MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Réf : ……./UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGR/2018

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV **Filière** : Biologie
Spécialité : Physiologie et Physiopathologie Animale

Présenté par : ***GHIOUM Sadek***

Thème

Dangers alimentaires liés à la présence de staphylocoques dans le lait fermenté provenant de certaines exploitations fermières de la wilaya de Bouira

Soutenu le : 28 / 06 / 2018 **Devant le jury composé de :**

Nom et Prénom	***Grade***		
M. TAFER Mourad	*MAA.*	*Univ. de Bouira*	*Président*
Mme. DOUMANDJI WAFFA	*MAA*	*Univ. de Bouira*	*Promotrice*
M. BELABBAS RAFIK	*MCB*	*Univ. de BLIDA*	*Co-Promoteur*
Mme. CHERIFI ZAKIA	*MAA*	*Univ. de Bouira*	*Examinatrice*

Année universitaire 2017/2018

Remerciements

En premier lieu, je remercie le Bon Dieu pour sa bienveillance

Je tiens à exprimer mes plus vifs remerciements à Mme DOUMANDJI wafa

pour avoir accepté de m'encadrer, pour son assistance, ces conseils,

sa disponibilité, son suivi et sa gentillesse

M.TAFER MOURAD pour l'honneur qu'il nous fait de présider le jury et

d'évaluer ce travaille

Mme.CHERIFI ZAKIA pour avoir accepté d'examiner ce travail

A

Mr BELABBAS Rafik mon Co-promoteur pour son aide à corriger ce modeste

travail

A

Tout le personnel du laboratoire de L'EPSP de Bouira pour leur aide leurs conseils et leur disponibilité ainsi que leur gentillesse.
Toutes les personnes qui m'ont aidé à réaliser ce travail.

DÉDICACES

Je dédie ce modeste travail

À mon regretté Père GHIOUM Abdellah, que Dieu t'accueille dans son éternel paradis et que la terre te soit légère.

À ma mère, son affection m'a toujours été d'un grand soutien.

Trouvez dans ce travail le fruit de vos indéfectibles efforts

Et qu'ils puissent récompenser votre patience.

Que le Bon Dieu vous accorde santé et longévité.

À mes frères : Da Hocine,Ahcene,Lewhab Rachid et Fouad

À ma fiancée Oum el kheir qui m'a aidé surtout

Dans la réalisation de ce modeste travail

Seddik

Liste des abréviations

Abs: Absence

BPH: Bonne pratique d'hygiène.

S.aureus: staphylococcus aureus

TSE: Tryptone Sel Eau

UFC : Unité formant colonies

VRBL : lactosé bilié au cristal violet et rouge neutre
g : gramme

CF: coliforme fécaux,

CT: coliforme totaux S

Staphy .aur: staphyloccucus auresus

FAO : organisation des Nations unies

OIE : office international des épizooties

OMS : Organisation mondiale de la santé

S.aureus : staphyloccucus aureus

TIA : toxi-infection alimentaire

TIAC : toxi-infection alimentaire collective

TSE : tryptone sel eau

UFC : unité formant colonie

VRBL : lactose bilié violet et rouge neutre

LISTE DES TABLEAUX

Tableau l : Composition typique du lait de vache.....10

Tableau 2 : Caractéristiques physico-chimiques du lait.....11

Tableau 3 : Flore originelle du lait cru.....12

Tableau 4 : Tableau regroupant la flore du lait cru.....16

Tableau 5: Tableau récapitulatifs des lieux et l'espèces des prélèvements analysés.....28

Tableau 6 : Spécificités microbiologiques du lait acidifier.....29

Tableau 7 : Résultats globaux des analyses bactériologiques de nos prélèvements analysés.....38

Tableau8 : tableau récapitulatif des résultats de l'analyse bactériologique.....39

Tableau 9 : taux de contamination moyens des échantillons de lait fermenté analysés pour les six indicateurs bactériens.....40

Tableau 10: Taux de contamination des coliformes fécaux.....40

Tableau 11 : Moyenne du dénombrement des coliformes fécaux.....41

Tableau 12:Taux de contamination des coliformes totaux.....41

Tableau 13 : Moyenne du dénombrement des coliformes totaux.....42

Tableau 14:Taux de contamination par les *Staphylococcus aureus*.....42

Tableau 15:Moyenne du dénombrement des *Staphylococcus aureus*.....42

Tableau 16 : Taux de contamination par les Salmonelles.....43

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Anatomie de la mamelle de vache.....02

Figure 2 : Anatomie du trayon chez la vache.....04

Figure3. Mammogénese.....06

Figure 4 : Évolution du nombre de lactocytes au cours de la lactation.....08

Figure 5 : Les différentes bactéries infectieuses.....15

Figure 6 : Mécanisme de toxi-infection alimentaire.....19

Figure 7 : Genre *Salmonella*, coloration par la méthode de Gram.....20

Figure 8 : *Staphylococcus aureus*, coloration par la méthode de Gram.....21

Figure 9 : *Clostridium botulinum*, coloration par la méthode de Gram.....22

Figure 10 : *Campylobacter*, coloration par la méthode de Gram.....23

Figure 11 : *Escherichia coli*, coloration par la méthode de Gram.....23

Figure 12 : Diagramme des différentes étapes de prélèvement.....29
.
Figure 13 : diagramme de la méthode utilisée pour la préparation de la solution mère et des dilutions.....31

Figure 14 : Diagramme de recherche et dénombrement des coliformes fécaux a 44c°.....33

Figure 15 : colonies des coliformes fécaux a 44C ° dans le milieu VRBL.....33

Figure 16 : colonies des coliformes totaux a 37C° dans le milieu VRBL.....34

Figure 17 : Résultat de recherche de staphylocoques aureus.....35

Figure18 : Diagramme de la méthode de recherche et dénombrement de *staphylococcus aureus*.....36

Figure 19 : Coagulase positive pour *Staphylococcus aureus*.....37

Figure 20 : Une gélose Chapman avec des colonies de *Staphylococcus aureus*.....37

Figure 21 : Réaction de la catalase de *Staphylococcus aureus*.....37

Figure 22:Histogramme de contamination moyenne des échantillons du lait fermenté analysée.....39

Figure 23 : diagramme des taux de contamination par les coliformes fécaux.....40

Figure 24 : Histogramme du moyenne du dénombrement des coliformes fécaux.....40

Figure 25:Diagramme des taux de contamination par les coliformes totaux.....41

Figure 26 : Histogramme du moyenne du dénombrement des coliformes totaux.....41

Figure27:Diagramme des taux de contamination par *staphylococcus aureus*.....42

Figure 28 : Histogramme du moyenne du dénombrement des *stayloccucus aureus*.....42

Figure 29:diagramme des taux de contamination par salmonelle.....43

Figure 30:Histogramme du moyenne de dénombrement des salmonelles.....43

Résumé

En Algérie le lait fermenté traditionnellement est le plus souvent consommé (à cause de ça richesse en matières nutritionnelles : protéines, matières grasses, glucides, sels minéraux, vitamines.... etc.)

Ce travail nous a permis d'étudier la qualité hygiénique et bactériologique de 20 échantillons du lait fermenté

préparer à partir du lait cru de vache et de chèvre au niveau des 20 exploitations laitières

Afin d'étudier et apprécier leur qualité bactériologique et leur potentiel technologique pour l'usage dans l'industrie laitière

Les résultats ont montré une présence significative de bactérie en trop grand nombre, les germes prévus par les normes nationales ont été recherchés. Les coliformes fécaux étaient très élevés (40 %) au niveau de lait fermenté de ces fermes par contre les coliformes totaux étaient de l'ordre de 10 %, la présence des coliformes témoigne d'une contamination par les matières fécales est d'un environnement insalubre elle est due à un manque d'hygiène du personnel, non-désinfection du matériel utilisé lors de la traite ainsi que le non-respect du protocole de décontaminations de matériel et des locaux.

Ces résultats témoignent d'une qualité alarmante que représente la commercialisation et la consommation de lait fermenté, afin d'éviter les toxi-infections alimentaires humaines et les maladies transmissibles (brucellose), nous recommandons aux autorités de rendre obligatoire l'utilisation du Guide de » Bonne Pratique d'Hygiène (GBPH) par les acteurs de la filière. Ce guide devra tout d'abord être largement diffusé et transposé en support de formation et d'information pour tous les acteurs de la filière lait, les organismes d'appui et les agents de l'élevage. Il devra ensuite être pris en compte dans la réglementation et dans la révision des normes.

Mots clés : protéine, lait fermenté, les toxi-infections alimentaires, bonnes pratiques d'hygiènes.

Summary

In Algeria traditionally fermented milk is most often consumed (because of its richness in nutritional materials: proteins, fats, carbohydrates, minerals, vitamins, etc.).

This work allowed us to study the hygienic and bacteriological quality of 20 samples of fermented milk prepare from raw cow's and goat's milk at the 20 dairy farms.

In order to study and appreciate their bacteriological quality and their technological potential for use in the dairy industry.

The results showed a significant presence of bacteria in too large numbers, the germs provided by national standards were sought. Faecal coliforms were very high (40%) in the fermented milk of these farms, whereas total coliforms were in the order of 10%. The presence of coliforms indicates faecal contamination is an environmental problem. unsanitary it is due to a lack of hygiene of the personnel, not disinfection of the equipment used during the milking as well as the non-respect of the protocol of decontaminations of material and the premises.

These results reflect the alarming quality of the marketing and consumption of fermented milk, in order to prevent human food poisoning and communicable diseases (brucellosis), we recommend that the authorities make the use of "Good Hygiene Practice (GBPH) by stakeholders in the sector.This guide should first be widely disseminated and transposed training support and information for all stakeholders in the milk sector, support organizations and livestock agents, which will then have to be taken into account in the regulation and revision of standards.

Key words: protein, fermented milk, food poisoning, good hygiene practices

ملخص

في الجزائر ، عادة ما يتم استهلاك الحليب المتخمر (بسبب ثرائه في المواد الغذائية: البروتينات ، الدهون ، الكربوهيدرات ، المعادن ، الفيتامينات ، إلخ).

سمح لنا هذا العمل بدراسة الجودة الصحية والبكتريولوجية لعشرين عينة من اللبن المخمر

التحضير من حليب البقر الماعز وحليب الماعز في مزارع الألبان العشرين

من أجل دراسة وتقييم الجودة البكتريولوجية وإمكانياتها التكنولوجية لاستخدامها في صناعة الألبان

وأظهرت النتائج وجود كبير من البكتيريا بأعداد كبيرة جدا ، سعت الجراثيم المقدمة من المعايير الوطنية. كانت القولونيات البرازية عالية جدا (40٪) في اللبن المتخمر في هذه المزارع ، في حين كان مجموع القولونيات في حدود 10٪ ، ويشير وجود القولونيات إلى أن التلوث البرازي يعد مشكلة بيئية. غير صحية بسبب عدم النظافة الشخصية للأفراد ، وليس تطهير المعدات المستخدمة أثناء الحلب فضلا عن عدم احترام بروتوكول تطهير المواد والمباني.

وتعكس هذه النتائج الجودة المزعجة لتسويق واستهلاك الحليب المخمّر ، من أجل منع التسمم الغذائي البشري والأمراض السارية (داء البروسيلات) ، نوصي بأن تستخدم السلطات "ممارسة النظافة الصحية الجيدة (GBPH) من قبل أصحاب المصلحة في القطاع. ينبغي أولاً نشر هذا الدليل على نطاق واسع ونقله ودعمه التدريبي والمعلومات لجميع أصحاب المصلحة في قطاع الحليب ، منظمات الدعم ووكلاء الثروة الحيوانية ، التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند تنظيم وتنقيح المعايير.

الكلمات المفتاحية: البروتين ، الحليب المخمر ، التسمم الغذائي ، الممارسات الصحية الجيدة.

SOMMAIRE

INTRODUCTION

PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : Anatomie et fonction de la mamelle

I.1. Définition de la mamelle…….....……...……..……02

I.2.anatomophysiologie de la mamelle.....02

I-2.1.Anatomie de la mamelle :.....02

I-2.2 Anatomie. De trayon.....03

CHAPITRE II : Physiologie mammaire

II. Physiologie de la mamelle en lactation et au tarissement.....05

II. 1. Développement de la glande mammaire (mammogénèse).....05

II. 2-Mécanisme de Sécrétion de Lait.....06

II. 3. Physiologie de la mamelle au tarissement….....…07

II. 4. La phase d'involution mammaire.....07

CHAPITRE III : Généralités sur le lait

III. Généralités sur le lait…….....…10

III.1. Définition.....10

III. 2.composition de lait….....10

III.3. caractéristique physico-chimique du lait cru.....11

III. 4. Microbiologie du Lait cru.....11

III.4.1.Flore originelle…….....……....……12

III. 4.2. Flore de contamination.....12

III.4.2.1.Contaminations du lait cru au stade de la production.....13

III. 4.2.2. Contamination par l'animal.....13

III.4.2.3.Contamination au cours de la traite.....14

III. 4.2.4. Contamination au cours du transport.....14

III. 4.2. Les flores d'altérations.....14

III .4.2.1Bactéries de type coliforme.....14

III. 4.2.2. Levures et moisissures.....14

III .4.2.3. Les *Streptocoques* (fécaux), les *Streptocoques* lactiques et les *Lactobaciles*.....15

III .4.3. Flore pathogène.....15

CHAPITRE IV: Généralités sur le lait fermenté

IV .Lait fermenté.....16
IV.1Définition.....16
IV.2 Phénomène de la fermentation.....16
IV.5. Caractéristiques organoleptiques du lait caillé.....17
IV.5.1.Couleur.....17
IV.5.2. Saveur.....17
VI.5.3. Consistance.....17
VI.5.4. Odeur.....18
IV.5.3. Consistance.....18

CHAPITRE IV: Les toxi-infection alimentaire

V. Toxi-infection alimentaire collective.....18
V.1.Physiopathologie.....18
V.2.Agents causals.....19

DEUXIÈME PARTIE : PARTIE EXPÉRIMENTALE

V. Matériel et méthodes.....27
V.1. Objectif de l'étude.....27
V.2. la région et période d'étude.....27
V.3.Nombre de prélèvements et d'élevage étudié : échantillonnage.....27
V4.Transport des prélèvements du lait fermenté.....29
V.5.Analyse bactériologique du lait fermenté.....29
V.6.1.Matériels pour analyse microbiologique.....30
V.6.2.Préparation des solutions mères et dilutions.....30
V.6.3.Recherche est dénombrement des coliformes fécaux et des coliformes totaux.....31
V.6.4.Recherche et dénombrement des *Staphyloccocus aureus*.....34
V.6.4. Recherche et dénombrement des Salmonelles.....37
VI. Recherche et interprétation.....38
VI.1.Résultats.....38
VI.2.1.Application pratique.....39
VI.2.2 les moyennes du dénombrement microbiologique du lait fermenté.....40

VI.2.2.interprétation des résultats des coliformes fécaux.....40

VI.2.3.interprétation des résultats des coliformes totaux.....41

VI.2.4.interprétation des résultats des *staphyloccucus aureus*.....41

VI.2.4.interprétation des résultats de salmonelle.....42

VI.3.Discussion.....43

Conclusion et perspectives.....46

Introduction :

S'il est un domaine où le contrôle de la « qualité » est une nécessité fondamentale, c'est bien celui des produits alimentaires en général, et du lait en particulier. À tous les stades, depuis la matière première jusqu'au produit fini, une attention toute particulière doit être portée à cet aspect.

