



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 Nutrition et Technologie Agroalimentaire

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 : Sciences Alimentaire

Spécialité :

Agroalimentaire et Contrôle de Qualité

Présenté par :

SLIMANI Adel

FATMI Meriem

TOUIL Houaria

Thème

Evaluation de la contamination
bactérienne du lait de chèvre dans la
région de Tiaret (Frenda).

Soutenu publiquement le 06/07/2023.

Jury :

Président : Mme ADAMOU DJARBAOUI MALIKA

Encadrant : Mme BOUSMAHA FATMA

Examineur : Mme BENGUIAR RACHIDA

Grade

« Professeur »

« MCA »

« MCB »

Année universitaire 2022-2023

Remerciements

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 modeste travail.

*Nous exprimons nôtres profondes gratitude et respectueuses reconnaissances à notre encadrant Madame **FATMA BOUSMAHA** pour son encadrement, conseils, sacrifices et pour son suivi durant la période de préparation de notre mémoire de fin d'étude. Nos remerciements vont aux membres du jury*

***Mme Adamou et Mme Benquiar**, 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, vraiment un grand remerciement pour la qualité d'enseignement qui nous a été dispensé

Dédicaces

En ce jour tant attendu qui vient couronner mes efforts, je profite de l'occasion pour exprimer toute ma gratitude et mes remerciements, avant tout, à Allah qui m'a donné la foi, la force, la santé, la volonté et le courage pour l'accomplissement de ce travail.

À celui qui m'a offert la vie, source de sagesse et de tendresse, qui m'a appris le respect et le sens du devoir. À toi mon cher « papa ».

À la prunelle de mes yeux celle qui m'a poussé moralement, à la femme qui est toujours fière de moi. À toi ma chère « mère » Que Dieu te procure santé, clémence et longue vie.

À mes sœurs et à mes frères

À tous mes amies pour leur encouragement et à mes binôme Meriem et Houaria qui m'a accompagné tout au long de ce travail

À toute la promotion de 2^{EME} année master AAC2 (2022|2023)

À tous ceux que j'ai oublié de mentionner leurs noms.

SLIMAN Adel

Dédicaces

Je dédie ce travail

A ma reine, très chère mère,

Quoi que je fasse ou que je dise je ne saurai point te remercier comme il se doit.

A l'âme de mon très cher père Amar,

Que dieu accorde la paix a son âme.

A mon cher frère Ameur, sa femme Halima et ma princesse Ritedj.

*A mes adorables sœurs, Mayi, Aida, Fatima, Daoudia, Souad, Mimi
et Nora*

*A leurs maris, Boumediene, Daoud, Mustapha, Amar, Kamel, Omar
et Sid Ahmed*

Et leurs enfants,

*Yousra, Malek, Chamsou, Douaà, Ghofrane, Meriem, Soudjoud,
Abdebrahmene, Israà, Ali, Nesrine, Amine, Imen et Youcef*

A mon cher Sofiane et la famille Sehli

*Sans oublier mon binôme Adel et Houaria, pour leur soutien moral, leur
patience et leur compréhension tout au long ce projet.*

Puisse Dieu vous donne santé, bonheur, courage et surtout réussite.

FATMA Meriem

Dédicaces

A Allah tout puissant, qui m'a inspiré et guidé dans le bon chemin. C'est avec un immense honneur et une grande modestie que Je dédie mon modeste travail à :

A mon cher père Mohamed,

A ma chère mère Rachida,

Zui n'ont jamais cessé, de formuler des prières à mon égard, de me soutenir et de m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs. J'espère qu'un jour, je pourrai leur rendre Un peu de ce qu'ils ont fait pour moi. Qu'Allah vous accorde la santé et la longue vie.

A mes frères : Kada, Sidahmed, Amar.

A mes chères sœurs : Meriem, Dalila, Lamia

A mes chères amies qui ont été toujours là dans le meilleur et dans le pire moment :

Maroua Fairouze et Manel.

A tous ce qui M'ont enseignée au long de ma vie scolaire. Pour toutes leurs assistances et leurs présences dans ma vie.

A mes chers binômes.

A tous ceux que j'aime et qui croient toujours en moi.

TOUJOUR Houaria

Liste des figures

Figure 01 : Localisation de la zone d'étude.....	03
Figure 02 : Localisation de la zone d'étude.....	06
Figure 03 : Contamination par germe dans la région de L'ouest de Frenda (ufc/ml).....	16
Figure 04 : Contamination par les <i>S. aureus</i> dans la région de L'ouest de Frenda (ufc/ml).	17
Figure 05 : Contamination par les <i>E.coli</i> dans la région de L'ouest de Frenda (ufc/ml).....	18
Figure 06 : Contamination par germe dans la région de L'est de Frenda (ufc/ml).....	20
Figure 07 : Contamination par les <i>S.aureus</i> dans la région de L'est de Frenda (ufc/ml).	21
Figure 08 : Contamination par les <i>E.coli</i> dans la région de L'est de Frenda (ufc/ml).....	22
Figure 09 : Contamination par germe dans la région de Centre de Frenda (ufc/ml).	23
Figure 10 : Contamination par les <i>S.aureus</i> dans la région de Centre de Frenda (ufc/ml).	24
Figure 11 : Contamination par les <i>E.coli</i> dans la région de Centre de Frenda (ufc/ml).	25
Figure 12 : Contamination par germe dans la région de Nord de Frenda (ufc/ml).....	26
Figure 13 : Contamination par <i>S.aureus</i> dans la région de Nord de Frenda (ufc/ml).	27
Figure 14 : Contamination par <i>E.coli</i> dans la région de Nord de Frenda (ufc/ml).	28
Figure 15 : Taux de contamination par les staphylococcus (ufc/ml) au niveau de la Daïra de Frenda	29
Figure 16 : Taux de contamination par les <i>S.aureus</i> (ufc/ml) au niveau de la Daïra de Frenda..	30
Figure 17 : Taux de contamination par les Coliforme totaux (ufc/ml) au niveau de la Daïra de Frenda.	31
Figure 18 : Taux de contamination par les coliformes fécaux(ufc/ml) au niveau de la Daïra de Frenda.	32
Figure 19 : Taux de contamination par les <i>E.coli</i> (ufc/ml) au niveau de la Daïra de Frenda.	33
Figure 20 : Figure n°19 : Taux de contamination par la FMAT (ufc/ml) au niveau de la Daïra de Frenda	34
Figure 21 : Moyennes général des germes au niveau de la Daïra de Frenda (ufc/ml).....	35

Liste des tableaux

Tableau 1 : Matériel de laboratoire et milieux de culture.....	05
Tableau 2 : Conditions des cultures des groupes bactériens susceptible de se développement dans le lait.	08

Liste des annexes

Annexe n°01 : Composition des milieux de culture.

Annexe n°02 : Photos des résultats de l'expérimentation

Annexe n°03 : Quelques appareillages du laboratoire utilisés

Annexe n°04 : Norme microbiologique du lait (JORA).

Annexe n°05 : Des photos de chèvres, source du lait pour nos prélèvements

Liste des abréviations

AFNOR : Association Française de Normalisation.

JORA : Journal Officiel de la République Algérienne.

Sommaire

Liste figures	
Liste des tableaux	
Liste des annexes	
Liste des abréviations	

Introduction

Chapitre I

Matériel et méthodes

I-1- Objectif	3
I-2- Lieu d'étude.....	3
I-3-Choix du lait	4
I-4-Analyses Bactériologique	4
I-5-Matériel de laboratoire et milieux de culture utilisés.....	4
I-6-Protocole expérimental.....	6
1-6-1- Le prélèvements	7
1-6-2- Traitement des échantillons	7
1-6-3-Préparation des dilutions	7
1-7- Ensemencement et dénombrement des germes contaminants	8
1-7-1-Recherche et dénombrement de <i>Staphylococcus aureus</i>	9
1-7-2- Dénombrement des Coliformes totaux et fécaux	11
1-7-3- Recherche d'E. Coli	13
1-7-4- Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale (FMAT)	14
1-8- Expression des résultats.....	15

Chapitre II

Résultats et discussions

II-1- Par région.....	16
II-1-1- L'ouest de la région de Freneda	16
II-1-1-1-Staphylococcus SP	17

II-1-1-2- <i>Staphylococcus aureus</i>	17
II-1-1-3-Coliforme totaux.....	18
II-1-1-4-Coliforme fécaux.....	18
II-1-1-5- <i>Escherichia coli</i>	18
II-1-1-6 Flore mésophile aérobie totale	19
II-1-2- L'est de la région de Frenda :	19
II-1-2-1-Staphylococcus SP	20
II-1-2-2- <i>Staphylococcus aureus</i>	20
II-1-2-3- Coliforme totaux.....	21
II-1-2-4- Coliforme fécaux.....	21
II-1-2-5 <i>Escherichia coli</i>	21
II-1-2-6- Flore mésophile aérobie totale.....	22
II-1-3- Le centre de la région de Frenda :.....	22
II-1-3-1-Staphylococcus SP	23
II-1-3-2- <i>Staphylococcus aureus</i>	23
II.1-3-3- Coliforme totaux	24
II-1-3-4- Coliforme fécaux.....	24
II-1-3-5- <i>Escherichia coli</i>	24
II-1-3-6- Flore mésophile aérobie totale.....	25
II-1-4- Le nord de la région de Frenda :	25
II-1-4-1- Staphylococcus SP	26
II-1-4-2- <i>Staphylococcus aureus</i>	26
II-1-4-3- Coliforme totaux.....	27
II-1-4-4- Coliforme fécaux.....	27
II-1-4-5- <i>Escherichia coli</i>	27
II-1-4-6- Flore mésophile aérobie totale.....	28
II-2- Selon les germes recherchés :	29
II-2-1- Staphylococcus SP.....	29
II-2-2- <i>Staphylococcus aureus</i>	30
II-2-3- Coliforme totaux	31
II-2-4- Coliforme fécaux.....	32
II-2-5- <i>Escherichia coli</i>	33
II-2-6- La flore mésophile aérobie totale (FMAT)	34
II-3- Discussion générale	35

II-3-1-<i>Staphylocoque aureus</i>	35
II-3-2- Coliforme totaux	36
II-3-3-<i>Escherichia Coli</i>	36
II-3-4- La flore mésophile aérobie totale (FMAT)	37
Conclusion	38
Recommandations	39
Références bibliographiques	40
Annexes	43
Résumé	52

Introduction

Introduction

Dans les pays africains, les produits laitiers jouent un rôle important dans l'alimentation humaine, et notre pays est le plus grand consommateur de lait au Maghreb (**Benderouich, 2009**). Par ailleurs, le lait occupe une place importante dans la ration alimentaire des algériens, et au regard de sa teneur énergétique métabolisable, le lait contient une forte concentration en nutriments essentiels : protéines de haute qualité, glucides, lipides, minéraux élémentaires et vitamines, à valeur énergétique d'environ 700 kcal/l (**Siboukeur, 2007**). Ainsi, le lait sécrété par différentes espèces de mammifères a des caractéristiques communes et contient les mêmes critères de composition : eau, protéines, lactose, matières grasses et minéraux. Néanmoins, les proportions exactes de ces composants varient d'une espèce à l'autre (**Codou, 1997**).

Le lait de chèvre est un aliment important à l'échelle mondiale. Il contribue grandement à la nutrition humaine dans les pays en développement (**Wehrmüller et Ryffel, 2007**).

Le lait de chèvre se présente comme un liquide opaque de couleur blanchâtre mate, dû à l'absence de β -carotène. Il est légèrement sucré, d'une saveur particulière et une odeur assez neutre (**Alais, 1984**).

Le lait de chèvre frais a un léger goût de chèvre dû à la présence d'acide gras caprique, caprylique et caproïque (**Jaubert, 1997**). Le goût fort du lait de chèvre est dû à une traite non hygiénique, à certaines sortes d'aliments pour bétail, à un traitement inadéquat ou à un mauvais stockage du lait (**Boyaval et al, 1999**). Le goût dépend aussi de la race caprine ; l'une donne un lait au goût plus prononcé que d'autres (**Juillard et al, 1996**).

En Algérie, la production de lait de chèvre n'est pas autosuffisante car l'augmentation du cheptel peut à peine suivre l'évolution de la population. Le lait de chèvre algérien, vraisemblablement comme le lait de vache, est utilisé depuis longtemps par les éleveurs, mais son utilisation industrielle a souvent été très limitée voire inexistante. Le lait de chèvre est moins connu et moins utilisé que le lait de vache, mais il possède des qualités nutritionnelles bien plus importantes que le lait de vache (**Daoudi, 2006**).

Le lait est un milieu biologique complexe qui présente un pH de 6,5 et qui contient toutes les molécules nécessaires pour le développement des microorganismes. Il est donc un excellent milieu de culture. Toutefois, sa qualité peut être altérée par de nombreux facteurs tels que les

Introduction

contaminations qui peuvent survenir au cours et après la traite, ainsi que la présence d'infections des mammites (**Aggad et al, 2009**).

Sa composition est surtout constituée de protéines, de lipides et de glucides, nutriments essentiels qui la distinguent des autres espèces, bien qu'elle contienne de grandes quantités de vitamines A, B, C et D. Le lait de chèvre fournit également une source plus riche en minéraux et oligo-éléments, notamment en calcium, phosphore, potassium et magnésium (**St-Gelais et al, 1999**).

Le lait de chèvre est constitué de lipides (4,1%) qui se présentent sous forme de globules en émulsion, de caséines qui sont en suspension colloïdale, de protéines (3,5%) du sérum qui se trouvent en solution colloïdale, ainsi que de lactose (4,5%) et de minéraux (0,8%) qui sont en solution (**St-Gelais et al, 1999**).

Une variété de micro-organismes (levures et moisissures) est présente dans le lait de chèvre, créant un écosystème microbien complexe. Les bactéries peuvent être présentes dans le lait naturellement ou accidentellement lors de la manipulation (**Hennane, 2011**).

Il faut donc être conscient des qualités nutritionnelles du lait cru de chèvre, et en même temps être conscient de ses qualités hygiéniques, ce qui est particulièrement important pour un aliment aussi sensible que le lait de vache.

C'est pour cette raison que nous avons entrepris cette recherche, qui consiste en l'évaluation de la qualité bactériologique du lait de chèvre vendus et consommés dans la région de Tiaret (Frenda).

Notre travail est structuré en quatre parties distinctes.

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

Matériel et méthodes

I-1- Objectif

Le but de cette étude est d'évaluer la qualité bactériologique de quelques échantillons de lait de chèvre cru prélevés de différentes régions de la Daïra de Freneda à citer L'ouest {Takhmaret, Maizia, El Tete} ; L'est {Sidi Amar, Gmardia} ; Centre {Freneda} ; Nord {Sidi Bakhti} (voir carte) En vue de déterminer s'il est propre à la consommation ou non.

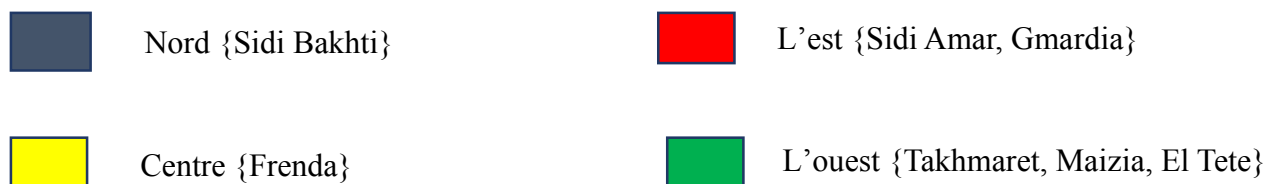
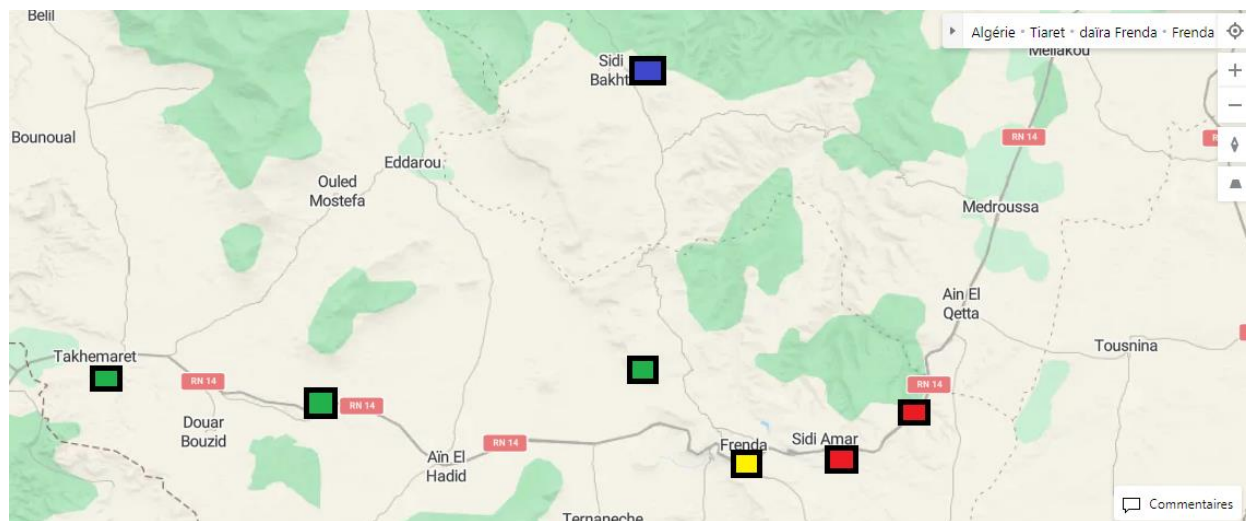


Figure 01: Localisation de la zone d'étude (Daïra de Freneda)

Nous avons fait la recherche et le dénombrement des germes de contamination suivants : les Coliformes totaux et Coliformes fécaux (*E.Coli*), les *Staphylococcus aureus*, et de la flore mésophile totale (FMAT), que on à comparer avec les normes citer par le journal officiel de la république Algérienne de **2017N°39 (JORA N°39)**.

