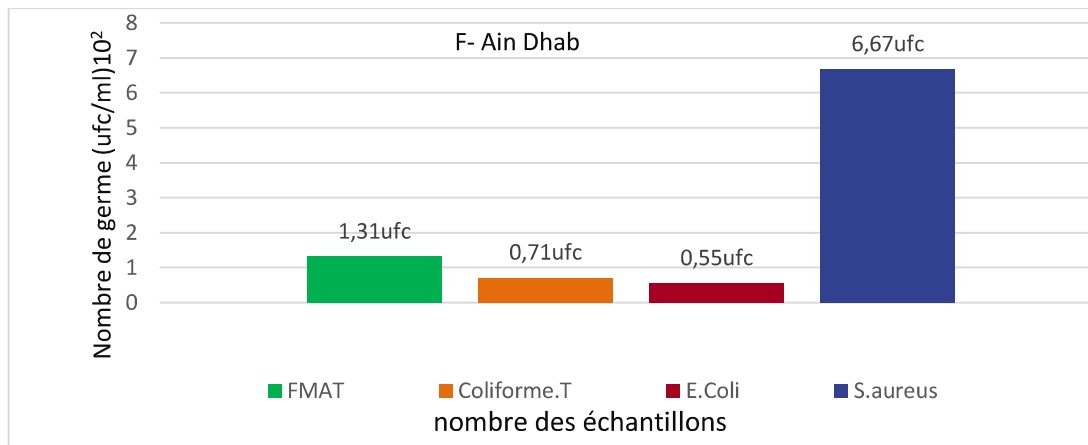


Figure n°18: moyens de contamination des différents germes dans une région d' Ain Dheb

L'histogramme représente les résultats des moyennes de contamination par coliformes totaux et *E. coli* et *Staphylococcus aureus*, la flore mésophile totale dans la région d' Ain Dheb.

D'après la figure N° 18 nous avons noté une contamination par les 04 germes recherchés dans cette étude. Les *Staphylococcus aureus* avec une charge plus importante que les autres : d'une moyenne **$6,67 \cdot 10^2$ ufc/ml**, suivie par la flore mésophile aérobie totale avec une moyenne **$1,31 \cdot 10^2$ ufc/ml**, alors que les coliformes totaux présentent une moyenne de **$0,71 \cdot 10^2$ ufc/ml** et pour finir les *E. coli* avec une moyenne plus faible de **$0,55$ ufc/ml**

II.2-Résultats et discussions générale

La figure représente la comparaison des moyennes générales des germes recherchés dans tous les fermes