Le lait constitue un précieux concentré protéique dont les vertus et qualités nutritionnelles reconnues ne sont plus à démontrer aussi bien chez le jeune que chez l'adulte.

Avec une production annuelle de 3 millions de litres de lait par an, L'Algérie est loin de couvrir ses besoins en lait et produits laitiers comme l'attestent les importations. Ces dernières ont atteint un cumule de 16 993 tonnes importés de France en 2016 et une quantité de 24 303 tonnes importée en 2017 soit une évolution de 43 %, selon le dernier bilan de **(France A, 2017)**.

C'est ainsi que depuis quelques années, on assiste en Algérie à l'émergence de nombreux micro, petites et moyennes entreprises de transformation de lait. Ce secteur joue un rôle important en terme d'emplois, de revenus (direct et indirect pour les éleveurs et les acteurs de la distribution) et contribue de façon opérationnelle à la politique nationale de développement économique.

La transformation laitière, qu'elle porte sur le lait naturel algérien ou sur de la poudre de lait importée, requiert le respect d'une hygiène stricte tout au long de la chaîne, car le lait est un produit particulièrement nutritif, et favorable au développement rapide de microorganismes pouvant entraîner des toxi-infections alimentaires et des infections.

C'est pourquoi, dans le cadre du projet d'élaboration d'un Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène, nous avons mené une étude sur la qualité bactériologique de lait, dans l'objectif général de pallier le déficit de données et de préciser les dangers ainsi que les risques sanitaires.
Quant aux objectifs spécifiques, ils consistent à :

-Réaliser un état des lieux de la qualité microbiologique du lait dans la filière artisanale
-Comparer la qualité de ce lait aux critères officiels en cours

Ainsi, notre étude est scindée en deux parties qui sont :

La première partie biobibliographique est consacrée exclusivement a la description de l'anatomie de la glande mammaire, sa physiologie de lactation et sa physiopathologie.

Ensuite, la mise évidente des conséquences liées a la consommation du lait fermenté et ses risques sur la santé humaine (toxi-infection) avec identification des germes (stapylococcus aureus, coliformes fécaux et totaux, salmonelles) responsable de cette maladie.

La deuxième partie définie' étude expérimentale suivant un examen bactériologique sur le lait fermenté, effectué sur des échantillons prélevés dans des fermes de vache laitière de la wilaya de bouira et visant la recherche d'éventuelle présence de tous les germes (coliformes fécaux, staphylocuccus aureus et salmonelles) responsable de toxi-infection alimentaire collective, afin d'identifier le modèle épidémiologique prédominant dans ces cheptels.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

I-Anatomie et fonction de la mamelle :

I-1 Définition de la mamelle :

La mamelle est une glande exocrine d'origine ectodermique productrice de lait et caractéristique des mammifères. Elle est bien développée chez la femelle ou elle représente le caractère sexuel secondaire le plus typique. Chez le mal elle reste à l'état d'ébauche**. (KESSACI-TEMIM 2011)**

I-2 anatomophysiologies de la mamelle :

I-2.1. Anatomie de la mamelle :

chez les bovins la mamelle, e ou pis, comprend quatre quartiers séparés, indépendants, terminés chacun par un trayon. Elle comporte : un système de suspension solide (voir figure1), constitué par un ligament suspenseur et un sac cutané (peau, feuillet externe de suspension) ; un parenchyme glandulaire constitué d'un tissu sécréteur associé a du tissu conjonctif, ce qui lui confère un aspect poreux et spongieux : un système de nerfs et de vaisseaux sanguins et lymphatiques. l'irrigation sanguine de la mamelle est très importante : il faut 250 à 500 litre sang pour assurer la synthése d'un litre de lait **(DOMINIQUE Rémy 2010)**

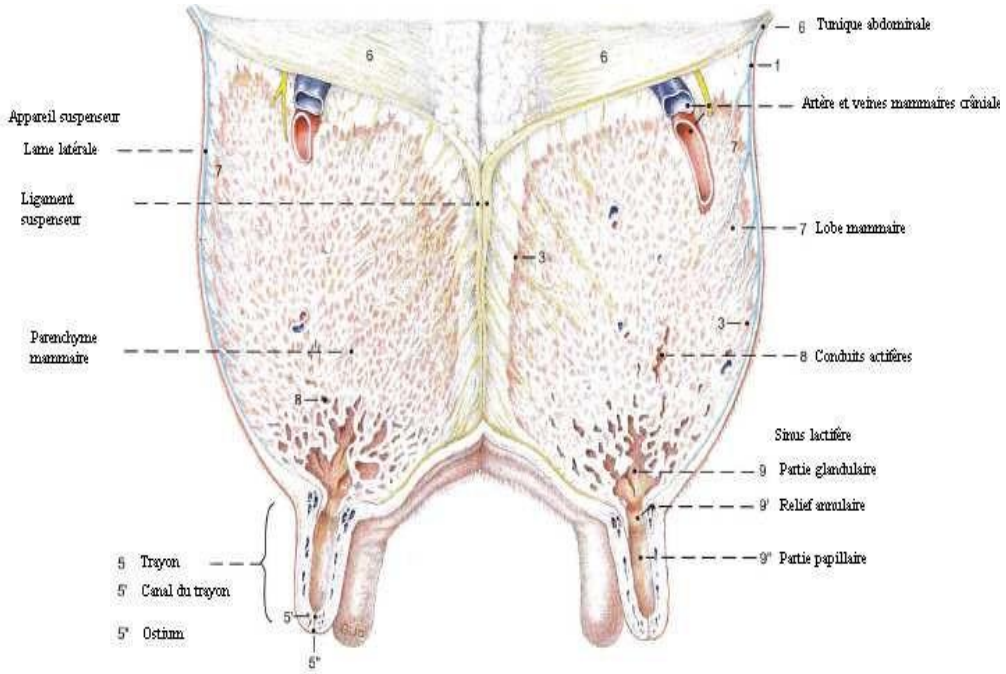

Figure 1 : Anatomie de la mamelle de vache (Pavaux, 1992).

I-2.2 Anatomie. de trayon :

De 3 à 14 cm de hauteur (la hauteur moyenne étant de 5 à 6 cm), le trayon est constitué en son centre par le sinus du trayon, partie papillaire du **sinus lactifère**. La muqueuse du sinus forme des plis longitudinaux permettant une certaine distension de ce dernier. La paroi du trayon est fibro-élastique avec des faisceaux musculaires et vasculaires longitudinaux. Au niveau de cette paroi se trouvent des terminaisons sensitives, les **papilles tactiles de Merkel,** les **corpuscules de Meissner** (contact), les **corpuscules de Golgi- Mazzoni** (pression), les **corpuscules de Krause** (froid), les **corpuscules de Ruffini** (chaleur). La peau, glabre, est dépourvue de glandes sudoripares, sébacées ou muqueuses ce qui la rend particulièrement sensible aux modifications d'hygrométrie ou de température.

Le canal du trayon ou **conduit papillaire** permet la communication vers l'extérieur du sinus du trayon. Il mesure environ 10 mm de long et son diamètre varie d'environ 0,5 mm lorsqu'il est fermé à 1 à 2 mm lorsqu'il est ouvert, lors de l'éjection du lait. L'épithélium du conduit est très différent de celui du sinus. Il est pluristratifié, et kératinisé. Il se raccorde à

l'épithélium cutané au niveau de l'orifice, l'**ostium papillaire**, en un anneau blanc caractéristique **(Gourreau, 1995)**.

À la jonction entre le sinus du trayon et le conduit papillaire, la muqueuse participe à la formation de la **rosette de Fürstenberg.** Autour du conduit papillaire, les fibres musculaires s'organisent progressivement en anneau pour former un sphincter. L'anatomie du trayon est visible sur la Figure : 2

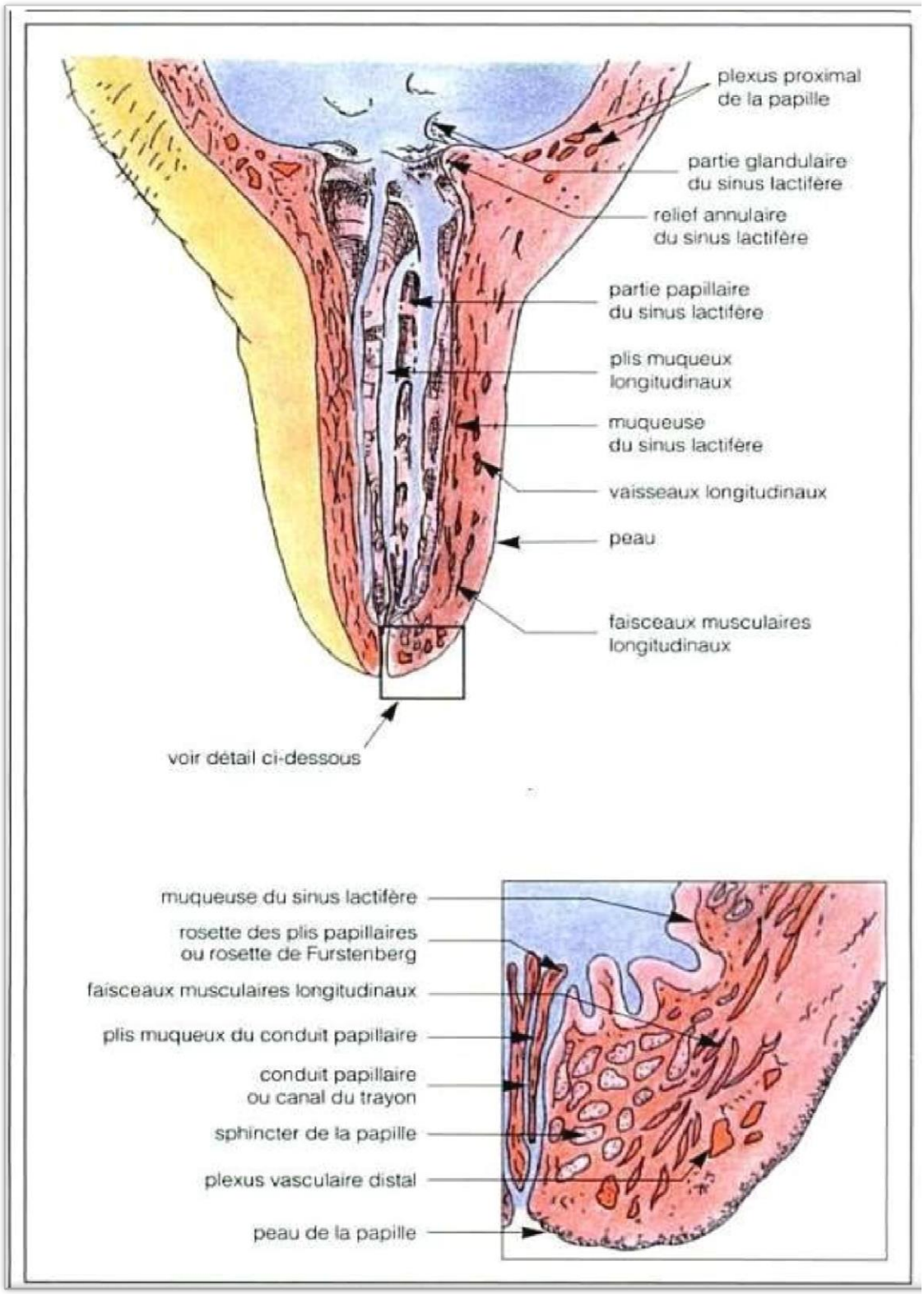

Figure 2 : Anatomie du trayon chez la vache (Barone, 2001).

II. Physiologie de la mamelle en lactation et au tarissement

II. 1. Développement de la glande mammaire (mammogénèse)

Le potentiel de production laitière d'une vache dépend du développement de sa glande mammaire (mammogenèse), de la capacité de synthèse du lait des cellules sécrétrices (lactogenèse) et de l'habileté de la vache à maintenir une lactation déjà établie (galactopoïèse) **(H.LAPŒRRE, D. PETITCLERC 1993)**

De nombreuses hormones sont impliquées dans le contrôle du développement de la glande mammaire chez les ruminants. Les plus importantes sont la prolactine et la somatotrophine sécrétées par la glande hypophyse, les oestrogènes et la progestérone sécrétés par les ovaires et l'hormone lactogène produite par le placenta. **(H.LAPŒRRE, D. PETITCLERC 1993)**

Les œstrogènes et la somatotrophine stimulent la croissance des canaux lactés tandis que la progestérone avec la prolactine favorise la croissance du tissu lobulé- alvéolaire. L'action des stéroïdes est complètement inefficace en l'absence des hormones de l'hypophyse. Les corticostéroïdes sécrétés par la glande surrénale augmentent le potentiel d'action de ces hormones mammogéniques cependant, une combinaison de toutes ces hormones ne produit qu'un développement mammaire comparable à la mi-gestation. Ce serait l'hormone placentaire lactogène qui agirait pour stimuler le développement maximal de la glande mammaire à partir du milieu de la gestation. Cette action de l'hormone placentaire lactogène serait due à des propriétés biologiques semblables à celles de la prolactine et de la somatotrophine. La lactogènes est le processus de différenciation cellulaire par lequel les cellules alvéolaires de la glande mammaire vont acquérir la propriété de synthétiser le lait. Le terme lactogénique décrit les facteurs responsables de l'initiation des sécrétions lactées en fin de gestation et au moment de la parturition **(voir figure 3)**

. les exigences hormonales minimales de la lactogenèse sont une augmentation des sécrétions de la prolactine, de la corticotrophine qui stimule les sécrétions des glucocorticoïdes, des oestrogènes, ainsi qu'une absence relative de la progestérone.