I-2- Lieu d'étude

Notre étude s'est déroulée au niveau du laboratoire de Microbiologie, faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université Ibn Khaldoune-TIARET, et durant de 31 Janvier à 23 Février 2023.

I-3-Choix du lait

Le lait utilisé dans notre étude est le lait de chèvre cru. Un total de 17 échantillons a été prélevé dans 4 régions comme suit :

- ❖ L'ouest {Takhmaret, Maizia, El Tete} (07 échantillons).
- ❖ L'est {Sidi Amar, Gmardia} (04 échantillons).
- ❖ Centre {Frenda} (03 échantillons).
- ❖ Nord {Sidi Bakhti} (03 échantillons).

I-4-Analyses Bactériologique

Les analyses bactériologiques ont été effectuées dans un environnement stérile en présence d'un bec Bunsen qui crée une zone stérile de 20 cm (**Guiraud, 1998**).

I-5-Matériel de laboratoire et milieux de culture utilisés

Le matériel et milieux de cultures utilisées sont cités dans le tableau N°01

Tableau 1 : Matériel de laboratoire et milieux de culture

Appareillages	Verreries et autres	Produit et milieux de culture
<ul style="list-style-type: none"> - Bec bunsen - Balance - Agitateur a plaque chauffante - Autoclave - Bain marie - Réfrigérateur - Four pasteur - Les étuves à 30°, 37°, 44° (incubateur) - Microscope optique 	<ul style="list-style-type: none"> - Pince en bois - Une anse de platine - Portoir - Eprouvettes - Bécher 250 et 500 ml - Flacons en verre stérile - Pipettes graduées 1 et 2 ml - Pipettes pasteur - Les boîtes de pétri stérile - Les tubes - Tubes à essai stérile - Lames stérile 	<ul style="list-style-type: none"> - Eau (distillée, physiologie) - HCL - Violet de gentiane - Lugol - Alcool - Fushine - Désinfectant - Emulsion de jaune d'œuf - Milieu Plate Count Agar (gélose PCA) - Milieu gélosé (VRBL) - Milieu Baird Parker <ul style="list-style-type: none"> - DNASE - TSI - Urée indole

I-6-Protocole expérimental

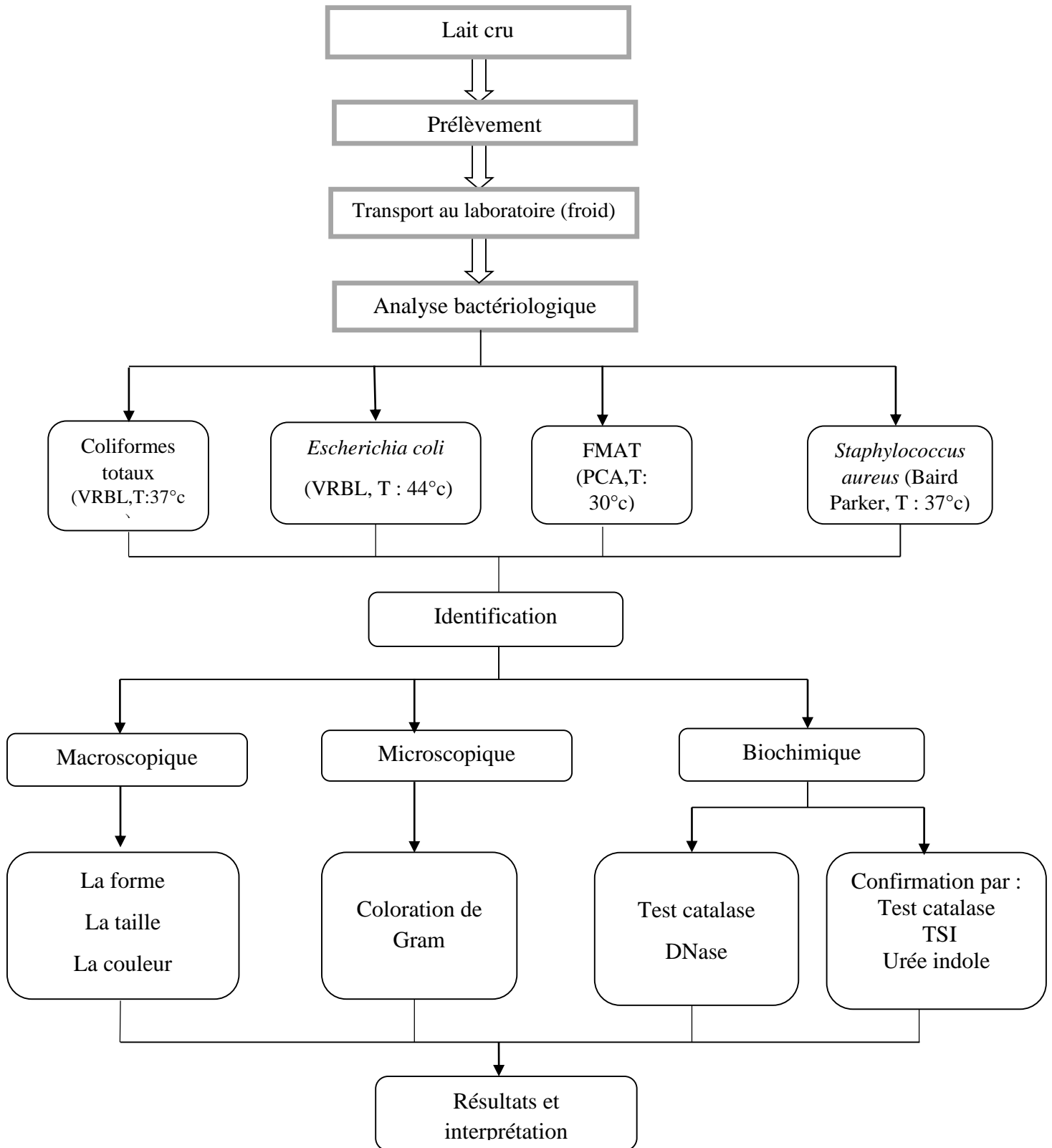


Figure 02 : Protocole expérimental

1-6-1- Le prélèvements

Les échantillons sont prélevés à l'aide des flacons en verre pyrex munis d'un bouchon métallique, d'une contenance de 250 ml, stériles soit à l'autoclave à 120° C pendant 15 minutes (stérilisation à la chaleur humide), soit au four Pasteur à 170 °C durant une heure (stérilisation à la chaleur sèche) (**Rodier et al, 2009**).

1-6-2- Traitement des échantillons

Il est impératif de traiter directement les échantillons au laboratoire et de ne jamais les congeler. Le contact avec l'échantillon doit être effectué dans des conditions d'asepsie rigoureuses, nécessitant l'utilisation de matériel stérile

Pour préparer les échantillons en vue d'une analyse microbiologique, cette opération doit être effectuée dans une zone stérile. Cette zone doit être équipée d'un bec Bunsen allumé pendant au moins 15 minutes avant le début du travail, et d'une paillasse préalablement désinfectée à l'aide d'une solution d'eau de Javel dilué. Les récipients contenant les prélèvements doivent également être préparés dans cette zone stérile (**ISO 7218,2003**).

1-6-3-Préparation des dilutions

Pour les produits liquides tels que le lait, il est important d'agiter soigneusement l'échantillon pour assurer une répartition uniforme des micro-organismes.

Les dilutions sont préparées avec précaution dans des conditions aseptiques. Pour chaque dilution, des tubes stériles sont utilisés et 9 ml de liquide diluant (**TSE**) sont pipetés aseptiquement dans chaque tube. Après l'autoclavage à 121°C pendant 20 minutes et une homogénéisation minutieuse des tubes, 1 ml de la solution mère (lait) est prélevé à l'aide d'une micropipette de 1 ml et ajouté au premier tube de dilution 1/10 (10^{-1}). La micropipette ne doit pas toucher les parois du tube ni le liquide diluant. Après avoir fermé hermétiquement le tube, son contenu est homogénéisé par agitation, puis 1 ml de cette solution est prélevé avec une nouvelle Embout stérile pour ensemercer le deuxième tube de dilution 1/100 (10^{-2}). Ce processus est répété pour chaque prélèvement, en utilisant une nouvelle Embout à chaque fois pour éviter de perturber les dilutions (**GUIRAUD et ROSEC, 2004**).

Dans notre travail, nous avons préparé deux dilutions 10^{-1} et 10^{-2} pour chaque prélèvement.

1-7- Ensemencement et dénombrement des germes contaminants

En utilisant cette méthode, il est théoriquement possible de compter les micro-organismes vivants. La culture est effectuée soit en milieu liquide (où un seul microbe ou un groupe de microbes peut conduire à une culture positive après inoculation et incubation), soit en milieu solide (où un seul microbe ou un groupe de microbes peut donner naissance à une colonie). Dans ce dernier cas, l'ensemencement peut être effectué dans la masse de la gélose ou en surface (**Joffin et Joffin, 2010**).

Numération à partir d'un milieu solide

En général, cette technique est mise en œuvre à l'aide de boîtes de Pétri. Elle est basée sur le principe selon lequel toute bactérie vivante introduite dans un milieu gélosé favorable, que ce soit en surface ou en profondeur, donne naissance après incubation à une colonie macroscopique. Le nombre total de colonies ainsi formées correspond au nombre d'unités formant colonie (UFC) présentes dans l'inoculum. (**ISO 21528-2: 2004**).

L'ensemencement est effectué selon le microorganisme recherché.

Tableau 2 : Conditions des cultures des groupes bactériens susceptible de se développer dans le lait (**Guiraid et Galzy, 1980**).

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

1-7-1-Recherche et dénombrement de *Staphylococcus aureus*

Les staphylocoques sont des bactéries Gram+, asporulées, catalase (+), qui sont présentes de manière commensale sur la peau des animaux et des humains. Il est important de rechercher et de dénombrer les espèces de *Staphylococcus*, en particulier *Staphylococcus aureus*, car elles sont les seules capables de produire des entérotoxines protéiques pouvant causer des intoxications alimentaires. Cela permet de déterminer si un aliment présente un risque pour les consommateurs (**Joffin et Joffin, 1999**).

a) But

Effectuer une recherche et un dénombrement de *Staphylococcus aureus* est un test couramment utilisé pour évaluer l'hygiène des procédés de production alimentaire et déterminer si un aliment présente un risque pour les consommateurs.

b) Principe

Pour la détection de *Staphylococcus aureus*, il est recommandé d'utiliser un milieu solide sélectif tel que la gélose Baird Parker, qui est considérée comme le milieu de choix en microbiologie alimentaire. D'autres milieux, tels que le milieu Chapman, contenant une concentration élevée de NaCl (7,5 %), peuvent également être utilisés pour inhiber la croissance de nombreuses bactéries autres que les *Micrococcus* et les *Staphylococcus* (**Guiraud, 1998**). Le milieu qui a été utilisé est le Baird Parker.

Préparation de jaune d'œuf

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

- 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 du blanc.
- 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. (**Marchal et Bourdon, 1973**)

c) Technique

Utiliser une pipette stérile pour déposer 0.1ml de l'échantillon de lait dilué ($10^{-1}/10^{-2}$) sur la surface du milieu de culture et l'étaler rapidement avec un râteau stérile préparé à partir d'une pipette pasteur. Éviter de toucher les parois de la boîte et utiliser un nouveau râteau pour chaque boîte. Incuber les boîtes à 37°C pendant 24 à 48 heures (**Larpent, 1997**).

d) Lecture

Après incubation de 24 à 48 heures sur milieu Baird Parker, les colonies de *Staphylococcus aureus* se caractérisent par leur couleur noire due à la réduction du tellurite en tellure. Elles présentent également un halo clair résultant de la protéolyse des protéines du jaune d'œuf, ainsi qu'un possible liseré blanc opaque correspondant à la précipitation des acides gras. Leur taille varie de 0,5 à 2 mm, avec une croissance de 1 à 1,5 mm en 24 heures et de 1,5 à 2,5 mm en 48 heures, et elles ont un aspect brillant. Les colonies de *Staphylococcus* non pathogènes ont tendance à être inhibées ou à se développer de manière irrégulière (**Guiraud, 1998**).

- **Identification**
- ❖ **Aspect microscopique (coloration de gram)**

La coloration se fait comme suit (**Guiraud, 1998**) :

- Verser quelques gouttes de violet de gentiane sur le frottis.
- Attendre 1 min, éliminer l'excès de violet de gentiane avec de l'eau sans insister.
- Plonger la lame 1min dans le Lugol.
- Rincer à l'eau, rincer à l'éthanol des deux côtes et rincer une autre fois à l'eau.
- Plonger la lame 1 min dans la fushine ou safranine.
- Rincer abondamment à l'eau et sécher la lame à la flamme du bec bunsen.

- **Identification biochimique**
- **Identification de l'espèce**
- ❖ **Test Désoxyribonucléase (DNase)**

La méthode de test DNase est utilisée pour évaluer la capacité d'un organisme à utiliser l'ADN comme source de carbone et d'énergie pour sa croissance. Elle est souvent utilisée pour différencier le *Staphylococcus aureus* des autres Staphylocoques.

- Technique

Pour effectuer le test, une colonie caractéristique est testée et inoculée sur une petite zone de la plaque de gélose DNase, puis incubée à 37°C pendant 18-24 heures. Ensuite, l'acide chlorhydrique 1N est inondé sur la plaque et laissé pendant quelques minutes pour permettre au réactif d'absorber dans la plaque. L'excès d'acide chlorhydrique est ensuite décanté et la plaque est examinée dans les 5 minutes. Si une zone claire apparaît autour des colonies (Guiraud et Rosec, 2004).

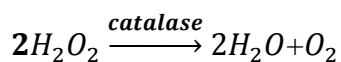
- Lecture

Développement d'un halo clair autour de la colonie. (Acharya T, 2014)

• Identification biochimique

❖ Test de catalase

La catalase est une enzyme qui permet de dégrader l'eau oxygénée issue de la voie respiratoire oxydative directe en eau et en oxygène libre qui se dégage sous forme gazeuse (Boussboua, 2002).



- Technique

Sur une lame en verre, déposer une goutte H_2O_2 puis ajouter une anse de colonie suspecte et la déposer sur la goutte H_2O_2

- Lecture

Un dégagement de bulles d'oxygène indique la présence d'une catalase (Boussboua, 2002).

1-7-2- Dénombrement des Coliformes totaux et fécaux

Les coliformes sont des micro-organismes d'altération. Leur présence indique une faute hygiénique relevant d'une mauvaise qualité du lait (Larpent, 1997). L'intérêt de cette manipulation est de déterminer si le produit testé a subi une contamination fécale et d'en

apprécier l'ampleur car les coliformes sont des bactéries vivant principalement dans les intestins. De plus, les coliformes thermo tolérants (ou coliformes fécaux) survivant difficilement hors de l'intestin traduiront donc une contamination fécale récente (**Joffin, 1999**).

Les colonies rouges qui apparaissent sur la gélose VRBL avec un diamètre minimal de 0,5mm et qui fermentent le lactose sont considérées comme étant des coliformes (**Joffin, 2010**).