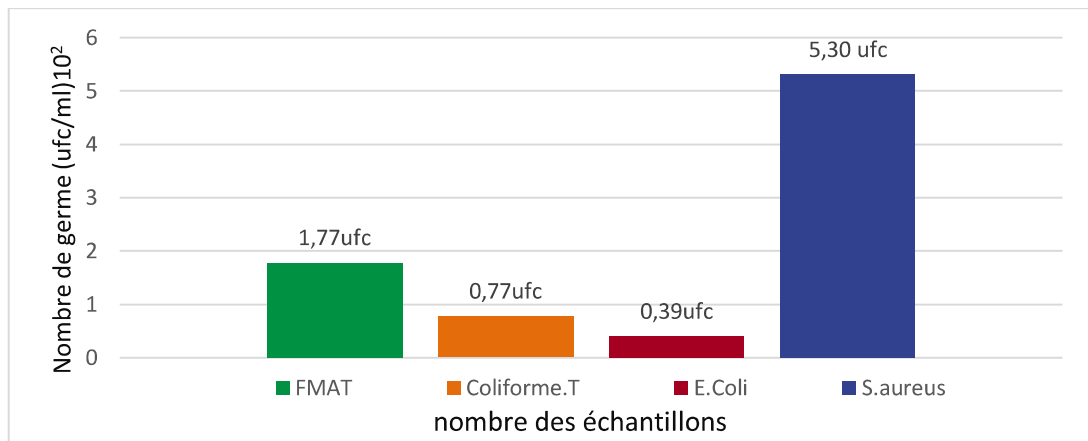


Figure n°19: Comparaison des moyennes générales des germes recherchés

Les 20 échantillons analysés sont contaminés par les germes recherchés dans cette étude. Les *Staphylococcus aureus* avec une charge plus importante que les autres; d'une moyenne de **$5,30 \cdot 10^2$ ufc/ml**, suivie par la flore mésophile aérobie totale avec une moyenne de **$1,77 \cdot 10^2$ ufc/ml**, alors que les Coliformes totaux présentent une moyenne de **$0,77 \cdot 10^2$ ufc/ml** et pour finir les *E. coli* avec une moyenne plus faible de **$0,39 \cdot 10^2$ ufc/ml**.

II. 2-1 *Staphylococcus aureus*

Selon le journal officiel, la norme est limitée la valeur entre 3.10^2 - 3.10^3 de ce germe dans le lait cru. Les échantillons des 03 fermes sont contaminés par les *Staphylococcus aureus* avec une valeur moyenne de $5,30 .10^2$ ufc /ml. Nos résultats sont conformes aux normes bactériologiques du journal officiel, ces laits sont de qualité satisfaisante. Après caractérisation morphologique et identification biochimique, on a pu détecter la présence de une espèce du genre *Staphylococcus* : c'est le *Staphylococcus aureus*, cette dernière est l'espèce la plus pathogène du genre *Staphylococcus*, elle est retrouvée chez des individus sains au niveau des fosses nasales et de la gorge, et également retrouvée en faible quantité dans le tube digestif et disséminée sur la peau du visage et les mains (**Guiraud et Rosec, 2004**).

Staphylococcus aureus est le micro-organisme le plus souvent incriminé dans des cas de toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) par le lait et les produits laitiers, elle déclenche des nausées, vomissements, diarrhées et douleurs abdominales (**Desal et al, 1982**).

La présence de *S aureus* dans le lait est à cause de plusieurs facteurs; comme L'inefficacité des traitements thermiques, une insuffisance ou absence de l'hygiène du personnel, défaut ou insuffisance dans la stérilisation du matériel et des locaux et à la défaillance des conditions de stockage et de conservation. (**Tegiffel, 1997**)

Nos résultats sont supérieurs par (**Belabeddou, 2017**) dans l'ouest algériens (Pour les *staphylococcus aureus* on note que les résultats de laits de chèvres sont négatives ce qui signifie l'absence totale de *staphylococcus aureus*) et inférieur par rapport le journal officiel de 2017 N°39.

II. 2-2 Coliformes totaux

D'après les résultats, nous avons noté une contamination dans quelques échantillons des 03 fermes par les coliformes totaux avec une valeur moyenne de $0,77 . 10^2$ ufc/ml.

Nos résultats inférieurs à la norme de J.O de 2017 N°39 (5.10^2 , $5. 10^3$ ufc/ml).

Selon (**Larpen, 1990**), la présence des coliformes totaux n'est pas obligatoirement l'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 (**Magnusson et al. 2007**), les litières fortement souillées contiennent plus de coliformes et la prévalence de mammites, dans ce cas, augmente, suggérant une contamination des trayons et du lait plus importante. D'autres sources de contaminations sont également à considérer tel que les mauvaises conditions de transport et le manque d'hygiène pendant la traite.

II. 2-3 *Escherichia Coli*

Les 20 échantillons analysés ont montré une valeur moyenne de contamination de $0,39 . 10^2$ ufc/ml, Cette valeur est inférieure à la norme du journal officiel (5.10^2 - 5.10^3 ufc/ml), qui indique que les échantillons sont de qualité hygiénique satisfaisante.