La sécrétion du lait ou lactation implique la synthèse intracellulaire des composantes du lait dans les cellules épithéliales alvéolaires et leur passage subséquent du cytoplasme cellulaire vers l'espace luminal alvéolaire. Le lait est par la suite évacué de la glande mammaire lors de l'allaitement ou de la traite.

La persistance de la lactation ou galactopoïèse exige que le nombre de cellules alvéolaires et leur activité synthétique de même que l'efficacité du réflexe d'éjection du lait soient maintenus.

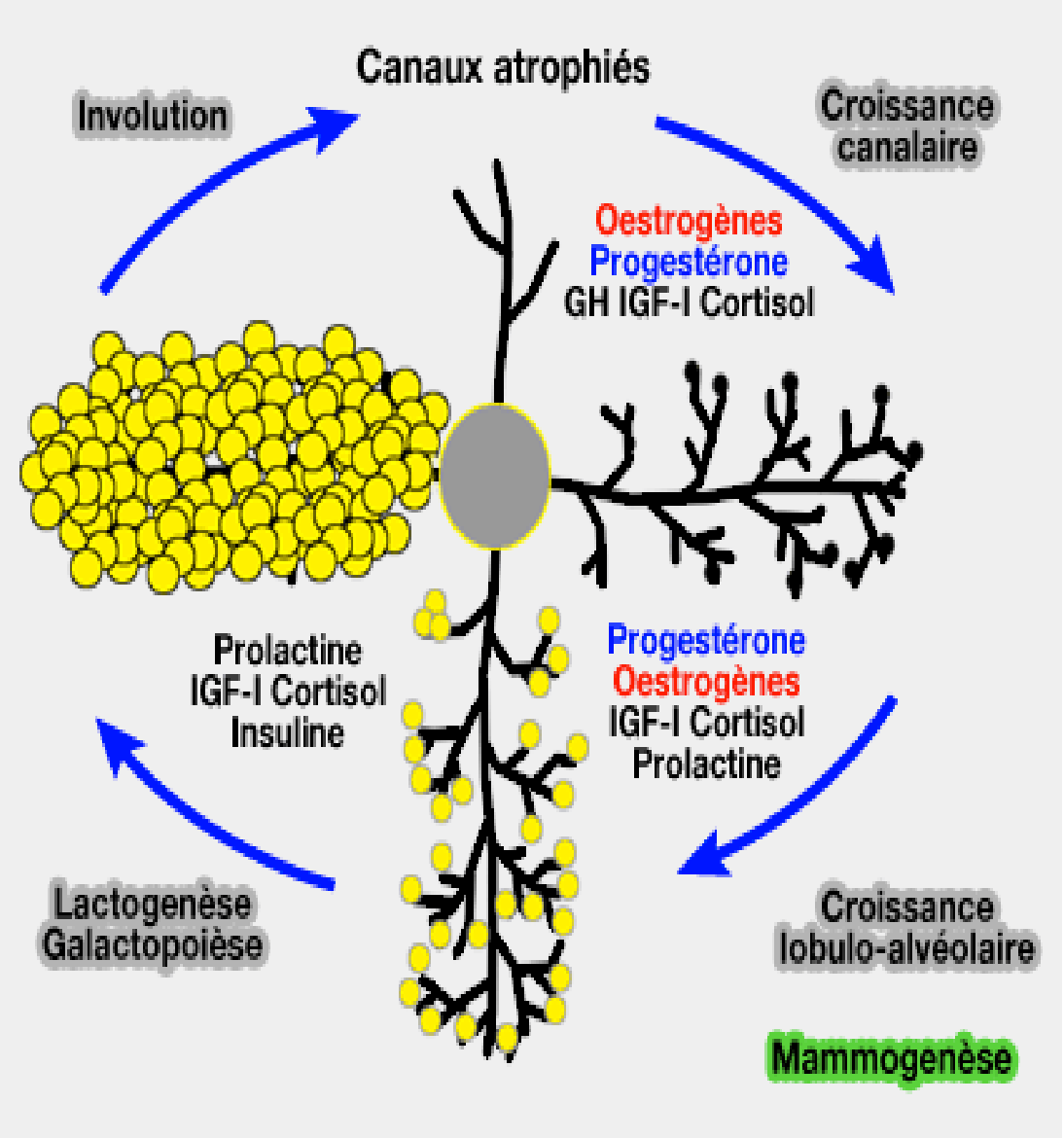

Figure 3. Mammogénese (vetopsy.fr)

Les hormones nécessaires pour maintenir le nombre et l'activité des cellules alvéolaires sont la prolactine,la somatotrophine,les glucocorticoïdes, les hormones

II. 2.Mecanisme De Secretion De Lait :

le lait est synthétisé par l'acinus mammaire a partir d'élements simple préléve au niveau des capillaire sanguins. les constituants de lait (synthétisé ou directement transféré du sang) sont sécrétés dans la lumiére de l'acinus au niveau des villosité apicales. la glande mammaire produit en moyenne 50 a 120ml/kg de pv/j.pendant la lactaion, la cellule mammaire secréte

l'équivalent de son poids en protéines, lipide et sucre chaque jour.les protéines sont synthétisé au niveau du réticuloendothélial et du réticulum endoplasmique ou elle sont phosphorylées, et éventuellement glycosylées puis conditionnés dans des vésicule membranaire.ces vésicule sont alors amenées a l'extrémités de villosité apicale(par cheminement le long des microtubules du cytosquelettes) et leurs membranes fusionnent avec la membrane plasmique : les grains de sécrétion sont ainsi libérés dans la lumière de l'alvéole. les lipide sont synthétisés au niveau de système multienzymatique de l'appareil de golgi. les gouttelettes lipidiques migrent vers le pôles apicale de la cellules épithéliale mammaire. Elle s'entourent d'un fragment de membrane plasmique qui s'triangle pour permettre la libération dans la lumière de l'acinus d'un globule gras entouré d'une membrane .les sucres (lactose et autre) et les sels sont sécrété par l'intermédiaire des vésicules de sécrétion qui transporte les protéines du lait. **(KESSASSI-TEMIM 2011.)**

II. 3. Physiologie de la mamelle au tarissement

Lors de la période de tarissement, que nous définirons ici par la période entre l'arrêt de la traite et le vêlage (**Sérieys, 1997**), la mamelle subit de nombreuses modifications tant au niveau morphologique que physiologique. Ces modifications se répartissent en trois phases successives, en se basant sur l'activité sécrétrice de la mamelle :

- La phase initiale d'involution mammaire, pendant la quelle le cytoplasme des cellules sécrétrices se désorganise, conduisant à l'arrêt de la lactation.
- La phase intermédiaire où la mamelle est totalement involuée et où il n'y a plus d'activité sécrétoire.
- La phase finale, de reprise de la sécrétion avec production du colostrum.

II. 4. La phase d'involution mammaire

Elle débute 12 à 24 h après l'arrêt de la traite **(Sérieys, 1997)**. À l'état fonctionnel, le lactocyte est cubique et contient de nombreuses vacuoles de petite taille. La première manifestation de l'involution se situe au niveau cellulaire, par l'apparition de vacuoles de grande taille, suite à la fusion des vésicules de sécrétion qui ne peuvent plus être expulsées au pôle apical. En effet, les vésicules ne peuvent plus fusionner avec la membrane apicale, probablement suite à une désorganisation du cytosquelette. On estime que 35 heures après la dernière traite, la production de lait par la mamelle est proche de zéro.

De plus, en lactation, le réticulum endoplasmique rugueux (RER) et l'appareil de Golgi sont très développés : dès 24h après l'arrêt de la traite, leur quantité diminue. Cette diminution

coïncide avec l'apparition de structures autophagiques. Les premières structures sont liées aux lysosomes. Une seconde structure apparaît après 36 heures environ, analogue au cytoségresome (vacuole autophagique). Quarante-huit heures après l'arrêt de la traite, l'appareil de Golgi n'est quasiment plus visible et le réticulum endoplasmique rugueux est segmenté, aboutissant à l'arrêt de la sécrétion lactée **(Sérieys, 1997).**

Durant les dix premiers jours, des phénomènes d'apoptose des cellules anciennes et de prolifération de nouveaux lactocytes permettent un renouvellement important des cellules sécrétrices. En effet, au cours de la lactation précédente, le nombre de lactocytes a régressé de moitié, comme le montre la Figure 4. Au cours de la période sèche, les vaches régénèrent la quasi-totalité de leur stock de cellules **(Capuco et al., 1997 ; Sérieys, 2010).**

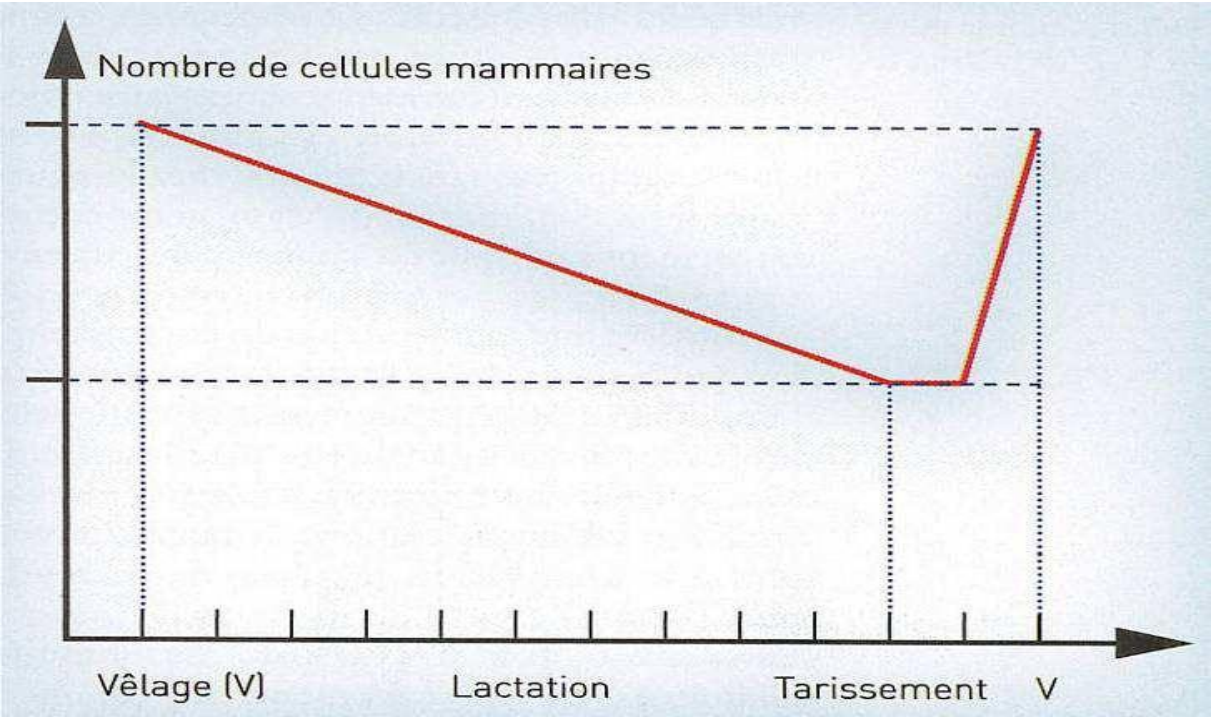

Figure 4 : Évolution du nombre de lactocytes au cours de la lactation (Sérieys, 2010)

Au niveau des acini, le lait résiduel est progressivement résorbé, conduisant à une disparition de la lumière, disparition maximale 25 jours après le début de la période sèche. Au contraire d'autres espèces de mammifères, les lactocytes détruits n'apparaissent pas dans la lumière, ce qui suggère une conservation de ces cellules d'une lactation à l'autre. En effet, la structure générale de l'acini reste la même au cours du tarissement avec des lactocytes présents sur leur lame basale **(Capuco *et al.*, 1997)**.

Cependant, l'étanchéité assurée par les jonctions serrées des lactocytes disparaît au bout de 4 à

8 jours, facilitant ainsi le passage de molécules d'origine sanguine dans la lumière. Par ailleurs, la quantité de tissu conjonctif augmente.

Trois à quatre semaines après l'arrêt de la traite, l'involution est terminée.

Les lactocytes n'ont plus d'appareil de Golgi identifiable, le RER est segmenté, les mitochondries sont moins nombreuses, signant une diminution de l'activité des lactocytes ; la membrane apicale ne présente plus de microvillosité **(Sérieys, 1997)**. Le phénomène d'apoptose/prolifération se poursuit pendant la période sèche, jusqu'à une semaine après le vêlage **(Capuco *et al.*, 1997)**.

Chez les vaches gestantes durant la période sèche, le phénomène de prolifération est plus important par rapport au phénomène d'apoptose. La gestation et ses effets sur la mammogénèse et la lactogénèse tendent à contre balancer les effets apoptotiques de l'accumulation de lait, donnant à cette involution le nom d' « involution régénérative » **(Pezeshki *et al.*, 2010)**.

III -Généralités sur le lait :

III .1. Définition de lait

Selon le congrès international pour la répression des fraudes alimentaires, tenu à Genève en 1908, « le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière ; (vache, jument, chèvre, brebis, etc.), bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir de colostrum » (Boudier J. F. et al ; 1981).