Leur présence indique une altération et une mauvaise qualité de la nourriture ou du lait. Pouvant résulter d'une faute hygiénique. (**Larpen, 1997**)

E. coli est particulièrement important car il est le seul coliforme spécifique à l'intestin, servant de marqueur de contamination fécale.

En industrie laitière, la présence de coliformes est un indicateur de pollution fécale ou de contamination résultant d'une défaillance technologique ou hygiénique. (**I.S.O, 1981**)

a) But

L'objectif de cette méthode est de détecter la présence de coliformes, en particulier *E. coli*, dans le produit testé afin de déterminer s'il a été contaminé par des matières fécales. (**Joffin, 1999**).

b) Principe

Pour réaliser l'ensemencement, il convient d'introduire 1 ml de la solution mère et de chaque dilution au fond d'une boîte de Pétri à l'aide d'une pipette stérile, puis de verser le milieu VRBL en surfusion. Ensuite, il faut mélanger le tout en forme de 8 et laisser solidifier sur une surface froide et horizontale.

Les boîtes doivent ensuite être retournées (couvercle en dessous) et incubées dans une étuve à 37°C pendant 48 heures pour les coliformes totaux et à 44°C pour les coliformes fécaux (thermotolérants) (**Guiraud, 1998**).

c) Lecture

Les coliformes apparaissent sous forme de colonies rouges (**Sibouqueur et Mati, 2007**).

1-7-3- Recherche d'E. Coli

❖ Aspect microscopique : (coloration de gram)

Après avoir effectué toutes les étapes de la coloration de Gram, on observe des bactéries en forme de bacilles allongés colorées en rose (Leclerc et al, 1995)

Gram : négatif.

• Identification biochimique

❖ Test catalase

Sur une lame, ajouter une goutte d'eau distillée à l'aide d'une pipette. Avec une anse de platine stérile, prélever une colonie bactérienne et déposer celle-ci dans la goutte d'eau. Ajouter ensuite quelques gouttes d'eau oxygénée (à 10 volumes).

Cette réaction est identifiable par la formation rapide de bulles.

Test : positif.

❖ Test TSI

- Principe

Le milieu Triple-Sugar-Iron. est utilisé pour l'identification rapide des entérobactéries et permet de détecter leur capacité à fermenter le glucose (avec ou sans production de gaz), le lactose, le saccharose et la production du H₂S.

- Technique

Selon **Bio-Rad, (2011)**. On prend la colonie suspecte à l'aide d'une pipette pasteur dans une zone stérile (devant un bec bunsen) :

- Piquer le culot et remonter par des stries au niveau de la pente dans le tube contenant la gélose TSI
- Refermer le tube et incubé à 37 °C pendant 24 à 48h.

- Lecture

- la fermentation du glucose se traduit par le virage au jaune du culot, et la production de gaz se traduit par la formation de bulles de gaz dans la gélose ou le décollement de celle-ci.

- la fermentation du lactose et/ou du saccharose se traduit par le virage au jaune de la pente.

- Production de H₂S se traduit par noircissement du milieu (**Delarras, 2007**).

❖ **Test urée indole**

- **Principe**

Le **milieu Urée Indole** permet la mise en évidence de l'uréase, du tryptophane désaminase et de la production d'indole (le milieu contribue à la mise en évidence des caractères d'identification des Entérobactéries)

- **Technique**

Lors de l'ensemencement, une petite quantité de colonies bactériennes est ajoutée à un tube contenant du milieu UréeIndole. La lecture des résultats est effectuée après 24 heures d'incubation à une température de 37°C.

- **Lecture**

Après incubation, l'ajout de deux gouttes du réactif de Kovacs permet la réaction de ce composant avec l'indole produit par l'activité de la tryptophanase. Si un anneau coloré rouge apparaît, cela indique que la bactérie est positive pour la production d'indole. (**Dellaras, 2014**).

1-7-4- Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale (FMAT)

Ces micro-organismes peuvent être pathogènes ou altérants. Leur dénombrement est effectué sur un milieu solide PCA (Plate Count Agar). Cet indicateur est utile pour évaluer la qualité générale du lait. Le nombre total de germes peut indiquer l'état de fraîcheur ou de décomposition du produit, et dans certains cas, il peut également être un indicateur de la qualité sanitaire (**Gassama, 2002**).

a) But

Recherche et mesure de la charge en germes aérobies mésophile présente dans le lait cru de chèvre.

b) Principe

- Prendre deux (2) boîtes de Pétri stériles et transférer 1 ml de chaque dilution préparée à l'aide d'une pipette stérile dans chacune des boîtes.

- Verser environ 12 ml à 15 ml de gélose (PCA) dans chaque boîte de Pétri et mélanger soigneusement.
- Laisser le mélange se solidifier en plaçant les boîtes de Pétri sur une surface horizontale et froide.
- Retourner les boîtes ainsi préparées et les placer dans une étuve réglée à 30°C.
- Incuber les boîtes pendant 48 heures (**Joffin et Joffin, 2010**).

c) Lecture

Les colonies se présentent sous formes lenticulaires en masse.

1-8- Expression des résultats

Expression des résultats se fait en suivant l'équation ci-dessus, en prenons en considération les boites qui contiennent plus de 15 colonies et moins de 300(**Joffin et Joffin, 1999**).

$$N = \frac{\sum c}{V(n1 + 0,1 n2)d} UFC/ml$$

Où :

$\sum c$: Somme des colonies sur l'ensemble des boites retenues ;

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

n1 : Nombre de boites retenues à la première dilution ;

n2 : Nombre de boites retenues à la seconde dilution ;

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

Résultats et discussions

II-Résultats et discussions

Le présent travail repose sur l'analyse de 17 échantillons de lait de chèvre de la Daïra de Frenda, à citer le centre de Frenda, l'ouest de Frenda (Takhmaret, Maizia et El Tête), l'est de Frenda (Sidi Amar et Gmardia) et le nord de Frenda (Sidi Bakhti). Les germes concernés étaient : *Staphylococcus aureus*, coliformes totaux, *Escherichia Coli*, flore mésophile aérobie totale.

II-1- Par région

II-1-1- L'ouest de la région de Frenda

La figure N°03 représente les résultats de recherche des différents germes au niveau de l'ouest de la région de Frenda (ufc/ml).

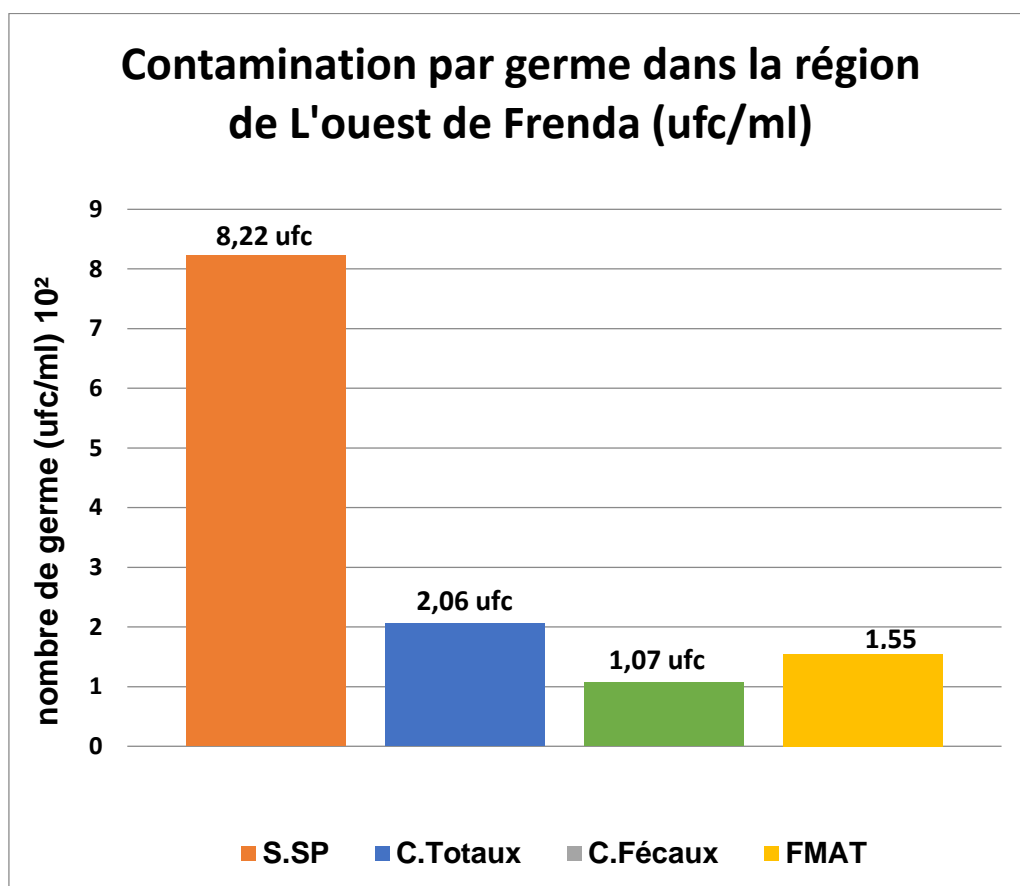


Figure 03 : Contamination par germe dans la région de L'ouest de Frenda (ufc/ml).

Selon les résultats de l'histogramme nous constatons que ; les germes les plus contaminants du lait de cette région sont les staphylococcus SP avec une moyenne de $8,22.10^2\text{ufc/ml}$, suivie par les coliformes totaux avec une moyenne de $2,06.10^2\text{ufc/ml}$, vient ensuite la FMAT avec une moyenne de $1,5510^2\text{ufc/ml}$, et en dernier lieu les coliformes fécaux avec une moyenne de $1,07 10^2\text{ufc/ml}$.

II-1-1-1-Staphylococcus SP

Selon le journal officiel pour le lait cru de vache, la norme de Staphylococcus SP est limitée à une valeur entre 10^2 à 10^3ufc/ml , alors que dans nos échantillons, nous avons constatés une moyenne de $8,22.10^2\text{ufc/ml}$ dans cette région, alors que nos résultats sont inférieurs à ce dernier.

II-1-1-2-Staphylococcus aureus

La figure N°04 représente les résultats de recherche des *S.aureus* au niveau de l'ouest de la région de Frenda (ufc/ml).

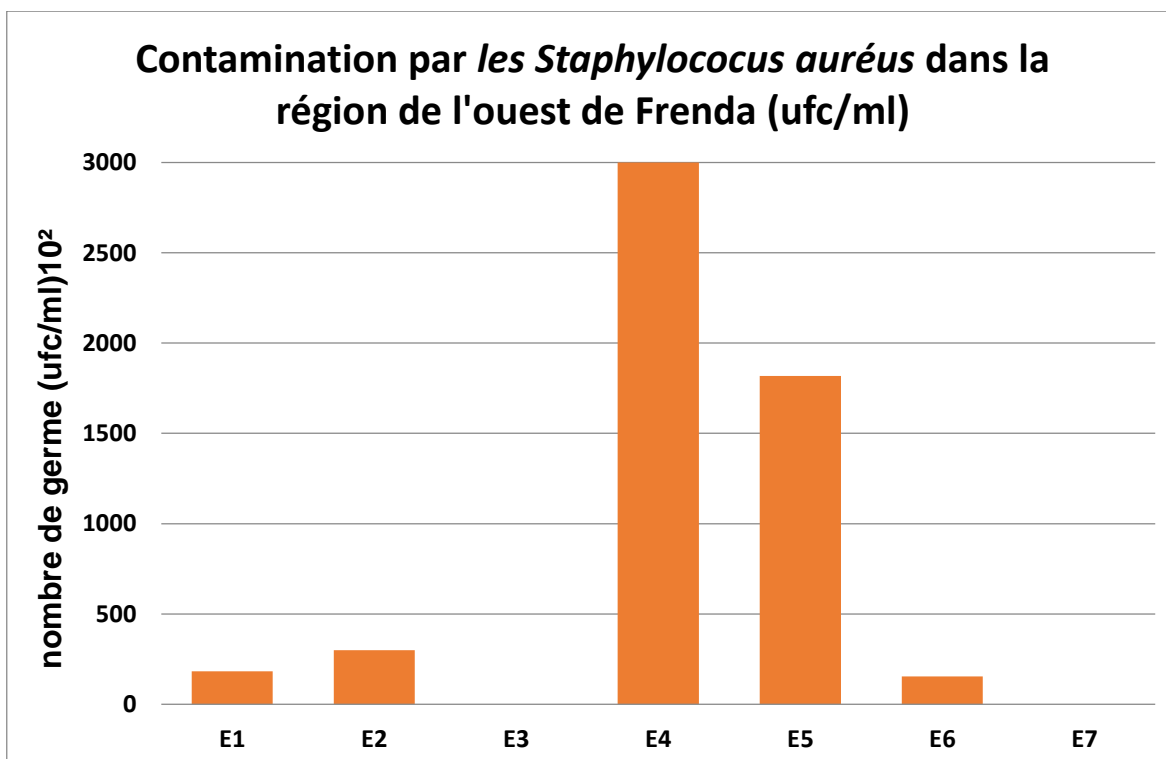


Figure 04 : Contamination par les *S. aureus* dans la région de L'ouest de Frenda (ufc/ml).

La plupart des échantillons sont contaminés par ce germe avec une moyenne de $7,79.10^2$ ufc/ml, sauf les échantillons E3 et E7 dans les quelles, nous n'avons constaté aucune colonie.

II-1-1-3-Coliforme totaux

D'après les résultats de la figure N°03, nous avons noté une contamination par ce germe dans la plupart des échantillons prélevé avec une moyenne de $2,06.10^2$ ufc/ml. Les résultats sont inférieurs aux normes citées par le journal officiel de 2017N°39($5.10^2 - 5.10^3$ ufc/ml).

II-1-1-4-Coliforme fécaux

La plupart des échantillons sont contaminés par ce germe avec une moyenne de $1,07.10^2$ ufc/ml.

Les résultats sont inférieurs à la norme de journal officiel de 2017 N°39($5.10^2 - 5.10^3$ ufc/ml).

II-1-1-5-*Escherichia coli*

La figure N°05 représente les résultats de recherche des *E.coli* au niveau de l'ouest de la région de Frenda (ufc/ml).

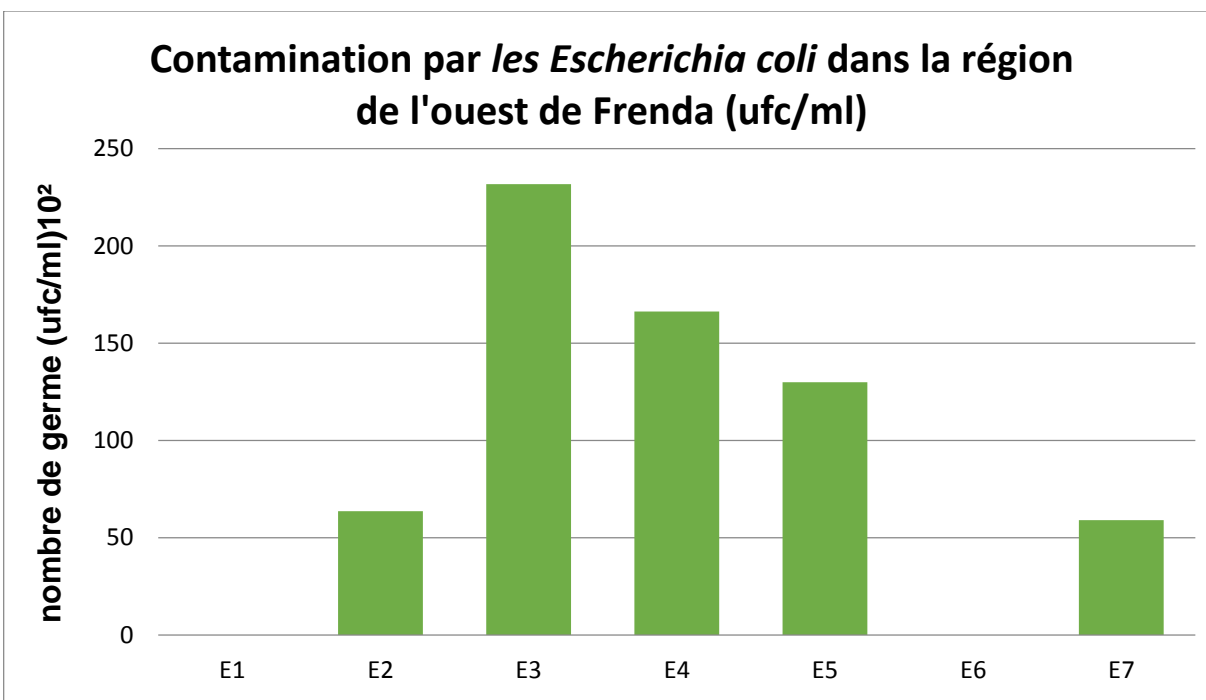


Figure 05 : Contamination par les *E.coli* dans la région de L'ouest de Frenda (ufc/ml).