Escherichia coli est souvent utilisé comme indicateur de contamination fécale car il est abondant dans les excréments humains et animaux et ne se trouve généralement pas dans d'autres niches. Il est utilisé pour indiquer des conditions insalubres dans l'environnement de transformation des aliments qui ont eu un effet dangereux sur les clients (**Bell et Kyriakides, 1998**).

Selon **Aggad et al 2009**, l'abondance des coliformes fécaux dans le lait cru reflète une non-observance des dispositions sanitaires requises au cours de la traite et de la récolte du lait, une contamination au cours du transport ou d'un stockage défectueux. Les principaux vecteurs

sont la peau des trayons souillée par les fèces et le matériel de traite mal conçu et mal nettoyé. Et peut être due à l'excrétion mammaire en cas d'infection à *E. Coli* ou à une contamination de l'eau utilisée pour les différentes opérations de nettoyage (**Aggad et al 2009**).

Nos résultat supérieur par (**Belabeddou, 2017**) d'Ouest Algérien (l'absence totale de coliforme fécaux donc l'absence totale de *E. coli*, et inférieur par rapport le journal officiel de 2017 N°39.

II. 2-4 La flore mésophile aérobie totale (FMAT)

Les échantillons analysés ont montré une valeur moyenne de **1,77. 10² ufc/ml**. Nos échantillons sont en totalité conforme à la norme fixée par le journal officiel algérien de 2017 N°39 qui limite le taux de présence entre **3.10⁵- 3.10⁶ ufc/ml**.

La FMAT regroupe l'ensemble des bactéries aptes à se développer à une température de 30°C, Il peut s'agir d'entérobactéries, de Clostridie, bactéries lactiques ou d'autres agents éventuellement pathogènes.

Selon Ghazi et Niar 2011, la contamination importante en flore totale est un signe de mauvaises conditions d'hygiène entre le moment de la traite et celui de la réception des échantillons au laboratoire.

Nos résultats sont inférieurs par (**Belabeddou,2017**) d'Ouest Algérien avec une valeur moyenne de **7,40.10² ufc/ml**, qui inférieurs par rapport le journal officiel.



CONCLUSION

Conclusion

Les consommateurs utilisent le lait de chèvre car il présente une grande valeur nutritive à l'état frais, Néanmoins il doit être sévèrement contrôlé en état cru en raison des risques éventuels qu'il peut présenter pour la santé humaine.

Le lait de chèvre, comme celui des autres mammifères, est un milieu de composition chimique et physique complexe. Ce milieu est toutefois éminemment périssable par suite de sa teneur en eau, minéraux, matière grasse, de son acidité qui représente l'état de fraîcheur du lait et de sa richesse en lactose (Chunleau, 1995).

A la fin de notre étude nous avons constatés que tous les échantillons prélevés se sont révélés positifs à la contamination des germes recherchés à citer : la flore mésophile aérobie totale, coliforme fécaux et totaux, *Staphylococcus aureus*) dans nos régions d'étude (Chehaïma , Ain Dehab, Sougueur)

-Le lait de la ferme de sougueur était le lait le plus contaminer pour les deux germes ;les coliformes totaux avec une moyenne de **$0,97.10^2\text{ufc/ml}$** et les et la FMAT avec une moyenne **de $2,91.10^2\text{ufc/ml}$** alors que la ferme d'chehaima était la plus contaminer pour les *Staphylococcus aureus* par avec une moyenne **$7,92.10^2\text{ufc/ml}$** .et la ferme de Ain Dehab était plus contaminer pour les *E.coli* **$0,55.10^2\text{ufc/ml}$** .

Ces laits peuvent être une source d'intoxication alimentaire et même d'infection grave pouvons toucher les personnes les plus sensible tel les personnes âgés et les bébés

Recommandation

1. identifier avant traite les chèvres produisant des laits « non commercialisables » et s'assurer de passer les consignes au(x) trayeur(s) - écarter les laits claustraux (lait des 7 premiers jours de traite) ; - écarter le lait des chèvres malades et/ou en traitement (respecter les délais d'attente).