Le lait est le produit le plus proche du concept « aliment complet» au sens physiologique du terme, car il renferme la quasi-totalité des nutriments indispensables à l'homme. C'est un aliment nutritif pour les êtres humains, indispensable pour le nouveau-né, comme il s'avère très bénéfique pour l'adulte. Il constitue un milieu propice pour la croissance de nombreux micro-organismes, en particulier les bactéries pathogènes **(Chye et *al*., 2004)**. Le lait sans indication de l'espèce animale de provenance correspond au lait de vache **(Larpent et *al*., 1997)**. Le lait apparait comme un liquide opaque, blanc mat, plus moins jaunâtre selon sa teneur en β-carotènes et en matière grasse, il a une odeur peu marquée mais reconnaissable **(Cniel, 2006).**

III .2.composition de lait

Tableau 0l : Composition typique du lait de vache (g/l)

Matiére	Quantités (g/l)
Eau	902
Matiére séche	130
Glucide(Lactose)	49
Matiére grasse	39
Lipides	38
Phospholipides	0.5
Composés liposoluble	0.5
Matiére Azotée	33
Protéines	32.7
Caséine	28
Protéine soluble	4.7
Azote non protéique	0.3
Sels	9
Biocatalyseurs, enzymes, vitamines	Traces

III .3.caractére physico-chimique de lait

Tableau 02 : Caractéristiques physico-chimiques du lait **(Veisseyre R., 1975)**.

caractéristique	**Valeurs**
Densité à 15 °C	1,030 – 1,034
Chaleur spécifique	0,93
Point de congélation	- 0,55 °C
Acidité exprimée en degrés Dornic Indice de réfraction à 20 °C	16 à 18 1,35
Point d'ébullition	100,16 °C
PH	6,6 à 6,8

III .4. Microbiologie du lait cru :

Le lait contient un nombre variable de cellules ; celles ci correspondent à la fois à des constituants normaux comme les globules blancs, mais également à des éléments d'origine exogène que sont la plupart des microorganismes contaminants **(Gripon et al 1975)**.

Les microorganismes, principalement, présents dans le lait sont les bactéries. Mais, on peut aussi trouver des levures et des moisissures, voire des virus.

De très nombreuses espèces bactériennes sont susceptibles de se développer dans le lait qui constitue, pour elles, un excellent substrat nutritif. Au cours de leur multiplication dans le lait, elles libèrent des gaz (oxygène, hydrogène, gaz carbonique, etc.), des substances aromatiques, de l'acide lactique (responsable de l'acidification en technologie fromagère), diverses substances protéiques, voire des toxines pouvant être responsables de pathologie chez l'homme **(Institut de l'élevage, 2009**). L'importance et la nature des bactéries contaminants le lait, dépendent, de l'état sanitaire de l'animal, de la nature des fourrages **(Agabriel et al., 1995)**, mais aussi des conditions hygiéniques observées lors de la traite, de la collecte, de la manutention et de la température de conservation du lait **(Robinson, 2002)**.

Un lait est considéré comme peu contaminé s'il renferme quelques centaines à quelques milliers de germes par millilitre, un lait fortement pollué peut en contenir plusieurs centaines de milliers à plusieurs millions par ml **(Ramet, 1985)**. Dans cette microflore contaminante, les

bactéries conditionnent le plus directement la qualité hygiénique ainsi que l'aptitude à la conservation et à la transformation de la matière première **(Adda et al, 1982).**

III .4.1. Flore originelle

Le lait contient peu de microorganismes lorsqu'il est prélevé dans de bonnes conditions à partir d'un animal sain (moins de 103germes/ml). À sa sortie du pis, il est pratiquement stérile et est protégé par des substances inhibitrices appelées lacténines à activité limitée dans le temps(une heure environ après la traite) **(Cuq, 2007)**.

La flore originelle des produits laitiers se définit comme l'ensemble des microorganismes retrouvés dans le lait à la sortie du pis, les genres dominants sont essentiellement des mésophiles **(Vignola, 2002)**. Il s'agit de microcoques, mais aussi streptocoques lactiques et lactobacilles.

Ces microorganismes, plus ou moins abondants, sont en relation étroite avec l'alimentation **(Guiraud, 2003)** et n'ont aucun effet significatif sur la qualité du lait et sur sa production **(Varnamet Sutherland, 2001)**. Le tableau n°3 regroupe les principaux microorganismes originels du lait avec leurs proportions relatives

Tableau 3 : Flore originelle du lait cru **(Vignola, 2002)**

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

III .4.2. Flore de contamination

Le lait peut se contaminer par des apports microbiens divers : Fèces et téguments de l'animal : Coliformes, Entérocoques Clostridium, Salmonella. Sol : Streptomyces, Listeria, bactéries sporulés, spores fongiques. L'air et l'eau : Flores diverses, bactéries sporulés. (**Guiraud, 2003).**Le lait se contamine par des microbes d'origines diverses :

- ✓ **Fèces et téguments de l'animal :** *Coliformes, Clostridies,* et éventuellement des *Entéobactéries* pathogènes *(salmonella).*
- ✓ **Sol :** *Streptomyces,* bactéries sporulées, spores fungiques,listéria.
- ✓ **Litière et aliments :** flore banale variée, en particuliers, *Lactobacilles, Clostridiumbutyriques*

(Ensilages).

- ✓ **Air et eau :** flore diverse dont *pseudomonas,* bactérie sporulées, etc.
- ✓ **Équipements de traite et de stockage du lait :** flore lactique, microcoque, *Lactobacilles, Streptocoques, Leuconostoc,* levure, cette flore sera souvent spécifique d'une usine à une autre
- ✓ **Manipulateurs :** *Staphylocoques* dans le cas de traite manuelle.

Vecteurs divers : insectes en particulier, flore de contamination fécale **(GUIRAUD, 1998).**

III .4.2.1. Contaminations du lait cru au stade de la production

La flore du lait cru est abondante et susceptible d'évoluer rapidement. Il faut donc abaisser sa température à moins de 10 °C le plus rapidement possible, au mieux dans l'heure qui suit la traite. Le lait recueilli à la ferme par traite mécanique ou manuelle est soit directement transporté au centre de ramassage où il est réfrigéré, soit stocké dans des réservoirs réfrigérés avant transport dans le cas d'exploitations importantes. Dans ces conditions, la flore microbienne est stabilisée. Le lait cru doit être toujours maintenu au froid. La durée de conservation de ce lait est courte en raison de la possibilité du développement des germes psychrotrophes et psychrophiles (quelques jours) (**Guiraud et Galzy, 1980).**

III .4.2.2. Contamination par l'animal

Le lait renferme, lorsque l'animal est sous médication, des résidus d'antibiotiques qui sont à l'origine de perturbations importantes des processus de fermentation et de maturation des produits laitiers de large consommation tels que les yaourt, fromages et autres laits fermentés (**Ben Mahdi et Ouslimani, 2009**). Ces laits anormaux doivent être séparés du lait sain et ne pas être utilisés pour la transformation. La propreté des vaches a un impact significatif sur la santé du pis et en particulier sur le taux de mammites environnementales. Le maintien de la propreté du pis et des membres des vaches permet de diminuer la propagation d'agents pathogènes de l'environnement vers le canal du trayon

III .4.2.3. Contamination au cours de la traite

C'est en surface des trayons que l'on retrouve la plus grande diversité de groupes microbiens : une douzaine de groupes microbiens parmi les flores utiles, flores d'altération et pathogène sont systématiquement détectés. Les groupes microbiens utiles (bactéries lactiques) sont fortement dominants, leurs niveaux étant au moins 100 fois supérieures à ceux des groupes d'altération ou pathogènes (staphylocoques à coagulase positive).

Dans le lactoduc et l'air du lieu de traite, la diversité microbienne est moindre puisque que seuls quelques groupes microbiens sont systématiquement présents

III .4.2.4. Contamination au cours du transport

La collecte et le transport se font grâce à des camions-citernes réfrigérés qui récoltent régulièrement le lait dans les fermes. Ils doivent respecter un certain nombre de règles légales afin de livrer un lait de bonne qualité, notamment par le maintien du lait au froid qui a pour but d'arrêter le développement des microorganismes. Il constitue un traitement de stabilisation (**Weber, 1985**). Une altération de la qualité au cours du transport par une mauvaise réfrigération, peut avoir un impact grave sur la qualité du lait et engendrer des pertes financières importantes (**Jakob et al, 2011**).

III .4.2. Les flores d'altérations :

Seules quelques unes des espèces présentes seront responsables de l'altération du produit. Elles sont d'abord sélectionnées en fonction des conditions physico-chimiques mises en jeu (nature de produit, pH, pression partielle en oxygène, température de stockage, etc) **(BENNEFOY et *al.*, 2002).**

III .4.2.1Bactéries de type coliforme :

Les coliformes sont des bactéries Gram (-) non sporulées, aérobies ou anaérobies facultatives. **(BILLON et SAUVE, 2009).** Des exemples ; genres *Citrobacter*, *Enterobacter* et *Klebsiella* **.**

III .4.2.2. Levures et moisissures :

Elles se manifestent dans le fromage (peu dans le lait**).** Les levures sont des champignons microscopiques unicellulaires et sont souvent rondes à ovales, la division se fait par bourgeonnement, plus rarement par scissiparité**.** À cité que des levures d'altération sont associées au domaine laitier **(HERMIER et *al.* 1992).**

Ont cité que les moisissures sont des champignons microscopiques filamenteux, dix fois plus grosse que les levures**,** il existe plusieurs genres de moisissures notamment les genres *Aspergillus*, *Penicillium* et *Fusarium* **(MEYER et *al.*, 2004).**

III .4.2.3. Les *Streptocoques* (fécaux), les *Streptocoques* lactiques et les *Lactobaciles*

Les *Streptocoques* sont des témoins de contamination fécale, entrainent très souvent une très forte protéolyse. Les *Streptocoques* lactiques et les *lactobacilles* (qui sont de la flore indigène du lait) sont recherchés pour la fabrication du fromage, peuvent en grande abondance, acidifier trop rapidement le lait se qui provoque la coagulation.

III .4.3. Flore pathogène

L'animal, l'environnement et l'homme peuvent être la cause majeure de la présence de bactéries pathogènes dans le lait cru **(Vignola, 2002)**. parmi ces dernières, certaines sont retrouvées habituellement a un très faible niveau et ont peu de chance de se développer (Brucella, *Campylobacter fœtus* et *Salmonella*). D'autres sont a un niveau appréciable et peuvent se multiplier, c'est le cas des bactéries mésophiles, telles que : *E. coli* et *Staphylococcus aureus* ou l'espèce psychrotrophe *Yersinia enterocolitica* **(Jacquet et Veisseyre, 1987).** la figure 5 montre quelque espéces bactérien

Figure 5 : Les différentes bactéries infectieuses (PRESCOTT et *al.*, 2010).

III .4.3. les différentes flore du lait fermenté:

Tableau 4 : Tableau regroupant la flore du lait cru **(Brisabois *et al*,. 2009)**

Flores		Exemples	
Flore originelle		*Micrococcus sp*	
		Lactobacille	
		Micrococcus sp	
Flore de contamination	**Flore d'altération**	*Bacillus*	Provoque la dégradation des composante de lait qui infleuncera : le gout, l'arome,l'apparence ou la texture
		Coliforme	
		Levure et moisissur	
		Pseudomonas	
	Flore pathogéne	Bactéries infectieuse	Déreglent le système digistif
		Bactérie toxinogéne	Provoque des IA

IV .Lait fermenté

IV.1Définition

On rassemble sous le terme de laits fermentés, différents laits ou produits laitiers obtenus par la fermentation du lait par des bactéries lactiques et éventuellement d'autres micro-organismes, notamment des levures. Le lait fermenté se différencie du fromage frais qui est un produit frais ou affiné, obtenu par égouttage après coagulation du lait, de la crème, du lait écrémé ou partiellement écrémé **(Codex alimentarius FOA/OMS)**.

IV.2 Phénomène de la fermentation

La fermentation est un processus au cours duquel le lactose est transformé en acide lactique, sous l'action des microorganismes indigènes du lait ou ajoutés sous forme de ferment lactique ou levain. Dans le langage courant, on parle généralement de *lait caillé.* La fermentation conduit à la prise en masse du lait par la coagulation de la caséine. Le coagulum obtenu est ferme, sans exsudation de lactosérum. L'épaississement du lait fermenté correspond à la modification de la structure des protéines du lait, suite à l'acidification du milieu qui résulte de la transformation du lactose en acide lactique par les ferments. L'adjonction de poudre améliore davantage la consistance et la fermeté des laits caillés **(ALAIS C., 1984)**

. En plus de l'abaissement du pH, la fermentation permet d'obtenir des produits de consistance plus ferme et d'arômes spécifiques. Elle n'a donc pas pour seul but l'allongement de la durée de conservation du lait. Elle rend les aliments plus digestes et de saveur plus agréable**.** De ce fait, les aliments fermentés sont plus nutritifs et plus assimilables que les matières premières dont ils proviennent **(AUBERT C., 1992)**

Historiquement, on a obtenu les premiers produits laitiers fermentés, accidentellement et de façon non contrôlées, par le caillage du lait avec les bactéries lactiques contaminantes du lait. Ces produits étaient fort prisés en raison de leur facilité de conservation puisque leur pH acide inhibe une grande proportion des micro-organismes de dégradation ainsi que la plupart des pathogènes. Dès le XXe siècle, il a été reconnu que la consommation des laits fermentés avait un effet favorable sur la santé et constituait une «bactériothérapie lactique». Il existe un grand nombre de laits fermentés qui diffèrent par leurs matières premières, leur flore microbienne, leur technologie, leur texture, leur goût et leur durée de conservation. Certains sont voisins, mais présentés sous des noms variés.

VI.5. Caractéristiques organoleptiques du lait caillé

Il est généralement reconnu qu'on ne peut faire un produit de qualité avec une matière première de mauvaise qualité. Les propriétés organoleptiques des laits caillés dépendent du lait de départ, du procédé de fabrication et de la maîtrise des microorganismes responsables de la fermentation.

VI.5.1.Couleur

Selon le type de lait utilisé, écrémé ou non, le gel apparaîtra franchement blanc ou blanc mât.

VI.5.2. Saveur

Le lait s'aigrit en vieillissant. Ceci est d'autant plus vrai que cette propriété est à la base même de la technologie des laits caillés. En effet, la saveur acide est la caractéristique la plus constante des laits caillés. Par défaut, un lait caillé peut avoir un goût anormal ou altéré : goût trop aigu, goût amer **(DIENG, 2001).**

VI.5.3. Consistance

Le principal objet de la fermentation est la formation du gel **(ALAIS, 1984)**. Le lait caillé sera donc, en général, plus visqueux que le lait initial. L'adjonction de poudre améliore davantage la consistance et la fermeté des laits caillés. Cependant un lait caillé peut être

liquide pour des raisons diverses : défauts d'acidification ou d'addition d'eau **(NDIAYE, 2001).**

VI.5.4. Odeur

Certains ferments lactiques ont comme propriété technologique de synthétiser des composés aromatisants. Ainsi les laits caillés sont plus ou moins aromatisés suivant l'aptitude des microorganismes en présence. Cependant l'utilisation des substances aromatisantes autorisées peut contribuer à parfumer les laits caillés **(DIENG, 2001).**

V. Toxi-infection alimentaire collective

La toxi-infection alimentaire collective (TIAC) est « la survenue d'au moins deux cas similaires d'une symptomatologie, en général gastro-intestinale, dont on peut rapporter la cause à une même origine alimentaire » **(Delmas et *al.*, 2003 ; Belomaria et *al.*, 2007 ; Lesage, 2013 ; Fleming, 2014 ; Bacha, 2015 et Morere, 2015)**

Selon **Hassine (2007) et Bouza (2009)**, les toxi-infections alimentaires collectives sont devenues aujourd'hui un problème de plus en plus préoccupant tant par leurs fréquences grandissantes que par l'inquiétude qu'elles produisent dans l'opinion publique.