La plupart des échantillons sont contaminés par ce germe avec une moyenne **de $0,93.10^2\text{ufc/ml}$** , sauf les échantillons E1 et E6 dans les quelles, nous n'avons constaté aucune colonie.

II-1-1-6 Flore mésophile aérobie totale

D'après la figure N°03, on note la présence de ce germe FMAT dans tous les échantillons avec une moyenne de **$1,55.10^2\text{ufc/ml}$** .

Ces résultats sont inférieurs à la norme du **JORAN°39** qui limite la contamination par ce germe à **$3.10^5-3.10^6\text{ufc/ml}$** .

Selon les résultats obtenus de cette région, on peut dire que le lait est de qualité satisfaisante.

II-1-2- L'est de la région de Frenda :

La figure N°06 représente les résultats de recherche des différents germes au niveau de l'est de la région de Frenda (**ufc/ml**).

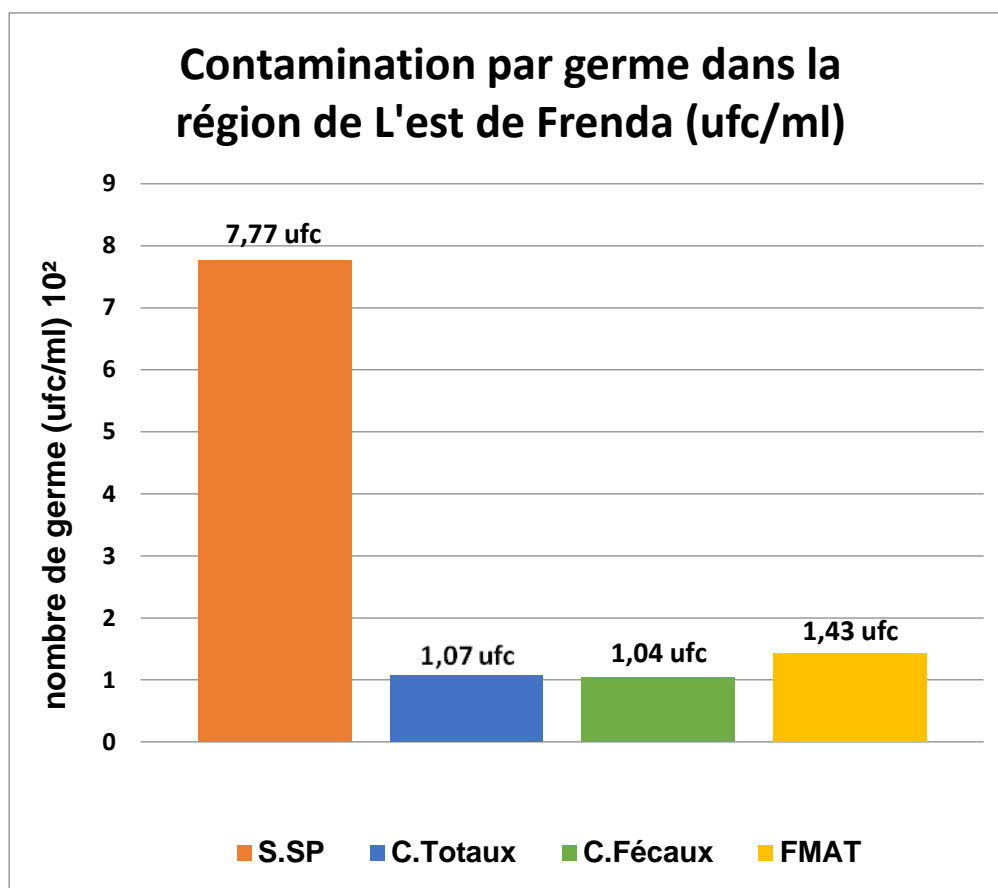


Figure 06 : Contamination par germe dans la région de L'est de Frenda (ufc/ml).

Selon les résultats de l'histogramme nous constatons que ; les germes les plus contaminants du lait de cette région sont les staphylococcus SP avec une moyenne de **$7,77.10^2 \text{ ufc/ml}$** , suivie par la FMAT avec une moyenne de **$1,43.10^2 \text{ ufc/ml}$** , vient ensuite les coliformes totaux avec une moyenne de **$1,07.10^2 \text{ ufc/ml}$** , et en dernier lieu les coliformes fécaux avec une moyenne de **$1,04.10^2 \text{ ufc/ml}$** .

II-1-2-1-Staphylococcus SP

D'après les résultats, nous avons noté une contamination dans la plupart des échantillons par **Staphylococcus SP** avec une moyenne de **$7,77.10^2 \text{ ufc/ml}$** . Ces résultats sont inférieurs aux normes citées par le journal officiel de **2017N°39(10^2 à 10^3 ufc/ml)**.

II-1-2-2-Staphylococcus aureus

La figure N°07 représente les résultats de recherche des *S.aureus* au niveau de l'est de la région de Frenda (ufc/ml).

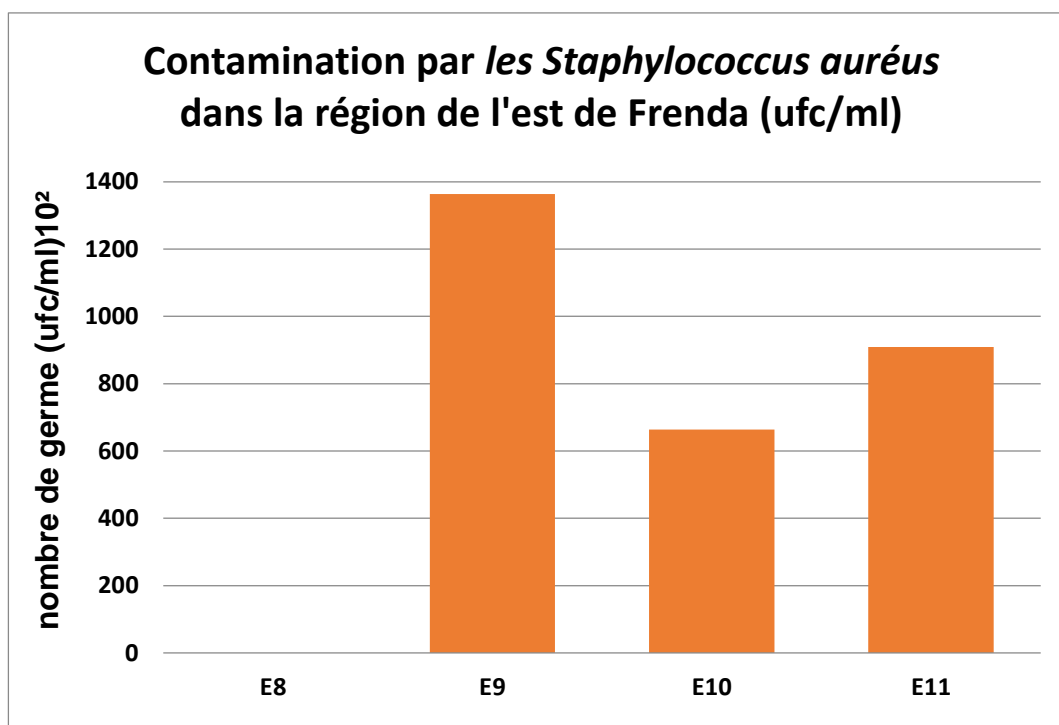


Figure 07 : Contamination par les *S.aureus* dans la région de L'est de Frenda (ufc/ml).

La plupart des échantillons sont contaminés par ce germe avec une moyenne de $7,34.10^2$ ufc/ml, sauf l'échantillon E8 dans les quelles, nous n'avons constaté aucune colonie.

II-1-2-3- Coliforme totaux

D'après les résultats de figure n°06, nous avons noté une contamination par ce germe dans la plupart des échantillons prélevé avec une moyenne de $1,07.10^2$ ufc/ml. Les résultats sont inférieurs aux normes citées par le journal officiel de 2017 N°39 ($5.10^2 - 5.10^3$ ufc/ml).

II-1-2-4- Coliforme fécaux

Selon les résultats, nous avons notés une moyenne de contamination de $1,04.10^2$ ufc/ml, qui est inférieur à la norme citée par le JORA N°39 ($5.10^2 - 5.10^3$ ufc/ml).

II-1-2-5 *Escherichia coli*

La figure N°08 représente les résultats de recherche des *E.coli* au niveau de l'est de la région de Frenda (ufc/ml).

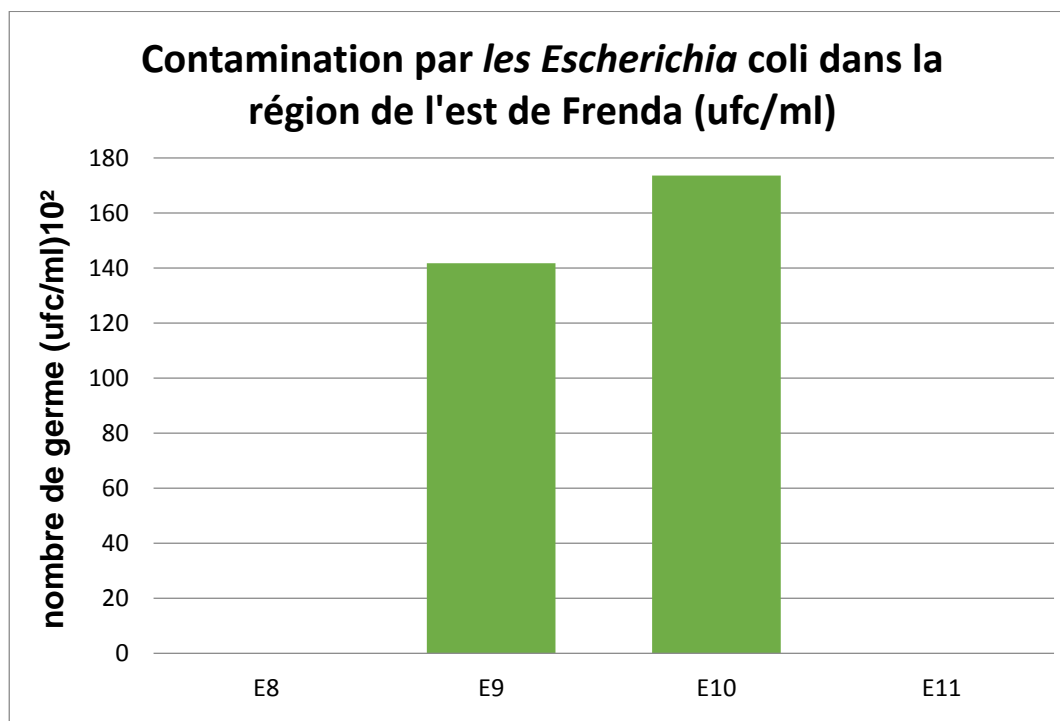


Figure 08 : Contamination par les *E.coli* dans la région de L'est de Frenda (ufc/ml).

La plupart des échantillons sont contaminés par ce germe avec une moyenne de $0,78.10^2$ ufc/ml, sauf les échantillons E8 et E11 dans les quelles, nous n'avons constaté aucune colonie.

II-1-2-6- Flore mésophile aérobie totale

D'après la figure N°06, on a noté la présence de ce germe dans tous les échantillons, avec une moyenne de $1,43.10^2$ ufc/ml, qui est inférieur à la norme citée par le JORAN°39(3.10^5 - 3.10^6).

Selon les résultats obtenus de cette région, on peut dire que le lait est de qualité satisfaisante.

II-1-3- Le centre de la région de Frenda :

La figure N°09 représente les résultats de recherche des différents germes au niveau de centre de la région de Frenda (ufc/ml).

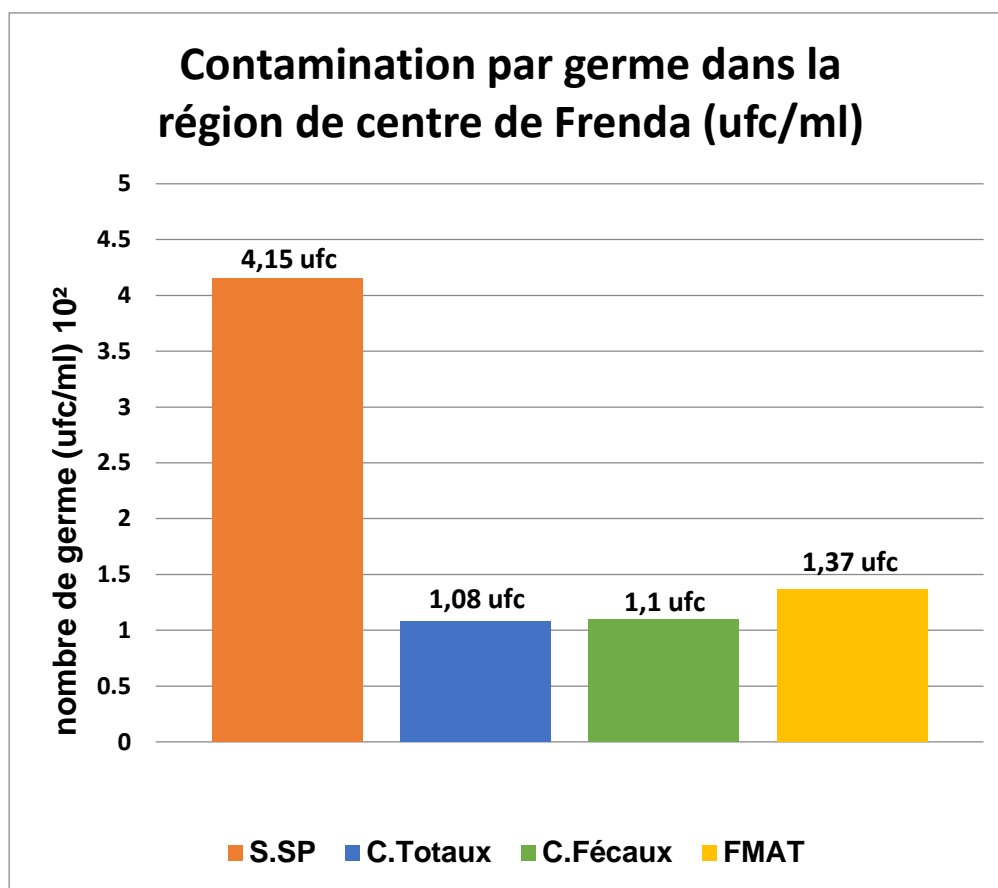


Figure 09 : Contamination par germe dans la région de Centre de Frenda (ufc/ml).

Selon les résultats de l'histogramme nous constatons que ; les germes les plus contaminants du lait de cette région sont les staphylococcus SP avec une moyenne de **$4,15 \cdot 10^2 \text{ ufc/ml}$** , suivie par la FMAT avec une moyenne de **$1,37 \cdot 10^2 \text{ ufc/ml}$** , vient ensuite les coliformes fécaux avec une moyenne de **$1,1 \cdot 10^2 \text{ ufc/ml}$** , et en dernier lieu les coliformes totaux avec une moyenne de **$1,08 \cdot 10^2 \text{ ufc/ml}$** .

II-1-3-1-Staphylococcus SP

Les échantillons analysés ont montré des valeurs d'une moyenne de **$4,15 \cdot 10^2 \text{ ufc/ml}$** , qui est inférieur à la norme du journal officiel de 2017 N°39(**$10^2 - 10^3 \text{ ufc/ml}$**).

II-1-3-2-Staphylococcus aureus

La figure N°10 représente les résultats de recherche des *S.aureus* au niveau de centre de la région de Frenda (ufc/ml).