2. s'assurer de l'hygiène des mains du trayeur - se laver les mains avant la traite et en cours de traite si besoin (après chaque manipulation à risque, par exemple des soins aux animaux) ; - protéger les éventuelles plaies présentes sur la peau des mains du trayeur (pansement, gants).

3. raisonner l'ordre de traite pour éviter la contamination passive des chèvres par la machine - traire les chèvres a priori saines en premier (au minimum, traire les primipares en premier) ; - traire les chèvres infectées en dernier ; - traire les chèvres atteintes de mammites cliniques soit manuellement, soit à l'aide d'un faisceau trayeur supplémentaire ou désinfecté après usage. bien penser à se laver les mains après la traite d'un lait marmiteux ou avec antibiotiques.

4. s'assurer de la propreté des mamelles - en cas de mamelle sale, procéder à un nettoyage approprié avant la traite.

5. Traitement précoce et adapté des mammites : Il a pour but bien sûr de guérir la chèvre malade et de limiter la gravité des lésions mais aussi de stopper l'excrétion des germes contaminants et éviter le passage à la chronicité. Il faut traiter systématiquement les mammites en respectant les règles de base (traitement avec antibiotique précoce, massif et soutenu effectué après des traites complètes, nettoyage et désinfection des quartiers à traiter).

6. L'antibiotique de choix est celui qui ne présente pas de résistance à l'antibiogramme. Il doit être un produit qui est facilement véhiculé dans la glande mammaire avec un prix optimal.

7. Il faut assurer une bonne hygiène du logement pour limiter la contamination et la multiplication des germes dans la litière. Ainsi, le respect d'une surface disponible par animal suffisante, l'évacuation régulière de la litière, pourront peut-être diminuer l'importance des mammites dues à des bactéries de l'environnement.

8. la contamination du lait par des bactéries *e. coli* productrices de shigatoxines hautement pathogènes (stec) est une menace les filières au lait cru. ces bactéries étant d'origine fécale, il est essentiel de maintenir des mamelles et des trayons propres, secs et en bon état



Références bibliographiques

Les références bibliographiques

Aissa et Bouheka , Hanet ,2018.Recherche des principaux contaminants bactériologiques du lait

Benderouich.B, 2009. La démaria: un produit du terroir à valoriser, mémoire d'ingénieure, université KadiMer bah, Ouargla, Algérie, p17.

Billon. P et Sauve. O, 2009. Traite des vaches laitières. 3ème édition, France, 555p.

Delarras C., 2007. Microbiologie pratique pour le laboratoire d'analyses ou de contrôle

Chunleau. Y, (1995). Manuel pratique d'élevage caprin pour la rive sud de la méditerranée. Technique Vivantes, 123p.

Delarras .C, 2007. Microbiologie pratique pour le laboratoire d'analyses ou de contrôle sanitaire. Edition.Lavoisier : Tec & Doc. Paris : 463 p.

Deghmiche.R et Baghdache.E, 2021:citer dans le mémoire : Evaluation de la qualité hygiénique du lait cru, commercialisé dans la région de Tiaret « Impact sur l'industrie laitière (TH.M2-1651)

Desal. H et al, 1982.DESAL H.K., PATEL J.N. and PANDYA A.J. 1982- Composition of CamelMilk. Gujarat Agric. Uni. RES. J., 2, p132.

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

Faye. B, Konuspayeva. G, Messad. S, Loiseau. G, 2012.Discriminant Milk components of BactrianeCamel (Camillusbactriens), dromedary (Camelus dromedarius) and hybrids. DairySci. Technol., 88, 607-617.

Federighi M, (2005). Bactériologie alimentaire-Compendium d'hygiène des Aliments. 2ème édition:Economisa. Paris. p292.notaires .EditionDUNOD, Paris:651.

Guiraud, 1998 : Microbiologie alimentaire, microbiologie des principaux produits alimentaires .Edition DUNOD, Paris

Guiraud J.P, (2003)." Microbiologie alimentaire". Ed RIA. Duodi. Paris. Pp 136-139.