Elles représentent un véritable problème de santé publique et sont, de ce fait, incluses parmi les maladies transmissibles à déclaration obligatoires (**UMVF, 2011 et Denis, 2012).**

D'après **Lesage (2013),** la déclaration est faite par le médecin traitant ou le laboratoire d'analyses aux autorités sanitaires, et donne lieu à un suivi précis, par un dispositif de surveillance cogéré par les Agences régionales de santé et les Directions départementales chargées de la protection des populations.

Le médecin traitant devra selon **Rhalem et Soulaymani (2009) :**

- ✓ Demander à la famille de garder les aliments et l'eau suspects au réfrigérateur ou au congélateur (si déjà congelé).
- ✓ Demander si possible une coproculture.
- ✓ Démarrer un traitement symptomatique

V.1.Physiopathologie:

D'après **UMVF (2011) et Chiguer (2014)**, trois mécanismes principaux sont responsables de l'activité pathogène des agents responsables des TIA :

- **Action invasive :** par colonisation ou ulcération de la muqueuse intestinale avec inflammation. La localisation est habituellement iléo-colique et la destruction villositaire est

importante. Les selles sont alors glaireuses, riches en polynucléaires, parfois sanglantes.

- **Action cytotoxique :** avec production d'une toxine protéique entraînant une destruction cellulaire.
- **Action entérotoxinogène :** entraînant une stimulation de la sécrétion intestinale(voir **figure 6)**.

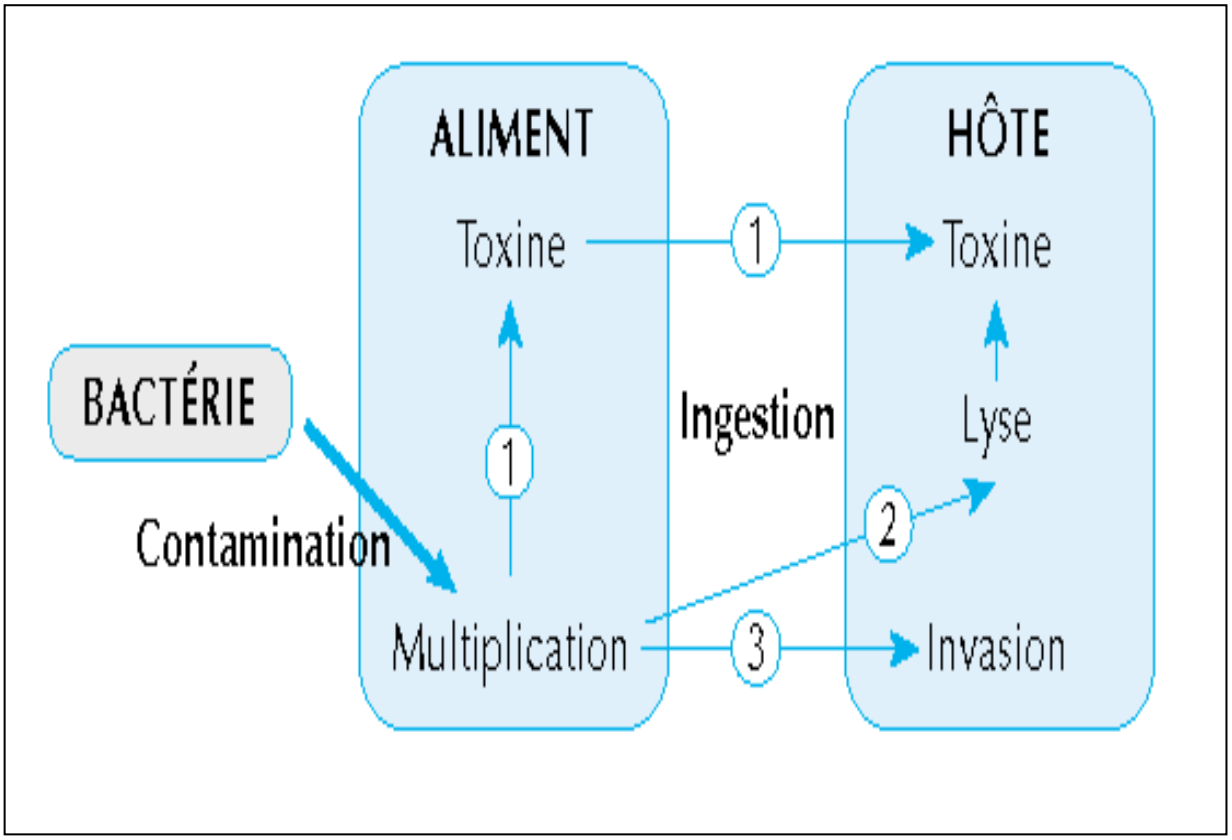

Figure 6 : Mécanisme de toxi-infection alimentaire (**Buisson et Teyssou, 2002)**

V.2.Agents causals

Agents biologiques

Les micro-organismes sont présents partout dans notre environnement (air, alimentation, surfaces des objets…etc.), certains sont utiles et ne présentent pas de risques pour les consommateurs, mais d'autres appelés pathogènes peuvent se développer sur l'aliment **(Borges, 2014).**

1.Bactéries

Les bactéries sont une source de contamination de nombreux produits alimentaires **(Borges, 2014).** Parmi ces bactéries pathogènes on cite les suivantes :

- ***Salmonella :*** Selon **CCLIN (2003), Tellier (2005), Bouza (2009), Ramanathan (2010) et Chiguer (2014)**, les salmonelles sont des bacilles à Gram négatif **(Figure 7)**, d'une durée

d'incubation de 12 à 36 heures en général. Elles sont associées généralement à l'ingestion d'œufs, de viandes, de volailles, de poissons, de fruits de mer plus rarement

- d'aliments conservés dans de mauvaises conditions. Le facteurs favorisants la prolifération de ce germe sont le non-respect de la chaîne du froid ou une erreur de préparation du repas (cuisson insuffisante).

Figure 7 : Genre *Salmonella*, coloration par la méthode de Gram **(Chiguer, 2014)**

• ***Staphylococcus :*** plus précisément (*Staphylococcus aureus*) : D'après **CCLIN (2003), GLOBE (2008), Bouza (2009), UMVF (2011) et Chiguer (2014)**, les staphylocoques sont des Cocci a Gram positif **(Figure 8)**, et sont des germes halophiles (croissance possible en milieu salé), d'une durée d'incubation qui varie de 2 à 8 heures. Certains aliments sont plus aptes et favorables au développement des staphylocoques, le germe est retrouvé préférentiellement dans : les gâteaux à la crème, la charcuterie (pâte, cachère), les conserves de poissons (sardines à l'huile), les plats cuisinés, les viandes et dérivés et les crèmes glacées. La contamination de ces différents aliments est due en général à des manipulations par des malades atteints de lésions staphylococciques ou par des porteurs de germes, et peut être des fois d'origine bovine, venant de produits élaborés à partir de lait contaminé. L'entérotoxine thermostable est produite au sein de l'aliment et c'est uniquement cette toxine et non le staphylocoque qui est responsable des troubles: gastro-intestinales, vomissements...

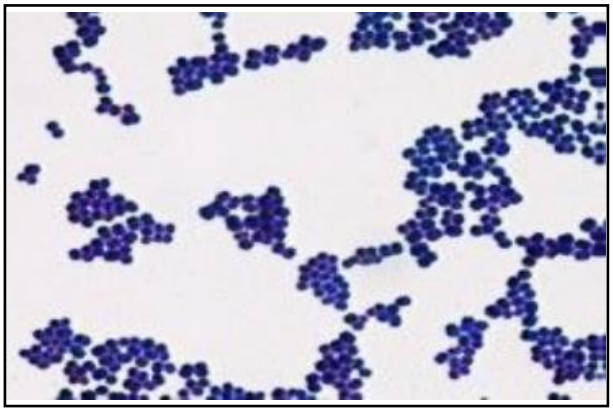

Figure 8 : *Staphylococcus aureus*, coloration par la méthode Gram **(Chiguer, 2014)**

✓ ***Clostridium botulinum :*** D'après **CCLIN (2003), Sridhar (2006), Ramanathan (2010), UMVF (2011) et Chiguer (2014),** ce sont des bacilles anaérobies Gram positif **(Figure 9)** sporulés qui germe et se multiplie lorsque les conditions sont favorables pour libérer des neurotoxines thermolabiles (dénaturées par la température), leurs réservoirs est ubiquitaires, leurs durées d'incubation varient entre 2 heures et 8 jours. Les aliments contaminés sont habituellement les conserves n'ayant pas subi une cuisson préalable suffisante : conserves domestiques, charcuteries artisanales (jambon), poissons fumés…etc.

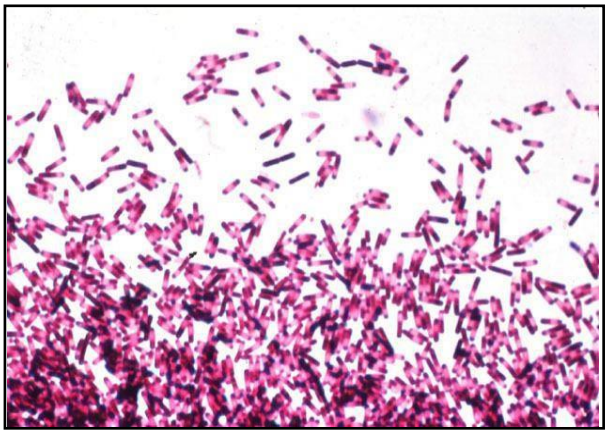

Figure 9 : *Clostridium botulinum,* coloration par la méthode de Gram **(Chiguer, 2014)**

• ***Campylobacter :*** Ce sont des bacilles Gram négatif **(Figure 10)** aérobies, d'une durée d'incubation de 2 à 5 jours. Leur réservoir est animal. La transmission peut se faire directement lors de contacts avec des animaux domestiques infectés, ingestion de volailles, lait non pasteurisé et eau. Ces bactéries ne tolèrent pas les conditions acides ainsi que les hautes températures **(Reynolds et *al.*, 2003 ; Butler et Martin, 2005 ; UMVF, 2011 et Chiguer, 2014).**

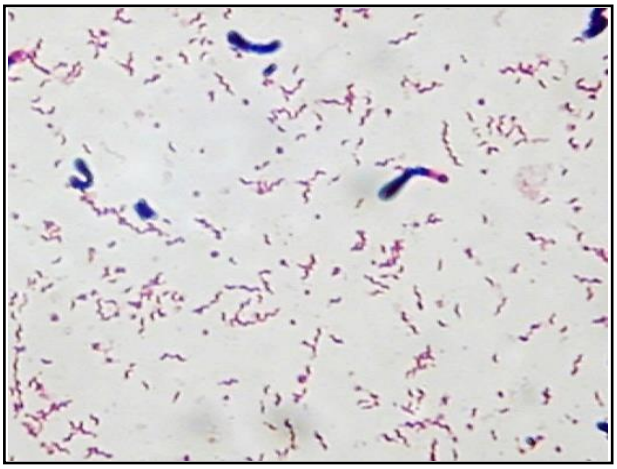

Figure 10 : *Campylobacter*, coloration par la méthode de Gram **(Fraperie, 2007)**

• ***Escherichia coli :*** D'après **Butler et Martin (2005), Ramanathan (2010), Chiguer (2014) et Fleming (2014),** *E. Coli* est un coliforme Gram négatif **(Figure 11),** d'une durée d'incubation de 3 à 8 jours. Naturellement retrouvés dans l'intestin des humains et des animaux, mais peut provoquer cependant des TIA, lors de l'ingestion d'une grande variété de nourriture (spécialement la viande mal cuite, le lait cru, les fruits et légumes non lavés …etc.), l'eau aussi peut être une source de contamination. La bactérie est facilement tuée par chauffage.

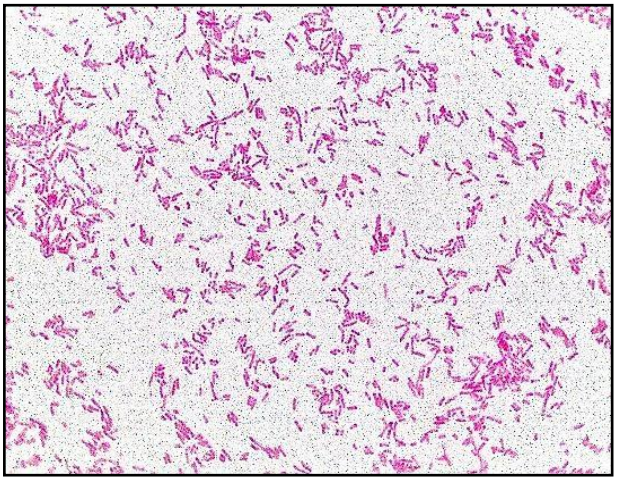

Figure 11 : *Escherichia coli*, coloration par la méthode de Gram **(Sturm, 2015)**

2.Virus

La place des virus dans l'étiologie des TIA ne cesse de progresser, mais leurs caractéristiques, leurs modes de développement, ainsi que leurs modes d'infection restent peu connus **(Denis, 2012).** Les virus les plus importants qui causent des TIA sont le virus de l'hépatite A, le virus de Norwalk, les Norovirus et quelques Calicivirus. Les virus ne se développent pas dans les aliments, et parasitent aussi bien les animaux que les hommes **(Ramanathan, 2010 et Dervin, 2013).**

3.Champignons

Selon **Panisset et *al.* (2003) et FAO (2007)**, les champignons sont utilisés dans l'industrie, notamment pour la production d'antibiotiques, mais certaines provoquent des TIA par l'intermédiaire de toxines (appelées mycotoxines) qu'elles produisent. C'est le cas de l'Aspergille (*Aspergillus flavus* et souches voisines) qui produit des mycotoxines appelées aflatoxines. Ces dernières possèdent un pouvoir hépatotoxique et hépatocancérogène très prononcé (tumeurs hépatiques ou cancer primitif du foie). Les moisissures sont malheureusement thermorésistantes et peu sensibles aux antiseptiques. Tout aliment porteur de moisissures peut servir de moyen de contamination. C'est le cas de l'arachide et d'autres graines oléagineuses, du maïs, du lait liquide ou en poudre et d'autres produits laitiers.