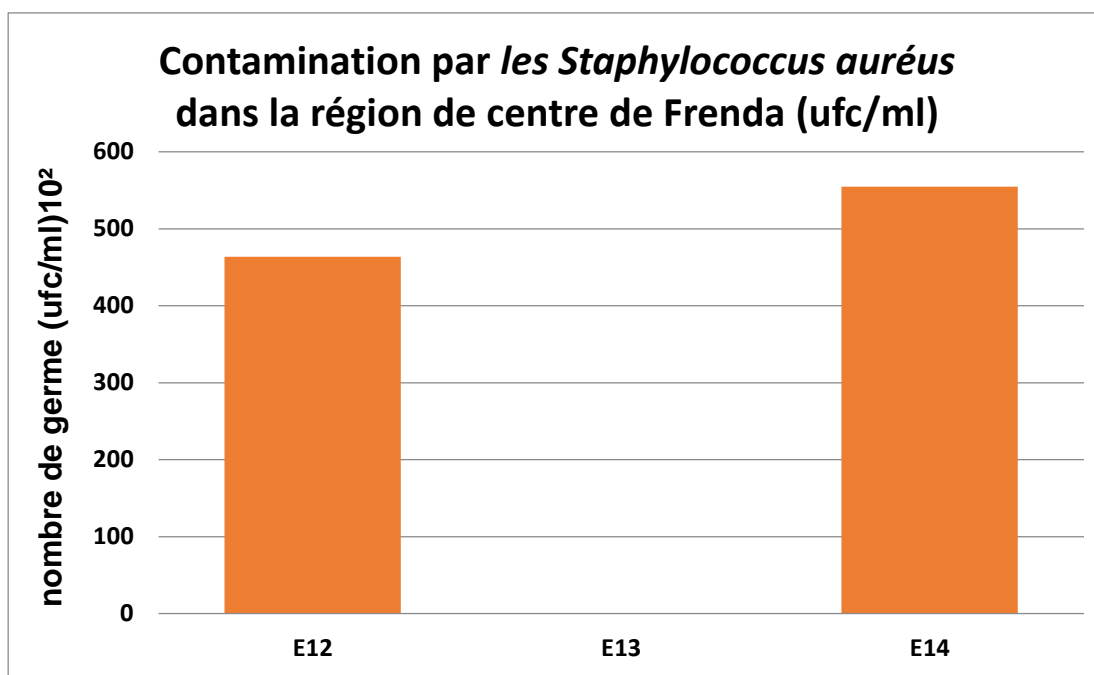


Figure 10 : Contamination par les *S.aureus* dans la région de Centre de Frenda (ufc/ml).

La plupart des échantillons sont contaminés par ce germe avec une moyenne de **$3,39.10^2$ ufc/ml**, sauf l'échantillon E13 dans laquelle, nous n'avons constaté aucune colonie.

II.1-3-3- Coliforme totaux

D'après les résultats de figure N°09, nous avons noté une contamination par ce germe avec une moyenne de **$1,08.10^2$ ufc/ml**, qui est inférieur à la norme du journal officiel de 2017N°39($5.10^2 - 5.10^3$ ufc/ml).

II-1-3-4- Coliforme fécaux

La plupart des échantillons sont contaminés par ce germe avec une moyenne de **$1,1.10^2$ ufc/ml**, qui est inférieur à la norme du journal officiel de 2017 N°39 ($5.10^2-5.10^3$ ufc/ml).

II-1-3-5-*Escherichia coli*

La figure N°11 représente les résultats de recherche des *E.coli* au niveau de centre de la région de Frenda (ufc/ml).

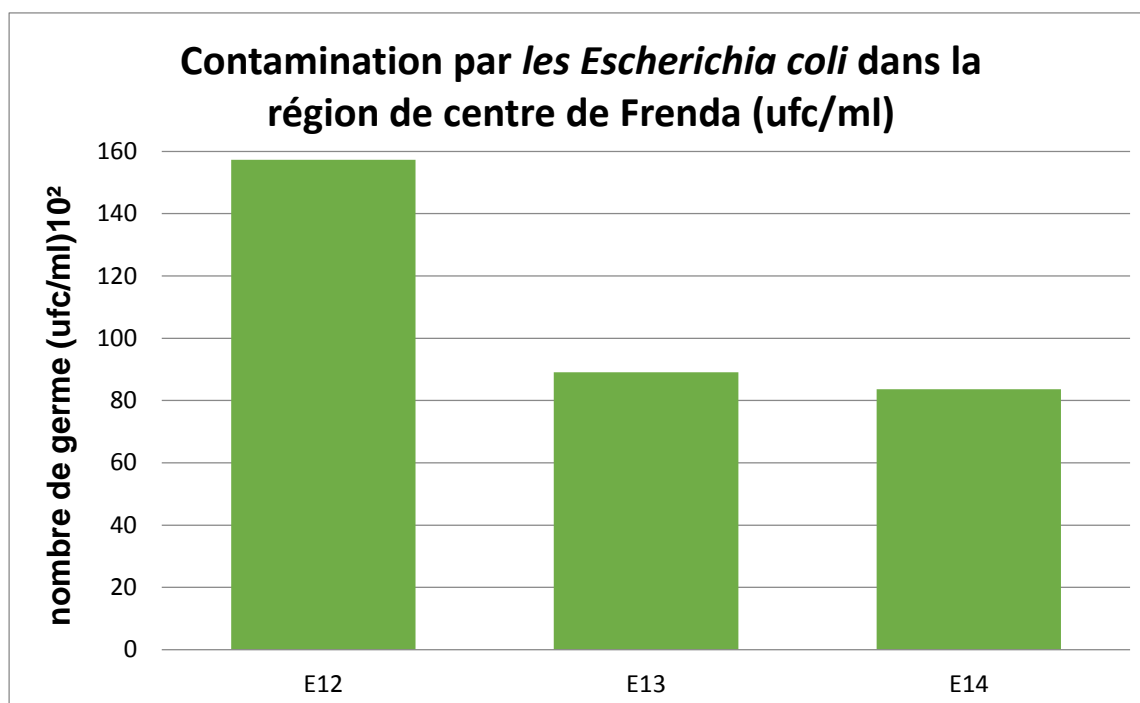


Figure 11 : Contamination par les *E.coli* dans la région de Centre de Frenda (ufc/ml).

La plupart des échantillons sont contaminés par ce germe avec une moyenne de **$1,10 \cdot 10^2$ ufc/ml**.

II-1-3-6- Flore mésophile aérobie totale

Dans cette région, la plupart des échantillons ont montrés la présence d'un taux élevée de germe FMAT avec une moyenne de **$1,37 \cdot 10^2$ ufc/ml**. Ces résultats ne dépassent pas la norme citée par le journal officiel de **2017N°39** qui limite ce taux entre **$3 \cdot 10^5$ et $3 \cdot 10^6$ ufc/ml**.

Donc on peut dire que le lait de cette région est de qualité satisfaisante selon les résultats obtenus.

II-1-4- Le nord de la région de Frenda :

La figure N°12 représente les résultats de recherche des déférents germes au niveau de nord de la région de Frenda (ufc/ml).

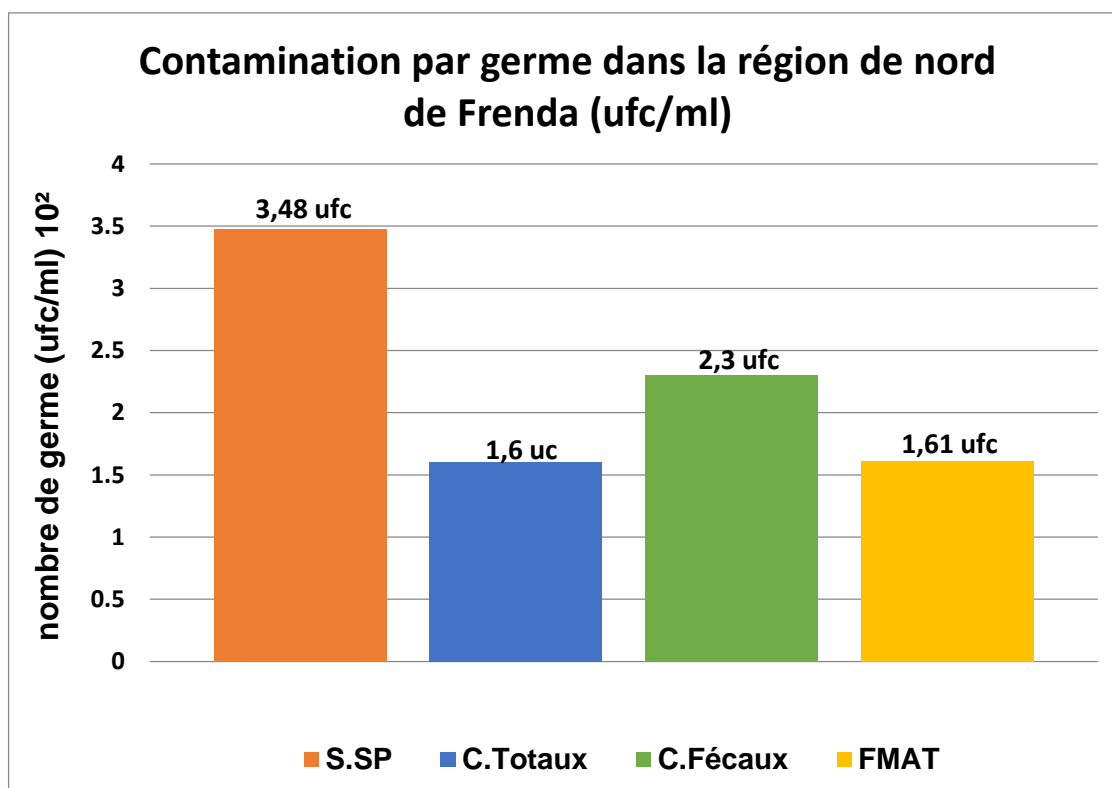


Figure 12 : Contamination par germe dans la région de Nord de Frenda (ufc/ml).

Selon les résultats de l'histogramme nous constatons que ; les germes les plus contaminants du lait de cette région sont les staphylococcus SP avec une moyenne de $3,48.10^2 \text{ ufc/ml}$, suivie par les coliformes fécaux avec une moyenne de $2,3.10^2 \text{ ufc/ml}$, vient ensuite la FMAT avec une moyenne de $1,61.10^2 \text{ ufc/ml}$, et en dernier lieu les coliformes totaux avec une moyenne de $1,6.10^2 \text{ ufc/ml}$.

II-1-4-1- Staphylococcus SP

On constate d'après les résultats que la plupart des échantillons sont contaminé avec ce germe avec une moyenne de $3,48.10^2 \text{ ufc/ml}$, mais ils restent inférieurs aux normes bactériologiques du journal officiel de 2017 N°39 (10^2-10^3 ufc/ml).

II-1-4-2- Staphylococcus aureus

La figure N°13 représente les résultats de recherche des *S.aureus* au niveau de nord de la région de Frenda (ufc/ml).

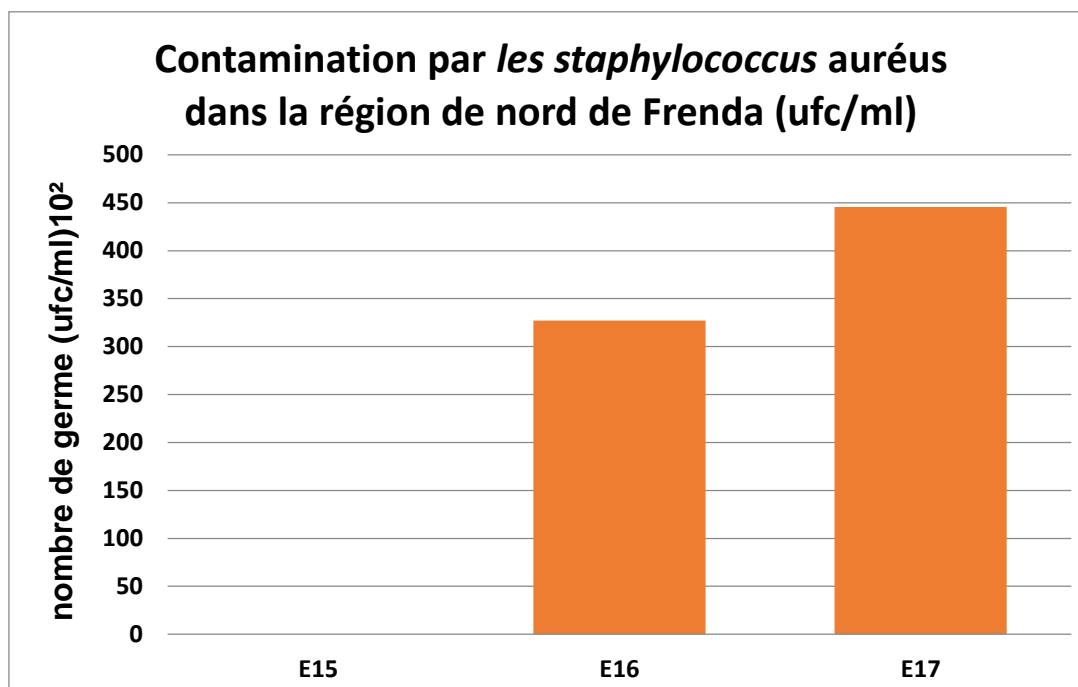


Figure 13 : Contamination par *S.aureus* dans la région de Nord de Frenda (ufc/ml).

La plupart des échantillons sont contaminés par ce germe avec une moyenne de $2,58.10^2$ ufc/ml, sauf l'échantillon E15 dans laquelle, nous n'avons constaté aucune colonie.

II-1-4-3- Coliforme totaux

Nos échantillons sont contaminés par ce germe, avec une moyenne de $1,60.10^2$ ufc/ml, qui est inférieur à la norme du journal officiel de 2017N°39($5.10^2 - 5.10^3$ ufc/ml).

II-1-4-4- Coliforme fécaux

La plupart des échantillons sont contaminés par ce germe avec une moyenne de $2,3.10^2$ ufc/ml, qui est inférieur à la norme du journal officiel de 2017 N°39($5.10^2-5.10^3$ ufc/ml).

II-1-4-5-*Escherichia coli*

La figure N°14 représente les résultats de recherche des *E.coli* au niveau de nord de la région de Frenda (ufc/ml).

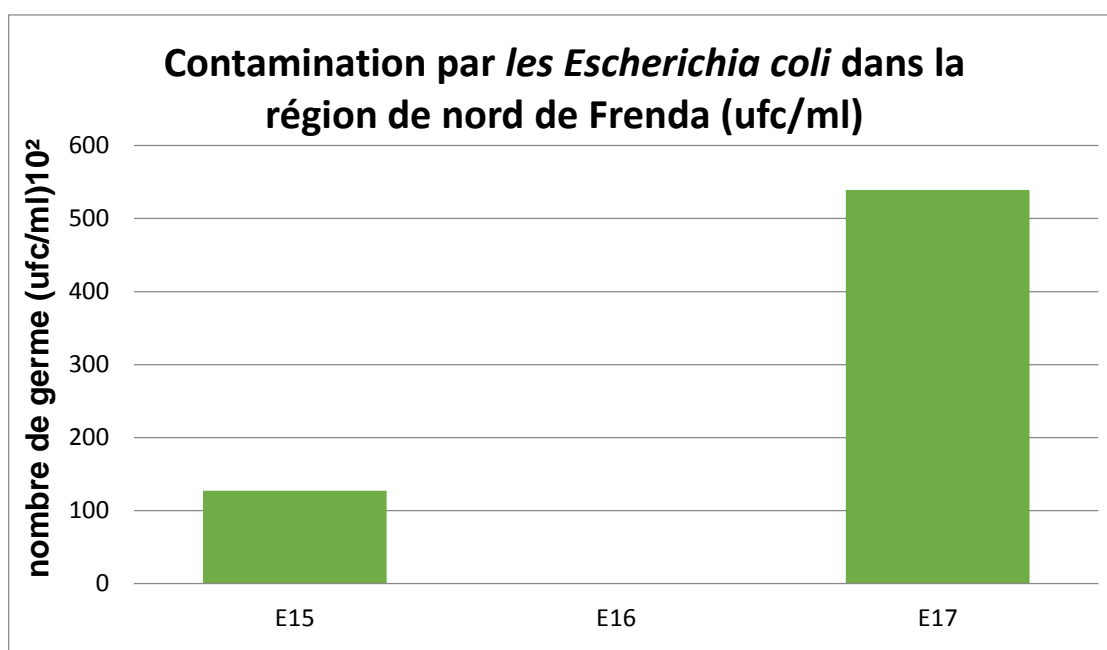


Figure 14 : Contamination par *E.coli* dans la région de Nord de Frenda (ufc/ml).

La plupart des échantillons sont contaminés par ce germe avec une moyenne de $2,22.10^2$ ufc/ml, sauf l'échantillon E16 dans laquelle, nous n'avons constaté aucune colonie.

II-1-4-6- Flore mésophile aérobie totale

D'après la figure N°12, on a noté la présence de ce germe avec une moyenne de $1,61.10^2$ ufc/ml. Qui est inférieur à la norme citée par le journal officiel de 2017N°39 (3.10^5 - 3.10^6 ufc/ml).

Donc on peut dire que le lait de cette région est de qualité satisfaisante selon les résultats constatés.

Selon les normes citées par le journal officiel de 2017N°39, les échantillons de la Daira de Frenda sont de qualités satisfaisantes.