Guiraud, J.P. et RosecJ.P, 2004.Pratique des normes en microbiologie alimentaire .Ed. AFNOR, p 298.

Guiraud, 1998 : Microbiologie alimentaire, microbiologie des principaux produits

Guiraud, J. and Galzy. P,1980 MicrobiologiqueAnalysais in the Food Industries. The New Factor, Paris, 236.

Hana Youssef Learoussy et al, 2020. Le lait en Algérie, 1

Hennane Mustapha, 2011. Lait cru de chèvre en Algérie, 1.

Les références bibliographiques

ISO 7218 ,2003 : Microbiologie des animaux : Règles générales pour les examens microbiologiques .pp 6.

ISO8261, 2001 : Lait et produits laitiers _ Lignes directrices générales pour la préparation des échantillons pour essais, de la suspension mère et des dilutions décimales en vue de l'examen microbiologie .pp 4.

ISO 4832:2006(FR), Microbiologie des aliments — **Méthode horizontale** pour le dénombrement des coliformes — **Méthode** par comptage des colonies

Joffin. J. N., 1999. Microbiologie alimentaire. Ed. CR. Bardeau. France. 5 eme édition. P 213

JORA : Journal Officiel de la République Algérienne

Joseph Guiraud, Pierre Galzy1980.L'analyse microbiologique dans les industries alimentaires. Front Cover. Editions de l'Usine nouvelle, paris

Journal Officiel de la République algérienne n° 39, 08 chaula 1938 2 juillet 2017:651.

LARPENT, 1997 : **Microbiologie** alimentaire, technique de laboratoire. ED. Tec&Doc. Lavoisier, Paris.

Marchal et Bourdon, 1973 : Milieux de cultures et identification biochimique des bactéries.

Moller S, (2000). La reconstitution du lait. Ed.INA, Paris, 36.

Petranxien.P et Lapied 1981 : la qualité bactériologique du lait et des produits laitiers. ED. Tec et Doc. .Lavoisier, Paris.

Piveteau. P, (1999). **Lait, 79: 23-41.**

Siousarran, 2003 : l'hygiène du lait cru en zone urbaine et périurbaine de Niamey, Niger

ST-GelaisD.D,Ould-Baba A.M. et Turcot S.M, 1999.Composition du lait de chèvre et aptitude à la transformation. Agriculture et Agro- alimentaire, Canada, 1-33.

Tegiffel M.T., 1997- Isolation, identification and characterization of Bacillus cereus from the dairy environment.Thesis, Land Bouw Universiteit, Wageningen, ISBN:90-5485-694-7.

Annexes

Annexes

ANNEX N°01: Photos des résultats des tests de l'expérimentation



Photo n°01 : Résultat des recherches de staphylococcus aureus



Photo n° 02: Test oxydase de S.aureus.



Photos n°03 : Préparation de jaune d'œuf.