1.Parasites

Les aliments peuvent être parasités par des protozoaires et des helminthes. La contamination fécale de l'eau et des aliments est la voie habituelle, plus rarement, la contamination des aliments peut survenir par la manipulation d'aliments par des porteurs. Elles occasionnent des problèmes diarrhéiques beaucoup plus graves chez les personnes immunodéprimées. Parmi les différentes maladies causées par des parasites on cite : l'amibiase (*Entamoeba histolytica*), le giardiase (*Giardia lamblia*), Cryptosporidiose (*Cryptosporidium*), Cyclosporose (*Cyclospora*). (**Panisset et *al.*, 2003 ; FAO, 2007 et Jahan, 2012).**

1.Agents chimiques et physiques

Outre les agents biologiques cités précédemment, d'autres agents chimiques et physiques provenant des matières premières, du matériel, des mains des opérateurs et du milieu ambiant, sont responsables de TIA **(FAO, 2007).**

a) Agents physiques : certaines blessures peuvent résulter de la présence de corps étrangers dans les aliments, tel que les éclats de verre, morceaux de bois, cailloux, copeaux de métal, fil de fer ou des petits morceaux d'os …etc. **(FAO, 2007).**

b) **Agents chimiques :** selon **FAO/OMS (2002) et Rhalem et Soulaymani (2009)**, l'utilisation de divers produits chimiques peut comporter des risques si ces produits ne sont pas bien réglementés ou s'ils sont mal utilisés. Parmi ces agents chimiques, on cite :

c) **Les additifs alimentaires :** substances ajoutées aux aliments pour améliorer leurs conservations, innocuités, qualités nutritionnelles et qualités sensorielles.

- ✓ **Résidus de médicaments vétérinaires :** il faut noter que ce recours aux antibiotiques a été à l'origine de problèmes avec les micro-organismes antibiorésistants chez l'être humain.
- ✓ **Résidus de pesticides**
- ✓ **Substances chimiques d'origine environnementale :** gaz, métaux, poussières… etc.
- ✓ **Toxiques végétaux :** ce sont les toxines végétales naturelles présentent dans les légumes et fruits insuffisamment cuits et dans certains champignons.

Histamine : substance chimique qui provoque des troubles digestifs, rencontré chez certains poissons (thon, maquereau, sardine…etc.) et crustacés telles que les huîtres

PARTIE EXPÉRIMENTALE

La consommation de lait fermenté non contrôlé par les services de contrôle d'hygiène peut causer das maladies graves, parfois mortelles la commercialisation du lait fermenté est, en vertu de la législation en vigueur, strictement interdite, pourtant, la demande sur ce produit non pasteurisé, pensé meilleur pour la santé, ne cesse de croitre **(Liberté, 2016)**. Parmi les bactéries responsables les plus incriminées, il ya les salmonelles, les staphylocoques, les coliformes ainsi que les brucelles et les clostridiums **(delmas et al ;2010)**

Les maladies connues transmissibles à l'homme par le laitpeuvent etre la brucellose,la colibacillose(E.coli),les TIAC(La restauration collective représente 14 % des cas d'intoxications alimentaire en Algérie),les fiévres paratyphoides,les salmonelloses(autre que la typhoide et les paratyphoide),la dysenterie bacillaire,la tuberculose...À bouira les hôpitaux ne cessent d'enregersterer des cas de brucellose et de zoonose transmise par le lait

Devant cet état de fait, nous avons pris des échantillons de lait fermenté au niveau des fermes pour l'analyse bactériologique afin de connaitre si le lait sans pasteurisation est propre ou impropre à la consommation.

V. Matériel est méthode

V.1. Objectif de l'étude

L'objectif de notre travail était d'évaluer la qualité sanitaire et hygiénique du lait fermenté. Il s'agit de déterminer sa contamination et d'identifier les germes impliqués, visant à protéger la santé humaine.

Le contrôle de la qualité du lait fermenté a été effectué comme suit :

- par l'évaluation de la qualité bactériologique du lait fermenté au niveau de quelque fermes de la wilaya de bouira par la recherche des staphylococcus aureus, des coliformes fécaux, des coliformes totaux et les salmonelles
- par l'étude des techniques utilisées et des germes identifiés par le laboratoire d'hygiène

V.2. la région et période d'étude

on réaliser notre étude au niveau de quelque fermes de la wilaya de bouira durant 5 mois. La wilaya est située dans la région de Kabylie, elle est bordée par les chaînes montagneuses du Djurdjura et des Bibans, elle est délimitée :

- au nord par les deux wilayas de Boumerdès et de Tizi Ouzou ;
- à l'est par les deux wilayas de Béjaïa et de Bordj Bou Arréridj ;
- au sud par la wilaya de M'Sila ;
- à l'ouest par les deux wilayas de Blida et de Médéa.

La wilaya de bouira produit environ 70 millions de litres annuellement

(DSA, 2018)

V.3.Nombre de prélèvements et d'élevage étudié : échantillonnages

le nombre total d'échantillons du lait fermenté étudié est de 20.on a effectué ces prélèvements au niveau de plusieurs élevages de la wilaya de bouira. Dans le tableau ci-dessous (voir

tableau :05) on présenté le nombre de prélèvements par fermes visité, la région de prélèvements ainsi que l'espèce de prélèvement

Tableau 05 : Tableau récapitulatifs des lieux et l'espèces des prélèvements analysés

N° de prélevement	Région de prélevement	Éspece de prélevement
1	M'chedallah	Chévre
2	M'chedallah	Chévre
3	M'chedallah	Chévre
4	M'chedallah	Chévre
5	M'chedallah	Chévre
6	M'chedallah	Chévre
7	M'chedallah	Chévre
8	Bourdj oukhris	Vache
9	Saharidj	Vache
10	Saharidj	Vache
11	Saharidj	Vache
12	Hiezer	Vache
13	Hiezer	Vache
14	Hiezer	Vache
15	Hiezer	Vache
16	M'chedallah	Vache
17	M'chedallah	Vache
18	M'chedallah	Vache
19	M'chedallah	Vache
20	Bouira	Vache

V4.Transport des prélevement du lait fermenté :

une fois les prélèvements effectués, ils sont immédiatement acheminés dans une glacière vers le laboratoire des hygiènes EPSP de Bouira ,les premières étapes de notre partie expérimentale au laboratoire sont entamées le jour même.

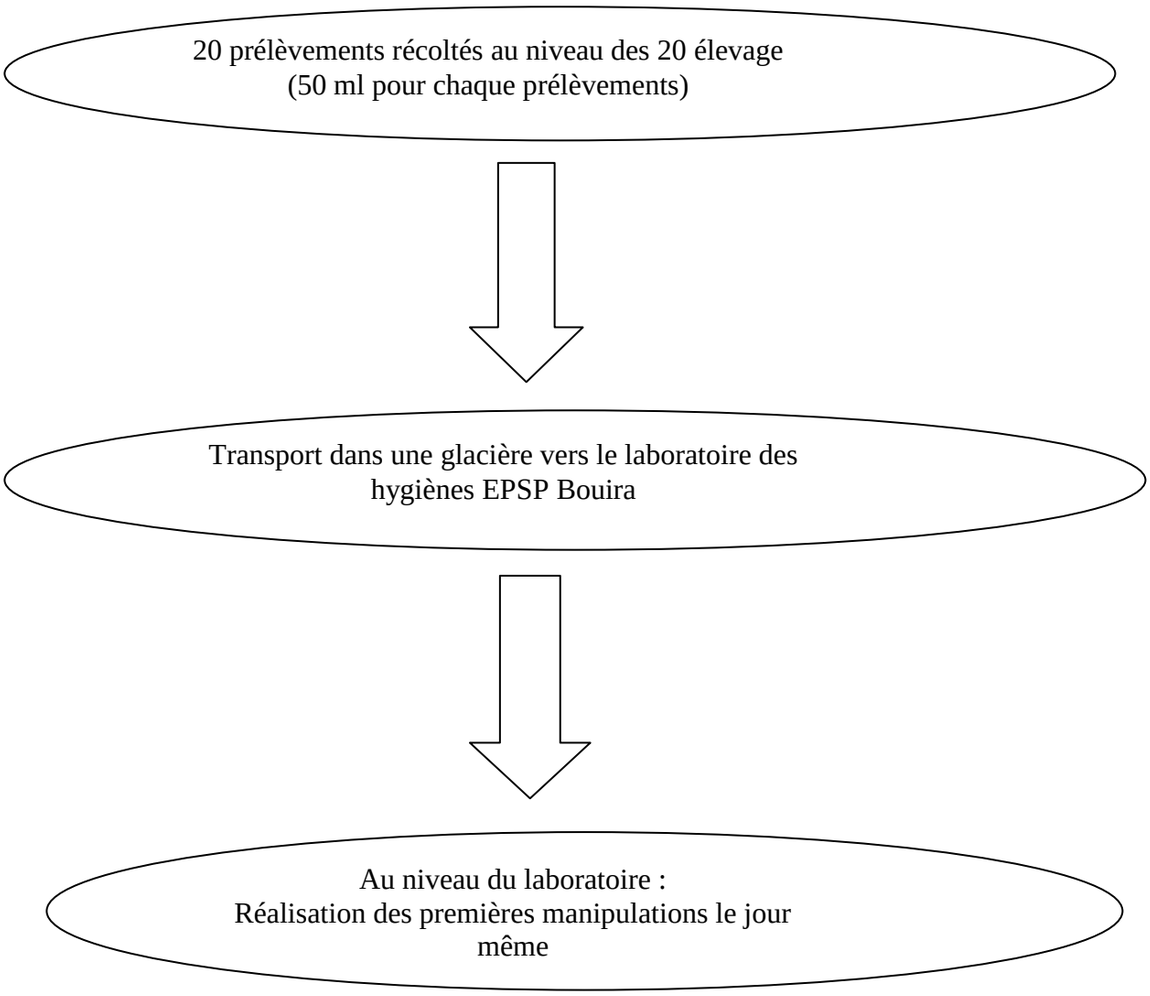

Figure 12 : Diagramme des différentes étapes de prélèvement.

V.5.Analyse bactériologique du lait fermenté

Toutes mes recherches et analyses ont été effectué selon les normes du journal officielle(J.O.R.A1998)

L'arrêté interministérielle du 24 janvier 1998,relatif aux spécificité microbiologiques de certaines denrée alimentaires, fixe les critères microbiologique du lait fermenté(acidifier) ainsi que les modalités d'interprétation des résultats d'analyses microbiologiques, comme suit:

Tableau 6: spécificités microbiologiques du lait acidifier (J.O.R.A1998)

Bactéries recherché dans le lait	N	C	M
Coliformes fécaux	**5**	**2**	**30**
Coliformes totaus	**5**	**2**	**3.10^4**
Staphyloccocus aureus	**5**	**2**	**3.10^2**
Salmonelles	**5**	**0**	**Absence**

- ✓ N: norme fixé par le journal officielle
- ✓ C: colonies
- ✓ « M » et « m » représente le nombre de germes dans 1 ml du lait acidifier

- ✓ m : seuil au dessous duquel le lait acidifier est de qualité satisfaisante
- ✓ 3 m : seuil au dessous duquel le lait acidifier est de qualité non satisfaisante.

M= 10 m lors de dénombrement effectué en milieu liquide.

V.6.1.Matériels pour analyse microbiologique

matériel courant de laboratoire de microbiologie et notamment,

1.Appareillage :

- ✓ homogénisateur
- ✓ étuves d'incubation
- ✓ bain marie
- ✓ bec Bunsen
- ✓ portoir

2.Verrerie :

- ✓ pipettes graduées
- ✓ pipettes pasteur
- ✓ boites de pétri
- ✓ tubes a essai

3.Milieux de culteure

3.1.bouillons et milieux de culture :

- ✓ TSE(tryptone sel eau)
- ✓ bouillon giolitti cantoni

3.2.Milieu de culture solide (gélose)

les milieux de culture hydratés prêts a l'emploi conditionné en flacon de 250 lm ou 180 ml utilisés sont :

- ✓ Milieu VRBL
- ✓ gélose chapman

3.3.les additifs

- ✓ solution tellurite de potassium

V.6.2.Préparation des solutions mères et dilutions

Dilution: On réalise à partir du lait fermenté des dilutions successives en progression géométrique de raison de 1/10. les dilutions s'effectuent de la façon suivante :

Mode opératoire :

1-A partir de 50 ml de lait fermenté, après homogénéisation, on répartit stérilement 25 ml de lait fermenté dans un flacon contenant 225 ml de diluant TSE (tryptone sel eau) pour obtenir la dilution au 1/10 (10^{-1}), et homogénéisé par agitation.

2-pour réaliser la dilution 10^{-2}, on répartir 1 ml de la dilution 10^{-1}dans 9ml du diluant TSE a l'aide d'une pipette de 1 ml (ou d'une pipette automatique a embouts jetables.)