II-2- Selon les germes recherchés :

II-2-1- Staphylococcus SP

La figure N°15, représente la comparaison des taux de contamination par Staphylococcus SP au niveau de la Daïra de Freneda (ufc/ml).

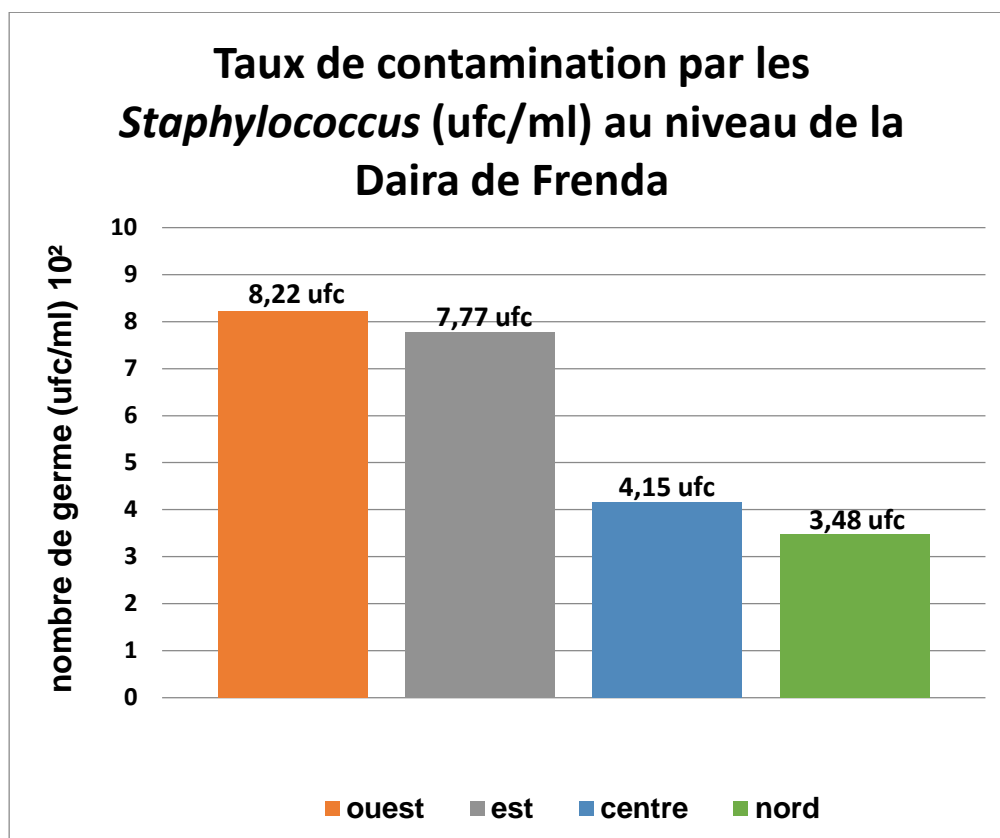


Figure 15 : Taux de contamination par les staphylococcus SP (ufc/ml) au niveau de la Daïra de Freneda

Selon les résultats, nous constatons que la région de l'Ouest est la plus contaminée par ce germe avec une moyenne de **8,22.10²ufc/ml**. Elle est suivie par la région de l'Est avec une moyenne de **7,77.10²ufc/ml**, puis la région centrale avec une moyenne de **4,15. 10²ufc/ml**, et enfin la région du Nord avec une moyenne estimée à **3,48.10²ufc/ml**.

II-2-2- *Staphylococcus aureus*

La figure N°16, représente la comparaison des taux de contamination par *S.aureus* au niveau de la Daïra de Frenda (ufc/ml).

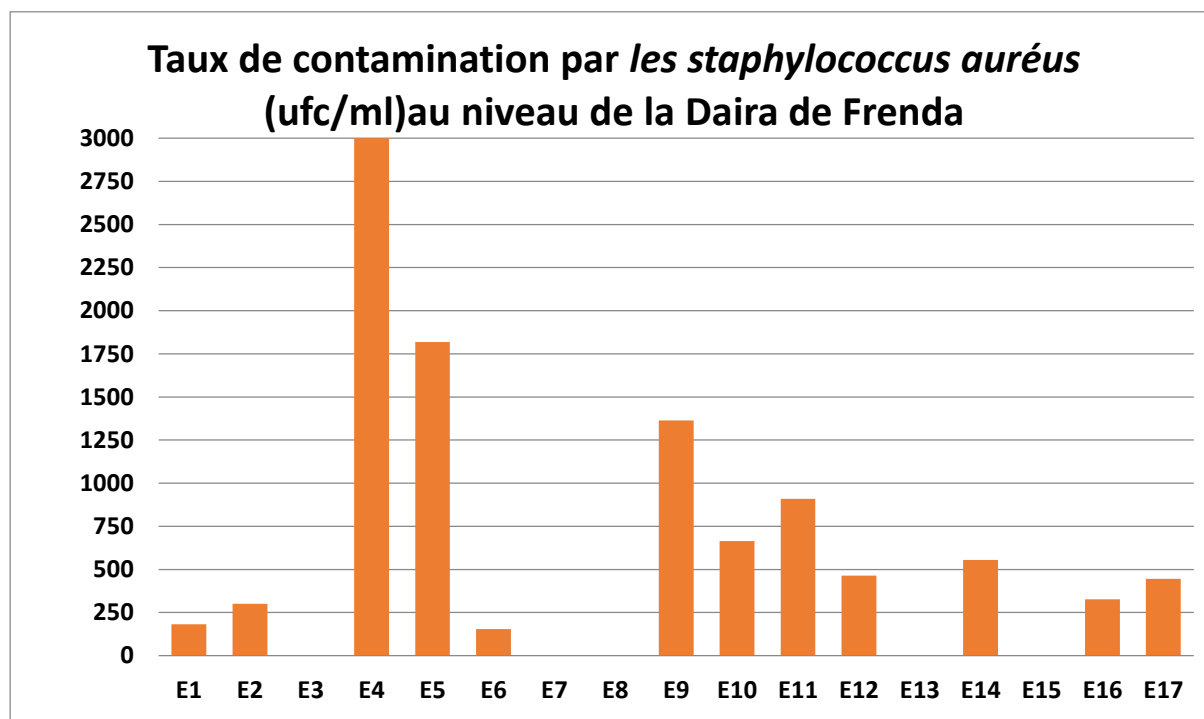


Figure 16 : Taux de contamination par les *S.aureus* (ufc/ml) au niveau de la Daïra de Frenda

Selon les résultats, nous constatons que la région de l'Ouest (E1 E2 E3 E4 E5 E6 E7) est la plus contaminée par *S.aureus* avec une moyenne de **7,79.10²ufc/ml**. Elle est suivie par la région de l'Est (E8 E9 E10 E11) avec une moyenne de **7,34.10²ufc/ml**, puis la région centrale (E12 E13 E14) avec une moyenne de **3,39. 10²ufc/ml**, et enfin la région du Nord (E15 E16 E17) avec une moyenne estimée à **2,58.10²ufc/ml**.

II-2-3- Coliforme totaux

La figure N°17 représente la comparaison des taux de contamination par Coliforme totaux niveau de la Daïra de Frenda (**ufc/ml**).

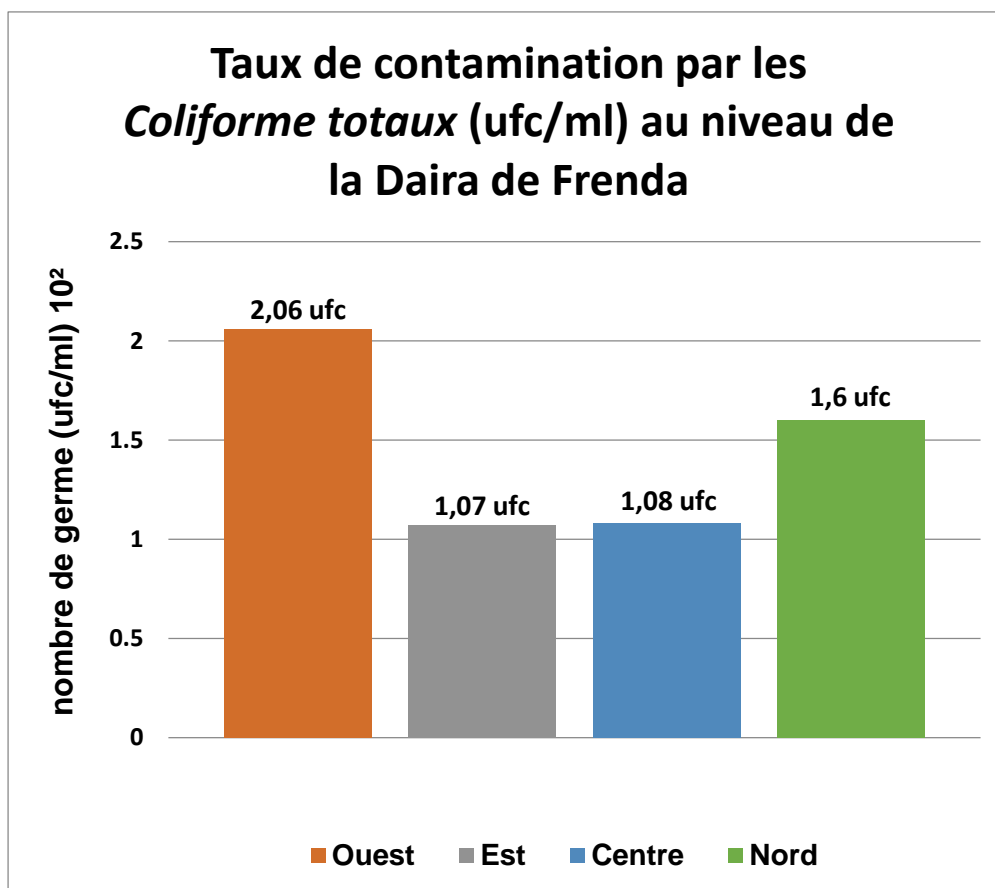


Figure 17 : Taux de contamination par les Coliforme totaux (**ufc/ml**) au niveau de la Daïra de Frenda.

D'après la figure, nous constatons une augmentation de la contamination par ce germe dans la région de l'Ouest avec une moyenne de **2,06.10²ufc/ml** par rapport à la région du Nord avec une moyenne de **1,6.10² ufc/ml**, par suivie la région centrale avec une moyenne de **1,08.10² ufc/ml**, et enfin la région de l'Est avec une moyenne de **1,07.10² ufc/ml**.

II-2-4- Coliforme fécaux

La figure N°18 représente la comparaison des taux de contamination par Coliforme fécaux au niveau de la Daïra de Frenda (**ufc/ml**).

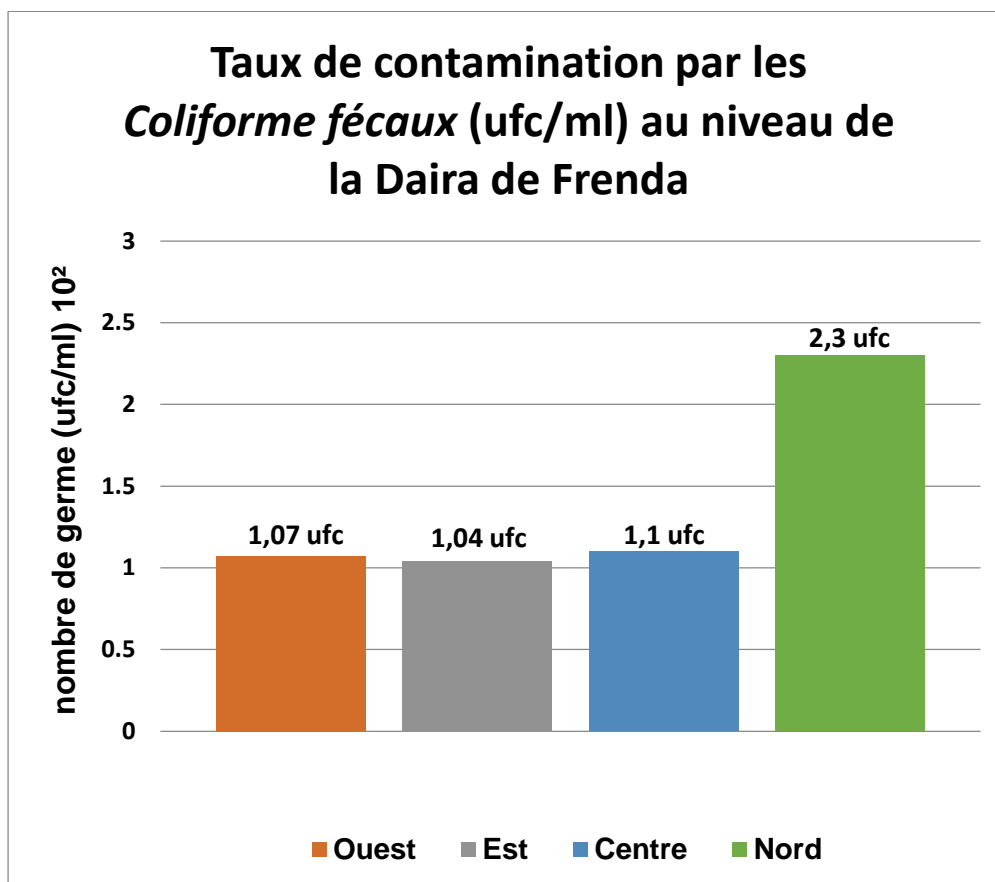


Figure 18 : Taux de contamination par les coliformes fécaux (ufc/ml) au niveau de la Daïra de Frenda.

Pour les coliformes fécaux, nous constatons que la contamination est élevée dans la région du Nord avec une moyenne de **2,3.10²ufc/ml**, par rapport aux autres germes, dont les moyennes de contamination sont plus au moins rapprochées à citer : la région de l'Ouest, avec une moyenne de **1,07.10² ufc/ml**, la région de l'Est, avec une moyenne de **1,04.10²ufc/ml**. Enfin, dans la région centrale, avec une moyenne de **1,1.10² ufc/ml**.

II-2-5-*Escherichia coli*

La figure N°19 représente la comparaison des taux de contamination par *E.coli* au niveau de la Daïra de Frenda (**ufc/ml**).

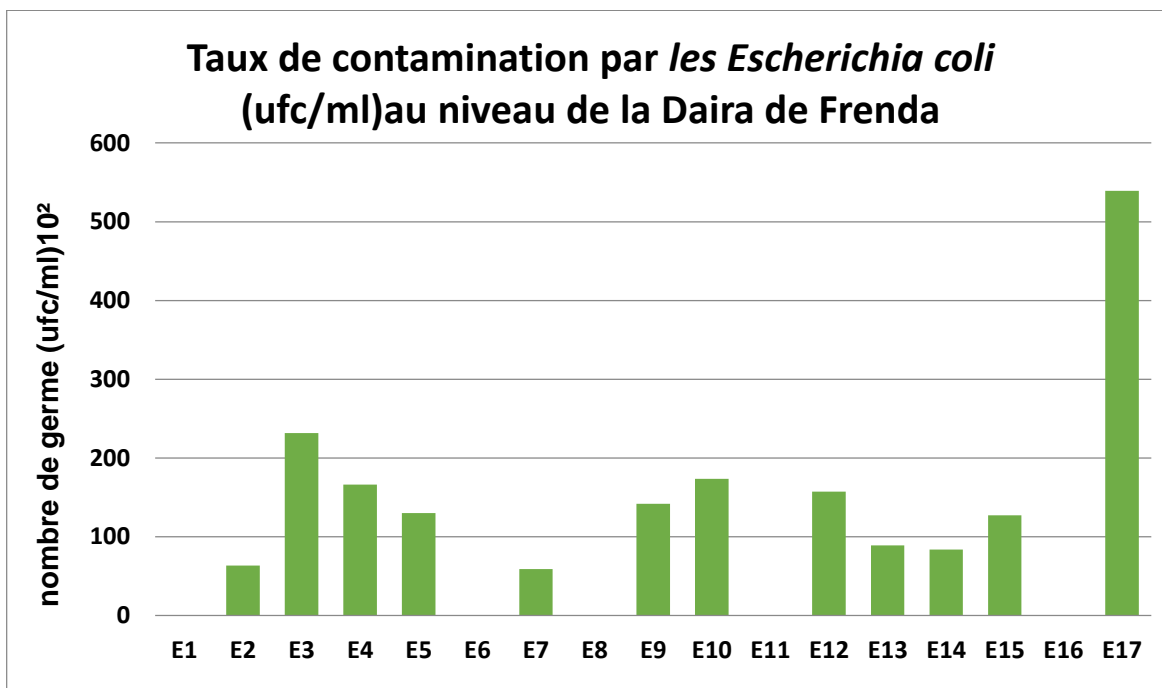


Figure 19 : Taux de contamination par les *E.coli* (ufc/ml) au niveau de la Daïra de Frenda.