Photo n°04 :Test DNase de S.aureus

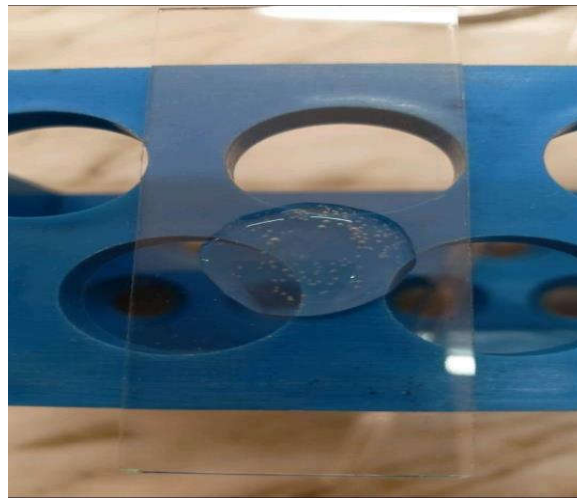


Photo n°05 :Test d'oxydation des E.Coli



Photo n°06 : Résultat des recherches
Coliforme totaux



Photo n°07 : Résultat des recherches
de Coliforme fécaux

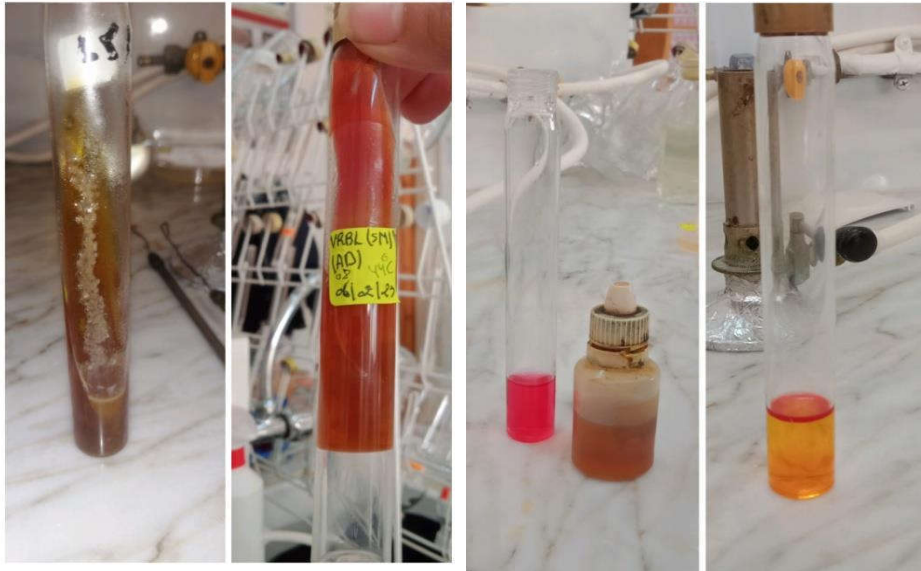


Photo n°08: Test TSI d'E.Coli

Photo n°09 : Test urée indole pour la confirmation d'E.Coli

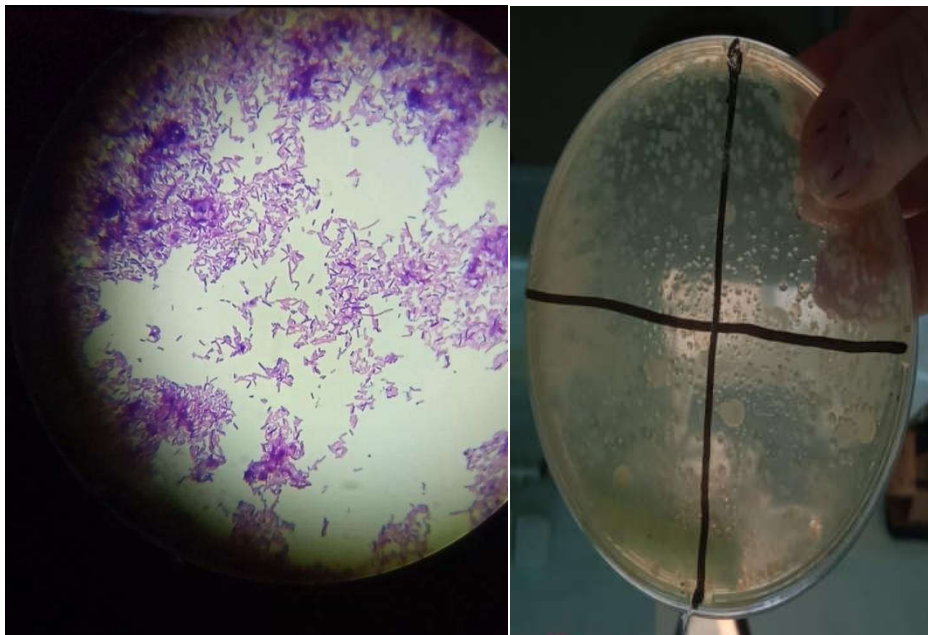


Photo n°10 : Observation microscopique de E.Coli (coloration de gram)

Photo n°11: Résultat des recherche de FMAT

Annexes

ANNEXE N° 02 : Quelques appareillages du laboratoire utilisés



Photo n°01 : Agitateur à plaque chauffante. **Photo n°02** : Incubateur



Photo n°03 : Bain-marie.