3-aprés avoir homogénéiser par agitation le contenu de tube N°1, on transfert 1 ml dans le tube N° 2 contenant 9 ml de TSE a l'aide d'une autre pipette, de la même manière on réalise les dilutions suivantes 10^{-3} **(bourgeois et leveau 1991)**

la méthode utilisée est résumée dans la **figure 13** ci-dessous

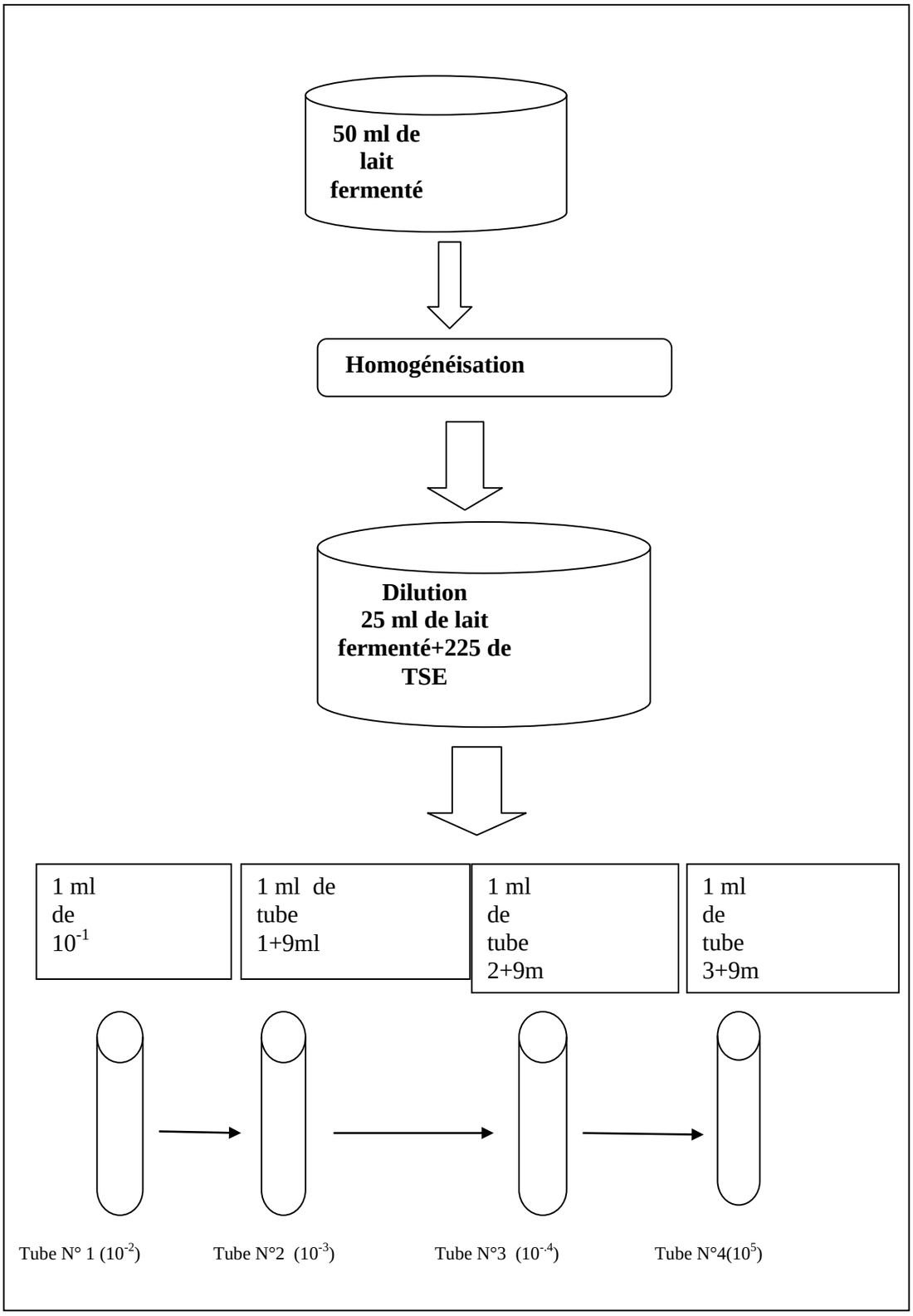

Figure 13 : diagramme de la méthode utilisée pour la préparation de la solution mère et des dilutions.

V.6.3.Recherche est dénombrement des coliformes fécaux et des coliformes totaux :

A-pour les coliformes fécaux :

les coliformes fécaux sont des entérobactéries qui possèdent la capacité de se multiplier a 44 °C ainsi que la propriété de fermenter le lactose en présence de sels bilires **(petransxiene 1981)**

- **Mode opératoire :**

l'ensemencement se fait en profondeur

1-. Après identification des boites, déposer stérilement 1 ml de chaque dilution (10^{-1},10^{-2},10-3)homogénéiser

2-couler 12 a 15 ml de gélose VRBL fondue au préalable et refroidie dans un bain d'eau a 45c ° ou dans une étuve a 50c °

3-Mélanger en maintenant la boite couverte sur la surface de la table, lui faire décrire 6 cercles, dans le sense des aiguilles d'une montre, puis 6cercle en inverse, ensuite 6 aller et retour de haut en bas et 6 autres de gauche à droite en prenant garde de ne pas faire d'éclaboussures, puis laisser refroidir.

4-Rajouter 5 ml de la gélose VRBL

5-placer les boites de pétrie retournées dans une étuve a 44c ° pendant 24 h, 48h **(figure 14)**

- **Lecture**

après la période d'incubation, procéder au comptage des colonies caractéristique des coliformes totaux (violacées, d'un diamètre de 0.5 mm au plus et entourées d'une zone rougeâtre due a la précipitation de la bile) **(voir figure 15)**

- **Dénombrement**

Retenir pour le comptage la boite contenant entre 15 a 150 colonies

Calcule du nombre des colonies par millilitres

La moyenne de dénombrement est réalisée selon la formule suivante:

$N = \frac{\sum d}{1,1d}$ (UFC/g)

N:nombre de micro organisme par ml

∑:la somme des colonies comptées sur les deux boites

d:la dilution à partir de laquelle les premiers comptage ont été obtenue

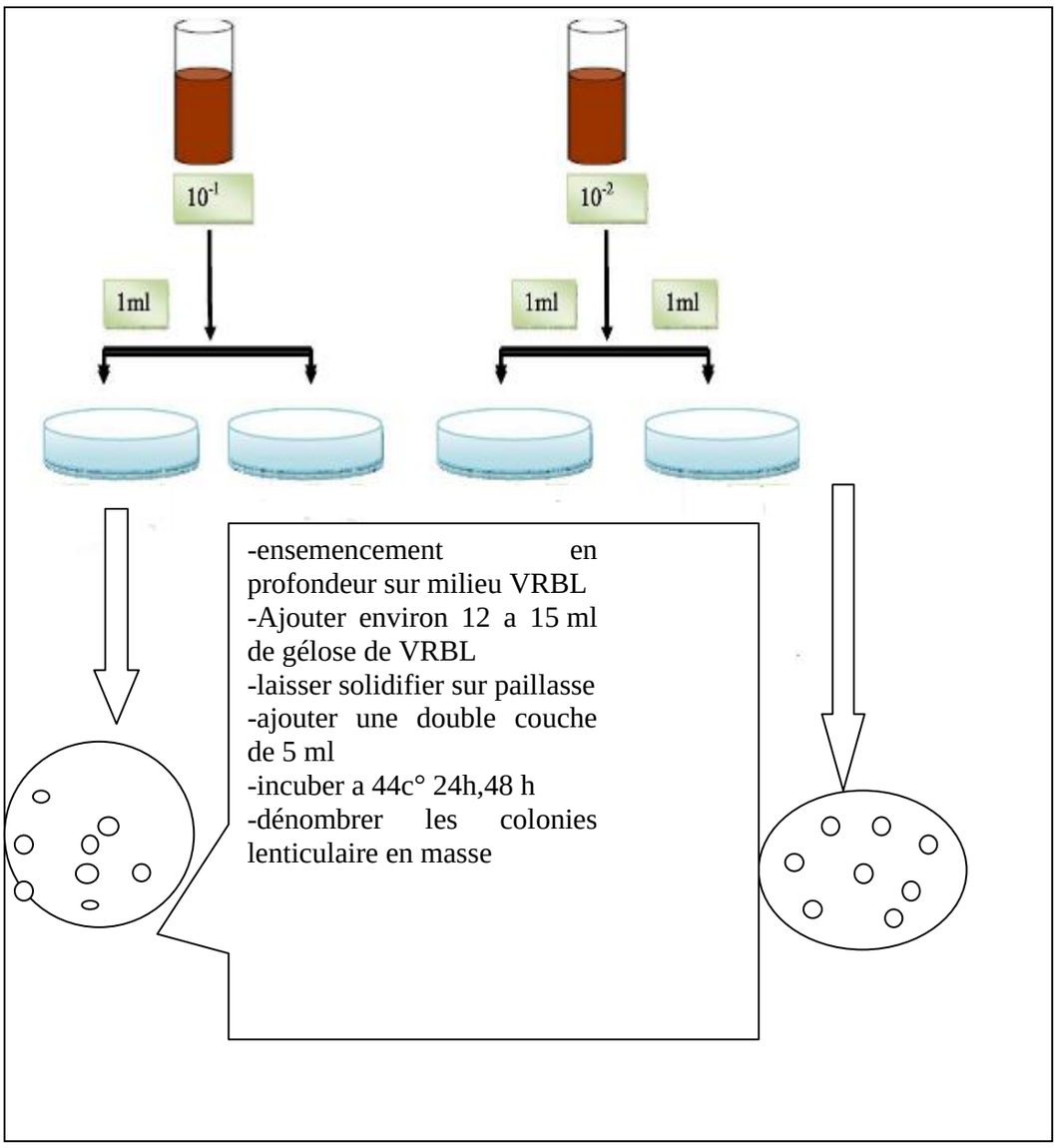

Figure 14 : Diagramme de recherche et dénombrement des coliformes fécaux a 44c°

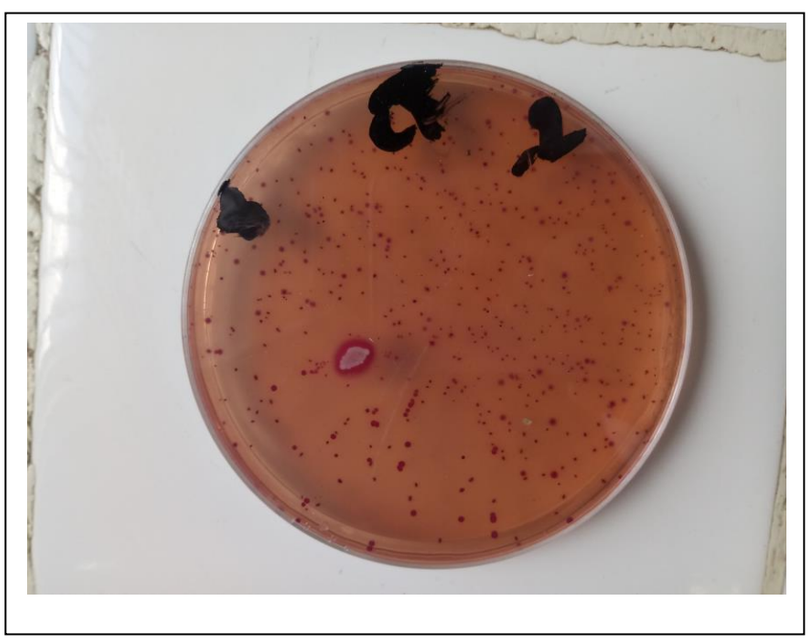

Figure 15: colonies des coliformes Fécaux a 44C° dans le milieu VRBL(photo personelle)

B-pour les coliformes totaux:

Pour les coliformes totaux par la même méthode d'ensemencement sur la gélose VRBL sauf l'incubation à 24h et 48 h heurs à 37 °C

-la lecture et dénombrement des colonies: même méthode utilisé pour coliformes fécaux.**(voir figure 17)**

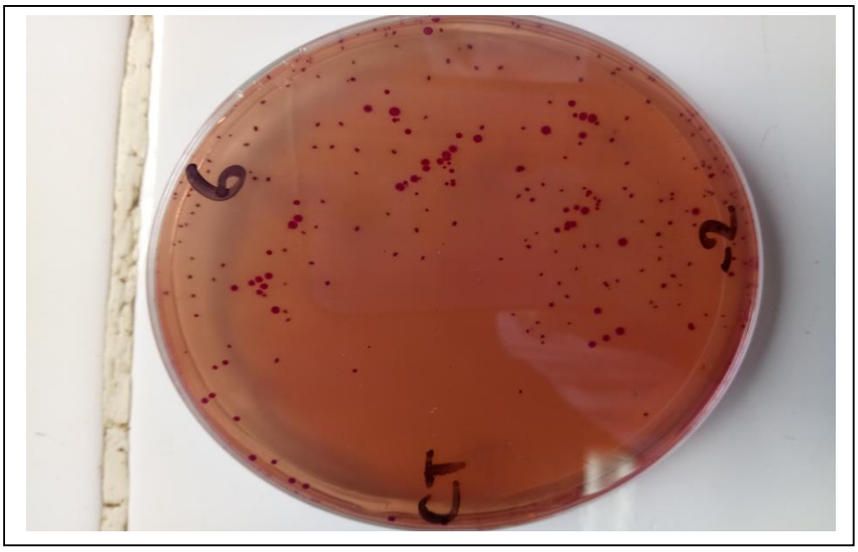

Figure 16: colonies des coliformes totaux a 37C° dans le milieu VRBL(photo personelle)

V.6.4.Recherche et dénombrement des Staphyloccocus aureus:

staphyloccucus aureus a coagulas positive est la principale espèce bactérienne entérotoxinogéne. En effet l'ingestion d'enterotoxines staphylococciques présente dans les aliments provoque un syndrome gastro-intestinale ou toxi-infection(TIA) a staphylocoques**(bourgeoid et al.,1996)**

✓ **Mode operatoire:**

preparation des milieux d'enrichissement:

✓ Au moment d'emploi, ouvrir aseptiquement le flacon de 180 ml contenant le milieu Gioliti cantoni pour y ajouter 2.8 ml de solution de tellurite de potassium, mélanger soigneusement, le milieu est prés pour l'emploi.

✓ préparation dans un pourtoir une série de 03 tubes a vis stériles ,contenant 15 ml du milieu d'enrichissement(bouillon Giolitti cantoni) a raison d'un tube par dilution.

✓

À partir des dilution décimale 10^{-1} a 10^{-3}, porter aseptiquement 1 ml dans chacun des trois tubes correspondant a une dilution donnée comme l'indique la figure ,puis mélanger soigneusement et doucement le milieu

L'incubation se fait a 37C° pendant 24h a 48 h

- **Lecture:**

seront considérer comme positifs, les tube ayant viré au noir **(figure 17)**

pour s'assurerai qu'il s'agit bien d'un développement de staphyloccucus aureus ,ces tube feront l'objet d'un isolement sur gélose chapman préalablement fondue, coulée en boite de pétrie et

bien séchée.