Selon les résultats, nous constatons que la région du Nord (E15 E16 E17) est la plus contaminée par *E.coli* avec une moyenne de **$2,22.10^2$ ufc/ml**. Elle est suivie par la région centrale (E12 E13 E14) avec une moyenne de **$1,10.10^2$ ufc/ml**, puis la région de l'Ouest (E1 E2 E3 E4 E5 E6 E7) avec une moyenne de **$0,93.10^2$ ufc/ml**, et enfin la région de l'Est (E8 E9 E10 E11) avec une moyenne estimée à **$0,78.10^2$ ufc/ml**.

II-2-6- La flore mésophile aérobie totale (FMAT)

La figure N°20, représente les résultats comparatifs des taux de contamination par La flore mésophile aérobie totale au niveau de la Daira de Frenda (ufc/ml).

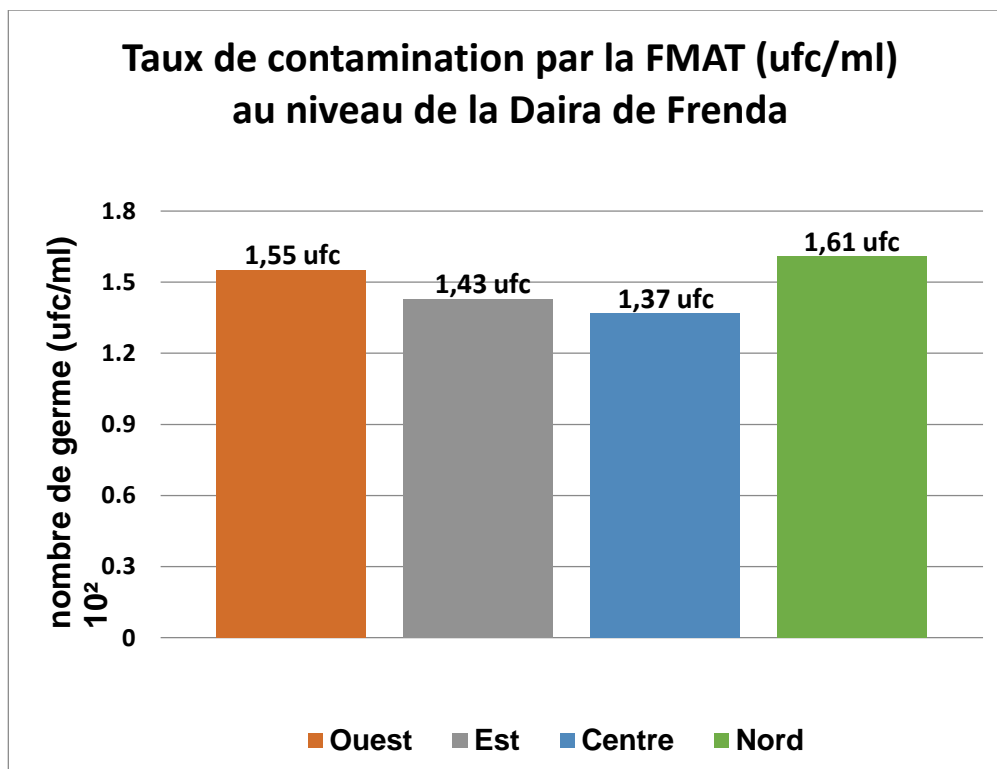


Figure 20 : Taux de contamination par la FMAT (ufc/ml) au niveau de la Daira de Frenda

D'après les résultats obtenus, nous constatons que les taux de contamination par ce germe sont assez similaires, avec en tête la région du Nord avec une moyenne de **1,61.10²ufc/ml**, suivie par la région de l'Ouest avec une moyenne de **1,55.10²ufc/ml**, puis la région de l'Est avec une moyenne de **1,43.10²ufc/ml** et enfin la région du centre de Frenda avec une moyenne de **1,37.10²ufc/ml**.

II-3- Discussion générale

La figure N°21, représente la comparaison des moyennes générale des germes recherchés dans la Daïra de Frenda (ufc/ml).

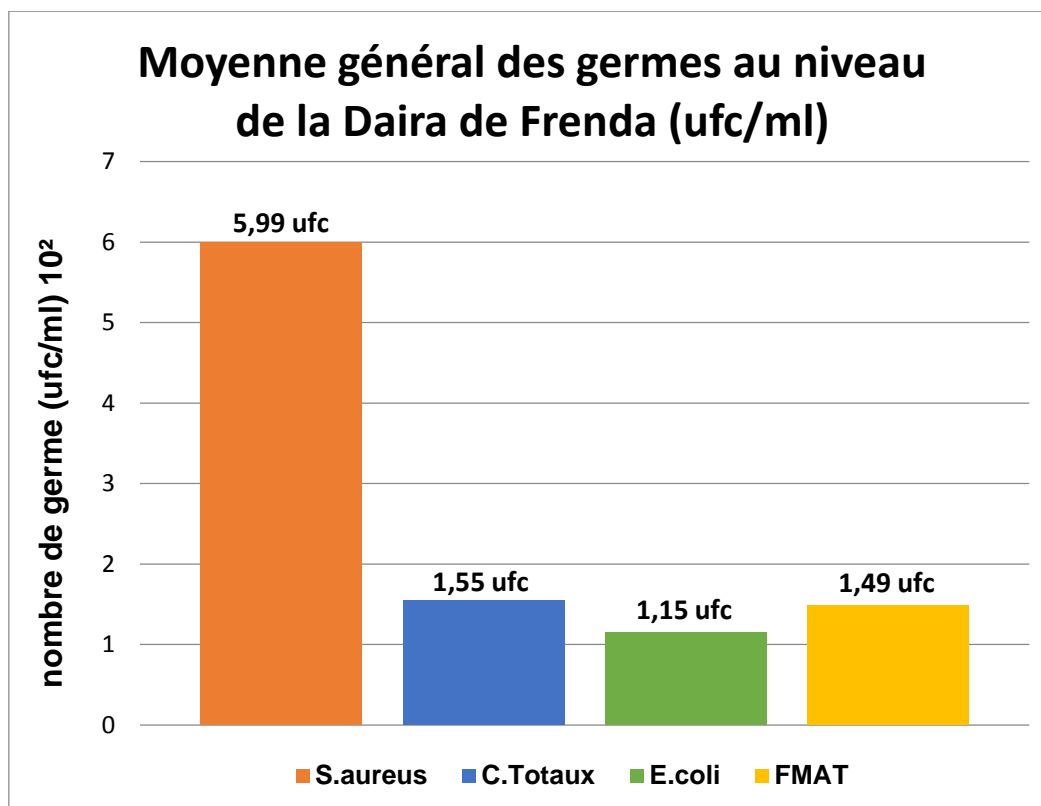


Figure 21 : Moyennes général des germes au niveau de la Daïra de Frenda (ufc/ml).

II-3-1-*Staphylocoque aureus*

Selon le journal officiel, la norme pour les *S.aureus* est limitée entre 10^2 à 10^3 dans le lait cru de vache. Nous avons constaté une moyenne de contamination dans nos échantillons de $5,99.10^2$ ufc/ml. Nos résultats sont conformes aux normes bactériologiques du journal officiel de 2017N°39, ces laits sont de qualités satisfaisantes.

Staphylococcus aureus fait partie de la flore de la peau et des muqueuses de l'homme et de l'animal. La contamination du lait peut survenir par l'intermédiaire de porteurs sains ou infectés, ou par l'environnement. Ils provenaient essentiellement de l'eau utilisée dans les différentes étapes de la traite, des mains des trayeurs et des mamelles. *S.aureus* constitue la

bactérie la plus fréquemment impliquées dans les infections latentes et les mammites subcliniques ou chronique. L'excrétion de *S.aureus* dans le lait de quartier varie de 0 à 10^4 - 10^5 bactéries/ml en cas de mammites subclinique et jusqu'à 10^8 bactéries/ml en cas de mammite clinique (Asperger, 1994).

Chez l'homme, *S.aureus* est disséminé sur la peau et les mains de façon temporaire ou permanente. L'homme est considéré comme le vecteur principal de contamination ou cours de manipulation intervenant tout au long de la chaîne alimentaire (Buyser et lapeyre, 1994). Nos résultats sont proches de ceux rapporté dans les études faites sur le lait de vache par Deghmiche et al en 2021 dans la wilaya de Tiaret avec une moyenne de $2,97 \log_{10}$ ufc/ml, et supérieur à ceux faite sur le lait de chèvre par Belabeddou et Latroch (2017) dans les régions de Mostaganem, Mascara et Relizane, qui ont notés une absence totale de ces germes dans les échantillons de lait de chèvre prélevés.

II-3-2- Coliforme totaux

D'après les résultats, nous avons noté une contamination dans la plupart des échantillons par les coliformes totaux avec une valeur moyenne de $1,55 \cdot 10^2$ ufc/ml.

Nos résultats sont inférieurs à ceux avancés par Deghmiche et al (2021), qui ont effectuées une recherche sur le lait de vache dans la région de Tiaret où la valeur moyenne était de $2,20 \log_{10}$ ufc/ml.

II-3-3-*Escherichia Coli*

Les 17 échantillons analysés ont montré une valeur moyenne de contamination de $1,15 \cdot 10^2$ ufc/ml, Cette valeur est inférieure à la norme du journal officiel de 2017 N°39 ($5 \cdot 10^2$ - $5 \cdot 10^3$ ufc/ml), qui Indique que les échantillons sont de qualité hygiénique satisfaisante.

Selon Bouchibi et Boulame (1997), les coliformes fécaux sont des *Escherichia coli* dans 95 à 99% des cas. Mocquot et Guittonneau (1939) ont démontré que les coliformes du genre *Escherichia coli* sont les plus fréquents dans les excréments des vaches laitières.

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. Il peut être due aussi 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**).

Selon **Taybi et al (2014)** une contamination fécale élevée, témoigne une pollution fécale des cultures fourragères servant à l'alimentation des vaches laitières. Alors que **Srairi et Hamama, (2006)** au Maroc, ont citaient que la traite manuelle sale (sans nettoyage et sans lavage des mamelles) et l'usage des seaux en plastique ; sont celle qui montre la plus forte contamination du lait en coliforme fécaux.

Nos résultats sont proches de ceux rapportés dans les études faites sur le lait de vache par **Deghmiche et al en 2021** dans la wilaya de Tiaret avec une moyenne de **1,80log10 ufc/ml**. Alors qu'elles sont supérieures à ceux avancés par **Belabeddou et Latroch(2017)** dans les régions de Mostaganem, Mascara et Relizane qui ont noté une absence totale de ces germes dans les échantillons de lait de chèvre prélevés.

II-3-4- La flore mésophile aérobie totale (FMAT)

Les échantillons analysés ont montré une valeur moyenne de contamination de **1,49 .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- 3.10⁶ufc/ml**.

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.

Selon **Kouamé-Sina et al (2010)**, les causes pouvant être à l'origine sont : Les ustensiles, l'environnement de la ferme, l'eau utilisée pour les différentes étapes de la traite, les mains de trayeur et les pis des vaches.

Nos résultats sont inférieurs à l'étude qui a fait sur le lait de chèvre par **Belabeddou et Latroch(2017)** dans les régions de Mostaganem, Mascara et Relizane avec une valeur moyenne de **7,4.10⁴ufc/ml**. Et inférieures à ceux **Deghmiche et al (2021)** dans la région de Tiaret qui ont fait la même recherche sur le lait de vache où la valeur moyenne était de **2,32 log10 ufc/ml**.

Conclusion

Conclusion

Dans notre étude basée sur la recherche des contaminants bactériologiques du lait de chèvre dans la région de Frenda, nous avons sélectionné quatre environs spécifiques : le centre de Frenda, l'ouest de Frenda (Takhmarat, Maizia et El Tète), l'est de Frenda (Sidi Amar et Gmardia) et le nord de Frenda (Sidi Bakhti). Nous avons analysé différents germes, dont voici les résultats moyens de contamination :

- *Staphylococcus aureus* : **5,99.10² ufc /ml.**
- Coliformes totaux : **1,55.10² ufc /ml.**
- *Escherichia coli* : **1,15.10² ufc/ml.**
- Flore mésophile totale : **1,49.10² ufc /ml.**

Selon les normes du journal officiel algérien N°39, ces résultats sont inférieurs aux valeurs limites indiquées, ce qui signifie que la qualité du lait est satisfaisante. Cependant, nous avons constaté que le lait de l'ouest de Frenda était le plus contaminé, en particulier par *Staphylococcus aureus* avec une moyenne de **7,79.10² ufc/ml** et les coliformes totaux avec une moyenne de **2,06.10² ufc/ml.**

Le centre de Frenda était également le plus contaminé par *Escherichia coli* avec une moyenne de **1,1.10² ufc/ml.**

Le nord de Frenda était le plus contaminé par la flore mésophile totale avec une moyenne de **1,61.10² ufc/ml.**

La présence de ces germes pathogènes dans le lait peut représenter un danger pour les consommateurs, pouvant provoquer des toxi-infections alimentaires collectives. De plus, ces résultats peuvent avoir des implications économiques, car des niveaux élevés de contamination bactérienne rendent le lait difficile à transformer dans les industries laitières.

Recommandations

Recommandation

Il est vrai que certains organismes de santé recommandent de faire chauffer brièvement le lait cru jusqu'au point d'ébullition avant de le consommer. Voici quelques recommandations supplémentaires concernant le lait cru :

1. Achetez du lait cru de confiance : Si vous décidez d'acheter du lait cru, assurez-vous de le faire auprès d'une source fiable. Recherchez des producteurs qui mettent en place des pratiques d'hygiène rigoureuses pour minimiser les risques de contamination.
2. Faites bouillir le lait : La recommandation principale est de faire bouillir le lait cru pendant au moins une minute. Cela aide à tuer les bactéries potentiellement présentes dans le lait et à réduire les risques d'infections alimentaires.
3. Utilisez une casserole propre : Assurez-vous d'utiliser une casserole propre pour faire bouillir le lait. Il est important de maintenir une bonne hygiène lors de la manipulation des aliments pour éviter toute contamination.
4. Sensibilisation aux risques : Gardez à l'esprit que le lait cru comporte toujours un certain risque de contamination bactérienne, y compris par des agents pathogènes tels que *Salmonella*, *E. coli* et *Listeria*. Les jeunes enfants, les personnes âgées, les femmes enceintes et les personnes ayant un système immunitaire affaibli sont plus vulnérables aux infections alimentaires et devraient éviter de consommer du lait cru.

Il est important de noter que ces recommandations sont liées à la consommation de lait cru, qui est non pasteurisé.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- **Aggad. H, Mahouz. F et Kihal. M, (2009):** Evaluation de la qualité hygiénique du lait dans l'ouest algérien Revue Méd.Vét ,160 ,12 ,590-595.
- **ALAIS. C, (1984).** Science du lait : principes des techniques laitières, 4ème édition Paris, 814 p.
- **ASPERGER, 1994:** Staphylococcus aureus in the significance of pathogenic microorganisms. In raw milk. Monographie, document n°9405, Fédération internationale de laiterie, Bruxelles ,24-42.
- **Belabeddou. A et Latroche. M (2017):** Caractéristique Microbiologique et Physico-chimique de Lait de Chèvre collecté de Trois Régions d'Ouest Algérien.
- **BENDEROUICH. B, 2009.-** La kémaria : un produit du terroir à valoriser, mémoire d'ingénieure, université Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie, p17.
- **BIO-RAD, (2011).** TSI/ Gélose (Triple Sugar Iron). V4/ 356-4384. France.
- **BOUSSEBOUA. H, (2002).** Eléments de microbiologie générale. Edice de l'université Mantoura constantine Alger, PP147, 161,162.
- **Boyaval. P, Deborde. C, Corre. C, Blanco. C et Begue. E, (1999).** Le lait, 79 : 59-69
- **BUYSER ET LAPEYRE, 1994 :** Contribution à l'évaluation de la qualité sanitaire et hygiénique du lait cru et pasteurisé dans la région de Tiaret.
- **CODOU. L. M, (1997) :** Etude des fraudes du lait cru : mouillage et écrémage ; mémoire de doctorat, université Cheikh Anta Diop –Dakar, Sénégal, p 5,18.
- **DAOUDI AHLEM, (2006).** Qualité d'un fromage local à base de lait de chèvre. 01 Novembre. 1-2.
- **Deghmiche. R, Diab. R, et Baghdache. E, (2021):** Evaluation de la qualité hygiénique du lait cru, commercialisé dans la région de Tiaret : impact sur l'industrie laitière
- **DELARRAS. C, (2007)** Microbiologie pratique pour le laboratoire d'analyse ou de contrôle sanitaire. Lavoisier édition : TEC ET DOC. Paris. P : 144-368.
- **DELARRAS. C, (2014).** Pratique en microbiologie de laboratoire. Recherche de bactéries et de levures- moisissures. Tec et Doc. Editions. Lavoisier. Paris. ISBN : 978-2-7430-1565-7: 772p
- **FAYE ET LOISEAU 2002 :** Sources de contamination dans les filières laitières et Exemple de démarches qualité. Editions : CIRAD-FAO.Montpellier .5P.