Photo n°04 : Autoclave.

ANNEXE N °03 Composition des milieux de culture

Milieu de dilution T.S.E (g/l) (Larpent, 1997)

NaCl	8,5g
Tryptone	1g
Eau distillée	1000ml

Répartir en tubes à essais (09-10 ml).

Stériliser à une température 120 °C pendant 20 min.

Milieu Baird Parker (Marchal et Bourdon, 1973)

Tryptone	10g
Extrait de viande.....	5g
Extrait de levure.....	1g
Chlorure de lithium.....	5g
Gélose.....	20g
Solution de glyocolle.....	6ml
Solution de tellurite.....	1ml
Solution pyruvate.....	5ml
Emulsion de jaune d'oeuf.....	5ml
Eau distillé.....	1000ml

PH=7,2

Préparation :

- Mettre 57 g de poudre dans un litre d'eau distillée froide.
- Attendre cinq minutes, puis mélanger jusqu'à obtention d'une suspension homogène.
- Chauffer lentement en agitant fréquemment, puis porter à l'ébullition jusqu'à dissolution complète.
- Répartir puis stériliser à l'autoclave à 120 °C pendant 15 min.
- Au moment de l'emploi, ajouter à 100 ml de base fondue et refroidie vers 45-50°C ;5 ml de jaune d'œuf au tellurate de potassium à 1 %

Préparation de jaune d'œuf

Le jaune d'œuf peut être préparé au laboratoire en suivant le protocole :

.Nettoyer les œufs avec une brosse à l'aide d'un détergent liquide.

Les rincer à l'eau courante puis désinfecter les coquilles, en les pulvérisant d'alcool suivi

De flambage.

En opérant de façon aseptique, casser chaque œuf et séparer le jaune dublanc.

Placer les jaunes dans un flacon stérile et ajouter quatre fois leur volume d'eau stérile.

.Mélanger vigoureusement.

. Chauffer le mélange dans le bain marine régler à 47°C pendant 2 h.

.Entreposer le mélange à +3°C ± 2°C pendant 24 h pour laisser se former un précipité.

Recueillir aseptiquement le liquide surnageant dans un flacon récemment stérilisé pour l'utilisation.

Annexes

☐ Milieu VRBL: (Gélose Lactosée Biliée au Cristal Violet et au Rouge neutre)

Composition

Peptone	10g
Lactose	10g
Désoxycholate de sodium	0,5g
Chlorure de sodium	5g
Citrate de sodium	2g
Agar-Agar	12 à 15 g
Rouge neutre	0,03g
Eau distillée	1000 ml

☐ Milieu PCA: (Plate Count Agar)

La gélose standard pour dénombrement est préparée selon la norme français N.F.04-505 et les Recommandation de « American public Heath association » .elle est utilisée pour le Dénombrement des aérobies totaux dans les eaux, le lait, les viandes et produits à base de viande, et autres denrées alimentaires.

Composition

Tryptone	5g
Extrait de levure	2,5g
Glucose	4g
Gélose (Agar)	9g
Eau distillée	1000ml

Préparation

Mettre 23,5 g de poudre dans un litre d'eau distillée.

Attendre 5 min, puis mélanger jusqu'à obtention d'une suspension homogène.

Chauffer lentement en agitant fréquemment puis porter à l'ébullition jusqu'à dissolution complète.