Références bibliographiques

- **GASSAMA. D, (2002) :** Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale dans le filet se sol : étude comparative des méthodes d'analyse et des résultats de deux Laboratoires. Mémoire de diplôme d'études approfondies de production animales. Ecole inter états des sciences et médecine vétérinaire (EISMV) 46p.
- **GHAZI ET NIAR 2011 :** Qualité hygiénique du lait cru de vache dans les différents élevages de la Wilaya de Tiaret (Algérie).
- **GUIRAUD, 1998 :** Microbiologie alimentaire, microbiologie des principaux produits alimentaires Edition DUNOD, Paris : 651.
- **GUIRAUD. J. P, Rosec J.P, 2004 :** Pratique des normes en microbiologie alimentaire. AFNOR. Ed. Dunod (France), 298p.
- **GUIRAUD. J. P, VIARD-GAUDIN ET GALZY. P, (1980):** Etude de L'inulinase de *Candida salmenticensis* Van Uden et Buckley. Agricultural and Biological Chemistry, 44(6), 1245-1252.
- **HENNANE MUSTAPHA, (2011) :** Lait cru de chèvre en Algérie, 1.
- **I.S.O. 1981 :** Lait et produits laitiers transformés.
- **ISO 7218 ,2003 :** Microbiologie des animaux : Règles générales pour les examens Microbiologiques. Pp 6.
- **JOFFIN, 1999 :** Microbiologie alimentaire 5ème édition collection Biologie Technique : 211. **JOFFIN, 2010 :** Microbiologie alimentaire. Centre régional de documentation pédagogique.
- **JORA :** Journal Officiel de la République Algérienne.
- **Juillard. U, Foucaud. C, Desmazeaud. M et Richard. J, (1996) :** Le lait, 79 : 13-24.
- **Kouamé-Sina, Bassa. A, AdjehiThomas. D et Kohei. M (2010) :** Analyse des risques microbiens du lait cru local à Abidjan (Côte-d'Ivoire).
- **Leclerc. H, Gaillard J-L, Simonet. M,1995 :** Microbiologie générale, la bactérie et le monde bactérien. Doin Editeurs, Paris, 1995.
- **LARPENT, 1997 :** Microbiologie alimentaire. Techniques de laboratoire TEC&DOC.
- **Marchal et Bourdon, 1973 :** Milieux de cultures et identification biochimique des bactéries. Doin édition. Paris.
- **RODIER. J, LEGUBE. B, MERLET. N, (2009) L'analyse de l'eau. 9ème édition,** Dunod, Paris, 1579 p.

Annexes

Annexe 01 : Composition des milieux de culture.

Les quantités indiquées sont utilisées pour la préparation d'un litre du milieu de culture.

• PCA

Tryptone.....	5g
Extrait autolytique de levure.....	2,5g
Glucose.....	1g
Agar.....	15g

• Gélose VRBL

Peptone.....	7g
Extrait de levure.....	3g
Lactose.....	10g
Na Cl.....	5g
Sels biliaries.....	1,5g
Rouge neutre.....	0,03g
Cristal violet.....	0,002g
Agar.....	12-18g

• Gélose BP

Tryptone.....	10g.
Extrait de viande.....	05g.
Extrait de levure.....	01g.
Glycine.....	12g.
Chlorure de lithium.....	05g.
Agar.....	12-20g.

• Gélose TSI

Peptone.....	20g.
Extrait de viande.....	3g.
Extrait de levure.....	3g.
Chlorure de sodium.....	5g.

Annexes

Glucose.....	1g.
Lactose.....	10g.
Saccharose.....	10g.
Citrate de fer.....	0,5g
Hyposulfite de sodium.....	0,5g.
Rouge de phénol.....	25g.
Gélose.....	12 g.
• Gélose TSE	
NaCl	8,5g
Tryptone	1g
Eau distillée	1000ml

Annexe 02 : Photos des résultats des tests de l'expérimentation



Photos n°01 : Préparation de jaune d'œuf.

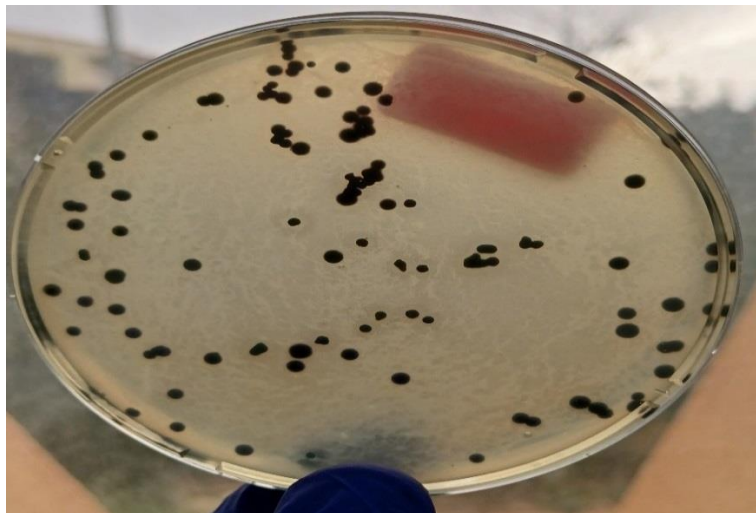


Photo n° 02 : Résultat des recherches de Staphylococcus aureus.

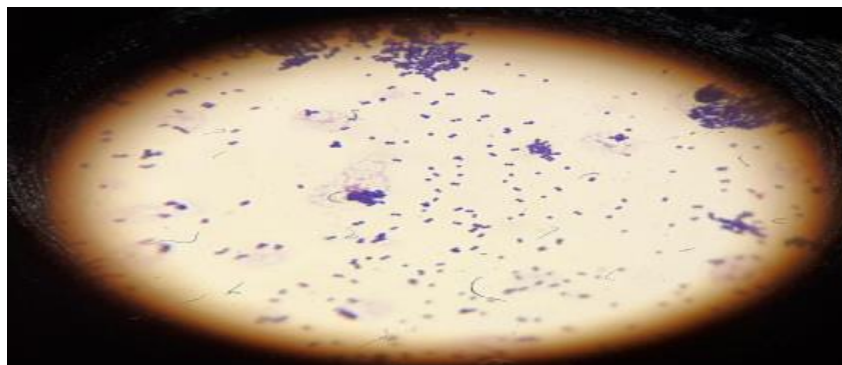


Photo n°03 : Observation microscopique Staphylococcus aureus (coloration de gram).

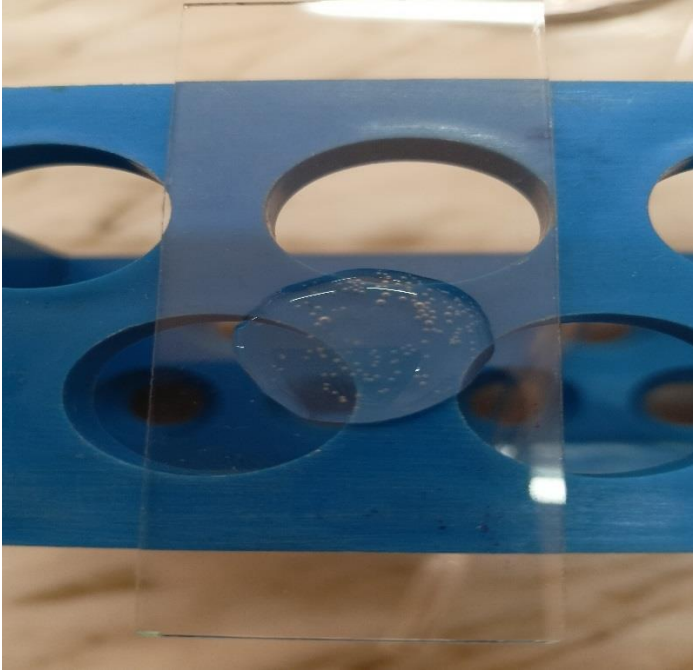


Photo n°04 : Test catalase de *S. aureus*.



Photo n°05 : Test DNase de *S. aureus*.



Photo n°06 : Résultat des recherches de Coliforme fécaux



Photos n°7 : Test TSI d'Escherichia Coli.



Photos n°8 : Test urée indole pour la confirmation d'Escherichia Coli.

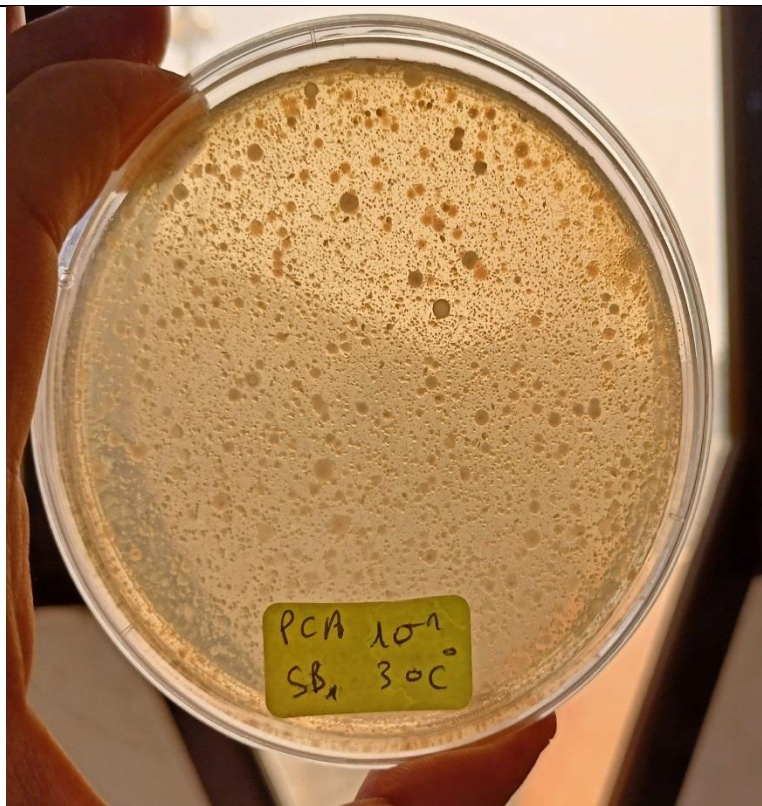


Photo n°9 : Résultat des recherches de FMAT.

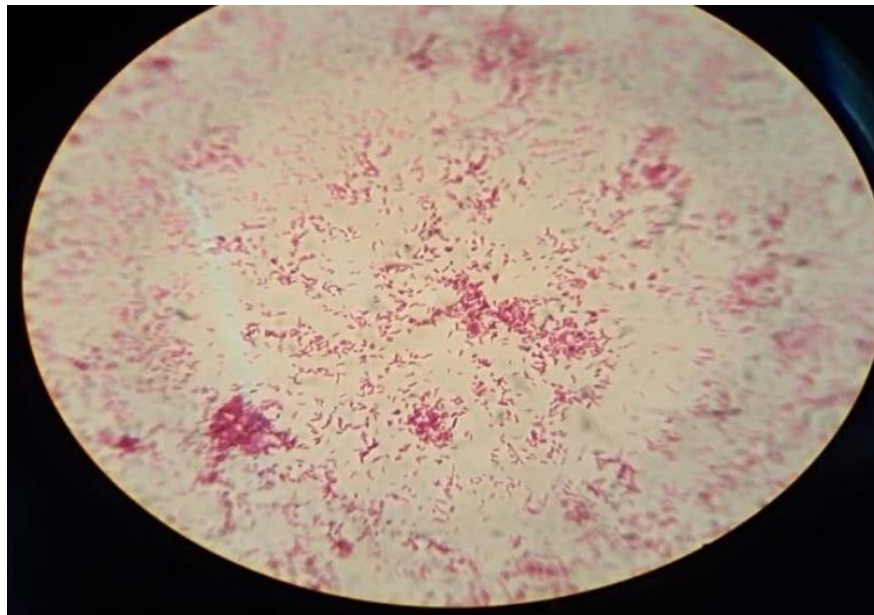


Photo n°10 : Observation microscopique de Escherichia Coli (coloration de gram).

Annexe 03 : Quelques appareillages du laboratoire utilisés



Photo n°01 : Incubateur.



Photo n°02 : Agitateur à plaque chauffante.



Photo n°03 : Bain-marie.



Photo n°05 : Autoclave.

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	

Annexe n°05 : Des photos de chèvres, qui sont une source de lait pour nos expériences



Résumé

Résumé

Dans la présente étude 17 échantillons de lait de chèvre de la région de Frenda ; à citer le centre de Frenda, l'ouest de Frenda (Takhmaret, Maizia et El Tête), l'est de Frenda (Sidi Amar et Gmardia) et le nord de Frenda (Sidi Bakhti), ont fait l'objet d'une recherche bactériologique, afin d'évaluer leurs qualités hygiéniques.

Les résultats étaient comme Suits :

Le lait de l'ouest de Frenda était le lait le plus contaminer pour les deux germes ; les *Staphylococcus aureus* avec une moyenne de **7,79.10² ufc/ml** et les coliformes totaux avec une moyenne de **2,06.10² ufc/ml**.

Le centre de Frenda était également le plus contaminé par *Escherichia coli* avec une moyenne de **1,1.10² ufc/ml**.

Le nord de Frenda était le plus contaminé par la flore mésophile totale avec une moyenne de **1,61.10² ufc/ml**.

La moyenne générale de contamination dans la Daïra de Frenda par *staphylococcus aureus* était de **5,99.10² ufc /ml**, pour les coliformes totaux elle était de **1,55.10² ufc /ml**, *E.coli* elle était de **1,15.10² ufc/ml**, tandis que pour la flore mésophile totale elle était de **1,49.10² ufc /ml**. Ces résultats restent satisfaisants selon le journal officiel N°39.

Des laits de cette qualité bactériologique restent non acceptables, La présence de ces germes pathogènes dans le lait peut représenter un danger pour les consommateurs, pouvant provoquer des toxi-infections alimentaires collectives

Mots clé : Lait de chèvre, Qualité hygiénique, intoxication alimentaire, Tiaret.

الملخص

في هذه الدراسة ، تم إجراء بحث بكتيريولوجي على 17 عينة من حليب الماعز من منطقة فرندة ؛ وهي مركز فرندة ، غرب فرندة (تخمارت ، المعازية والتات) ، شرق فرندة (سيدي عمر وقماردية) وشمال فرندة (سيدي بختي) ، من أجل تقييم جودتها الصحية. كانت النتائج كما يلي:

حليب غرب فرندة هو الحليب الأكثر تلوثاً للجراثيم الاثنين:

المكوراتالعنقوديةالذهبيةمع متوسط **7,79.10² ufc/ml** ومجموع القولونياتمع متوسط **2,06.10² ufc/ml** .

مركز فرندة أيضاً الأكثر تلوثاً بالإشريكية القولونية مع متوسط **1,1.10² ufc/ml** .

شمال فرندة هو الأكثر تلوثاً بالبكتيريا الهوائية الإجمالية مع متوسط **1,61.10² ufc/ml** .

كان المتوسط العام للتلوث في منطقة فرندة للمكورات العنقودية الذهبية **5,99.10² ufc /ml** بالنسبة لمجموع القولونياتكان **1,55.10² ufc /ml** ، الإشريكية القولونية كان **1,15.10² ufc/ml** في حين أنه بالنسبة للبكتيريا الهوائية الإجمالية كان **1,49.10² ufc /ml** هذه النتائج تظل مرضية وفقاً للصحيفة الرسمية رقم 39.

لا يمكن قبول حليب بهذه الجودة البكتيريولوجية ، وجود هذه الجراثيم الممرضة في الحليب قد يشكل خطراً على المستهلكين ، وقد يسبب التسممات الغذائية الجماعية.

كلمات مفتاحية: حليب الماعز ، الجودة الصحية ، التسمم الغذائي ، تيارت.