ANNEXE N°04

Norme microbiologique du lait (JORA)

8 Chaoual 1438
2 juillet 2017

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 39

13

ANNEXE I

Critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires

1- Lait et produits laitiers

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc (1)/g ou ufc/ml)	
		n	c	m	M
Lait cru	Germes aérobies à 30 °C	5	2	3.10 ⁵	3.10 ⁶
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 ²	10 ³
	Coliformes thermotolérants	5	2	5.10 ²	5.10 ³
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 ml	
	Antibiotiques	1	—	Absence dans 1 ml	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Lait pasteurisé et autres produits laitiers liquides pasteurisés	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 ⁴	10 ⁵
	Enterobacteriaceae	5	0	10	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 ml	
Lait UHT et lait stérilisé	Germes aérobies à 30 °C	5	0	10/0.1ml	
Lait en poudre et lactosérum en poudre	Enterobacteriaceae	5	2	10	10 ²
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10	10 ²
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Fromages au lait cru	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 ⁴	10 ⁵
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 ³	10 ⁴
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Fromages à base de lait ayant subi un traitement thermique moins fort que la pasteurisation et fromages affinés à base de lait ou de lactosérum pasteurisés ou ayant subi un traitement thermique plus fort que la pasteurisation	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 ²	10 ³
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 ²	10 ³
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Fromages à pâte molle non affinés (fromages frais) à base de lait ou de lactosérum pasteurisés ou ayant subi un traitement thermique plus fort que la pasteurisation	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 ²	10 ³
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10	10 ²
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Crème au lait cru	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 ²	10 ³
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 ³	10 ⁴
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	

Résumé

Résumé :

Dans la présente étude de 20 échantillons de lait de chèvre de 03 fermes différentes a citer : la ferme de Sugueur, de Chehaima , et de Ain Dheb , ont faits l'objets d'une recherche bactériologique, afin d'évalué leurs qualités hygiénique. Les résultats étaient comme Suits: le lait de la ferme de chhaima était le lait le plus contaminé par les *staphylococcus aureus*, alors que le lait de la ferme de Ain Dheb était le plus contaminé pour *E.coli* et le lait de la ferme de Sugueur était le plus contaminé pour la FMAT et les Coliforme totaux.

La moyenne générale de contamination par *staphylococcus aureus* était de $5,310^2$ ufc/ml, pour les coliformes totaux elle était de $0,77.10^2$ ufc /ml, *E.coli* elle était de $0,39.10^2$ ufc/ml, tandis que pour la flore mésophile totale elle était de $1,77.10^2$ ufc /ml. Ces résultats restent non acceptables, et représentent un risque sur la santé du consommateur.

Mots clé : Lait chèvre, Qualité bactériologique, intoxication, risque, Tiaret.

الملخص:

في الدراسة الحالية ، تم أخذ 20 عينة من حليب الماعز من 03 مزرعة مختلفة

على سبيل المثال: خضعت مزرعة السوقر، والشحيمة، وعين الذهب، لبحوث جرثومية، من أجل تقييم صفاتها الصحية.

كانت النتائج على النحو التالي:

كان الحليب من مزرعة شحيماء هو الحليب الأكثر تلوثاً بالمكورات العنقودية الذهبية، بينما كان الحليب من مزرعة عين

الذهب هو الأكثر تلوثاً بالإشريكية القولونية وكان الحليب من مزرعة السوقر هو الأكثر تلوثاً بـ FMAT و Total

Coliforms.

كان المعدل العام للتلوث بالمكورات العنقودية الذهبية $5.3.10^2$ cfu / ml ، وبلغ إجمالي القولونيات $0.77.10^2$ cfu / ml ،

وكان *E.coli* $0.39.10^2$ cfu / ml ، بينما بلغ إجمالي فلورا $1.77.10^2$ cfu mesophilic . / مل. تظل هذه النتائج غير

مقبولة ، وتمثل خطراً على صحة المستهلك.

الكلمات المفتاحية: حليب الماعز ، جودة جرثومية ، تسمم ، خطر ، تيارت.