✓ les boites de chapman ainsi ensemencées seront incubé a leurs tours a 37C° pendant 24h a 48 h, après ce délais repérer les colonies suspectés a savoir celle de taille moyenne, lisses, pigmenté en jaune

- **confirmation par assai de coagulase**

prélever les colonies suspectes puis les ensemencer dans 1 ml de TSE et en ajoute 1 ml du plasma humaine ,le volume initiale totale de 2 ml incuber a 37C° de 02 a 24h

- **Lecteur**

l'éprouve st reconnue positive lorsque le coagulum occupe plus de 3/4 du volume initiale, **(voir figure 19)**

La moyenne de dénombrement est réalisée selon la formule suivante:

$$N=1\times(1/d)$$

N:nombre de micro-organisme par ml

d:dilution à partir de laquelle les premiers comptage ont été obtenus

Figure 17: Résultat de recherche de staphylocoques aureuse (photo personnelle)

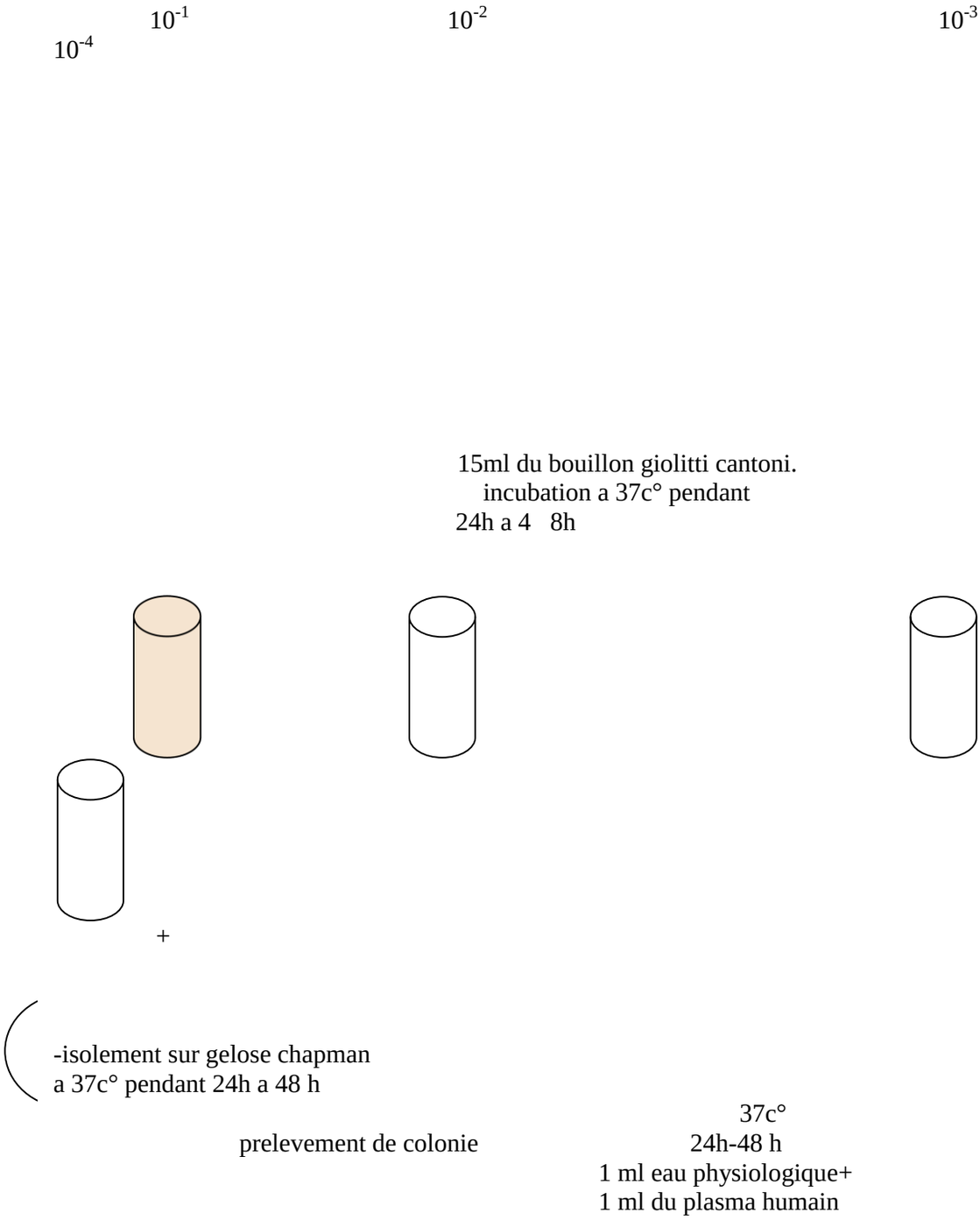

Figure18 : Diagramme de la méthode de recherche et dénombrement de staphylococcus aureus

Figure 19: Coagulase positive pour *Staphylococcus aureus* (photo personelle)

Figure 20 : Une gélose Chapman avec des colonies de *Staphylococcus aureus*

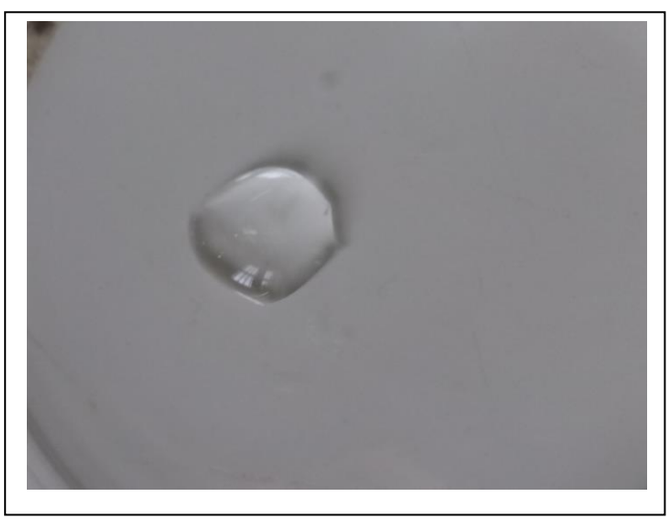

Figure 21: Réaction de la catalase de *Staphylococcus aureus* (photo personelle)

V.6.4. Recherche et dénombrement des Salmonelles

Les salmonelles sont des bactéries à Gram négatif, de type aérobie-anaérobies facultatifs appartenant à la famille des Enterob- acteriaceae et possédant toutes leurs caractéristiques

biochimiques**(PETRANSXIENE et LAPIED,1981)**. Bien que leur présence soit rare dans les produits laitiers alimentaires, leur recherche est systématique vu leur implication dans de très graves toxi-infections. Leur recherche est basée sur le fait que ces dernières ne fermentent pas le lactose et que leur nombre est faible.

- ✓ Le pré-enrichissement (non sélectif)

-Est réalisé par ensemencent de 0,1 ml de suspension mère dans un tube contenant 9 ml d'eau peptonée.
-Il est incubé à 37 °C pendant 24h.

- ✓ L'enrichissement (sélectif)

-1 ml du mélange de pré-enrichissement et ensemencé dans un tube de bouillon au sélénite (SFB)
-Il est incubéà 37 °C pendant 24h

- ✓ L'isolement (sélectif)

-0,1 ml de la solution (SFB)noircie est ensemencé à la surface d'une boîte de Pétri contenant la gélose SS (Salmonella-Shigella).
-La boîte est incubée à 37 °C pendant 24à 48 h
.Les Salmonelles se présentent sous forme de colonies translucides avec un centre noir sur le milieu gélose S

VI. Recherche est interprétation

VI.1.Résultats

l'ensemble de mes résultats bactériologique est résumé dans le tableau ci-dessous:

Tableau 7: Résultats globaux des analyse bactériologique de nos prélèvements analysés(UFC/g)

Prélevements	CF(UFC/g)	CT(UFC/g)	Staphy .aur(UFC/g)	salmonelle(UFC/g)
1	ABS	8.6×10^2	ABS	Abs
2	1.33×10^5	1.128×10^3	ABS	Abs
3	ABS	6.8×10^2	ABS	Abs
4	ABS	ABS	ABS	Abs
5	ABS	ABS	ABS	Abs
6	5.73×10^3	1.14×10^4	10	Abs
7	4.02×10^2	Sup 150	10	Abs
8	7.2×10^2	7.31×10^4	10	Abs
9	ABS	ABS	ABS	Abs
10	ABS	ABS	ABS	Abs
11	ABS	ABS	ABS	Abs
12	ABS	ABS	ABS	Abs
13	ABS	ABS	ABS	Abs
14	ABS	ABS	10^3	Abs
15	Sup 150	Sup 150	10	Abs
16	ABS	ABS	10^3	Abs
17	6.08×10^4	1.3×10^4	10^3	Abs
18	1.3×10^5	1.5×10	10^3	Abs
19	ABS	ABS	ABS	Abs
20	4.01×10^2	5.2×10^3	ABS	Abs
Moyenne	1.6×10^4	5.2×10^3	2.02×10^2	Abs
Ecart type	4.1×10^4	1.6×10^4	4.09×10^2	Abs

CF:coliforme fécaux,**CT**:coliforme totaux S **Staphy .aur:** staphyloccucus auresus

VI.2 interprétation des résultats:

l'interprétation des résultats a été réalisée en référence aux normes établies par l'arrété interministériel du 27 mai 1998

Tableau8: tableau récapitulatif des résultats de l'analyse bactériologique.

Bactéries recherché	Lait acidifier selon normes(j.o,1998)"m"(UFC/ml)	Moyenne(UFC/g)
Coliformes totaux	**3.10^4**	**5.2×10^3**
Coliformes fécaux	**30**	**1.6×10^4**
Staphyloccocus aureus	**3.10^2**	**2.02×10^2**
Salmonelles	**Absence**	**Absence**

selon le journal officielle (27/05/1998) cette interprétation a été faite selon trois classes dont le principe fixe trois niveau de contamination, a savoir:

- celle inferieure ou égale au critère (m) qualité satisfaisante:
  inferieur a 3m en milieu solide.
  inferieure a 10 m en milieu liquide.
- celle compris entre le critère m est M qualité acceptable
- celle compris au seul M qualité non satisfaisante

VI.2.1.Application pratique

1-la qualité du lait fermenté considère comme satisfaisante ou acceptable en application de l'article de l'arrête de 23 juillet 1994,si aucun résultat ne dépasse M.
avec: M=10m en milieu solide ;M=30m en milieu liquide.
2- la qualité du lait fermenté considérée comme acceptable quand les résultats obtenue sont inférieure a 3 m en milieu solide ou inferieure a 10 m en milieu liquide
3-la qualité du lait fermenté considérée comme non satisfaisante quand les résultats obtenue sont supérieure a M
4-expression
-"absence: les résultats considères comme satisfaisante.
-"présence » : les résultats considères comme non satisfaisante, dans ce cas le produits est considères comme impropre a la consommation
.

VI.2.2 Les moyennes du dénombrement microbiologique du lait fermenté:

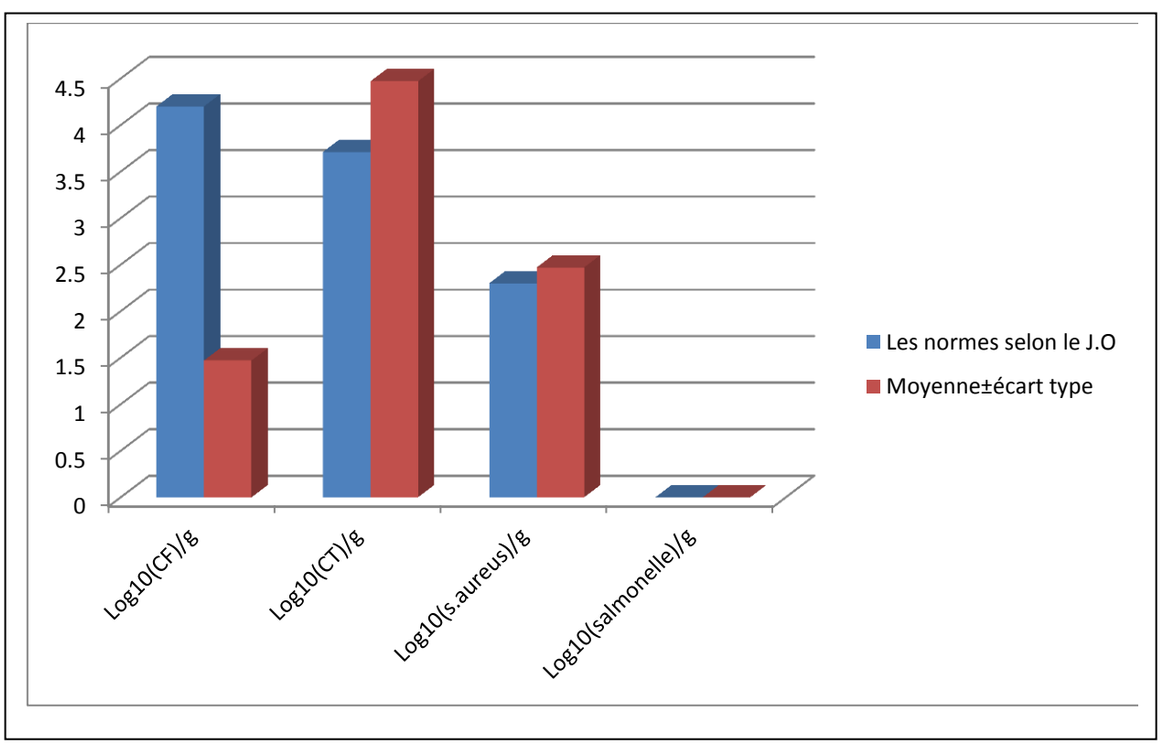

Figure22:Histogramme de contamination moyenne des échantillons du lait fermenté analysée

VI.2.2.interprétation des résultats des coliformes fécaux

-les valeur observé sur les échantillons: 1,3,4,5,9,10,11,12,13,14,16,19 sont inférieur a 3m, donc ils sont de qualité satisfaisante.

-les valeurs observées sur les échantillons: 2,6,7,8,15, 17,18,20 sont supérieur a 3m, donc sont de qualities non satisfaisante

	Satifaisante	Non satisfaisante	Totale
Coliformes F	60 % (12)	40 % (8)	100 % (20)

Tableau 9 : taux de contamination des coliformes fécaux

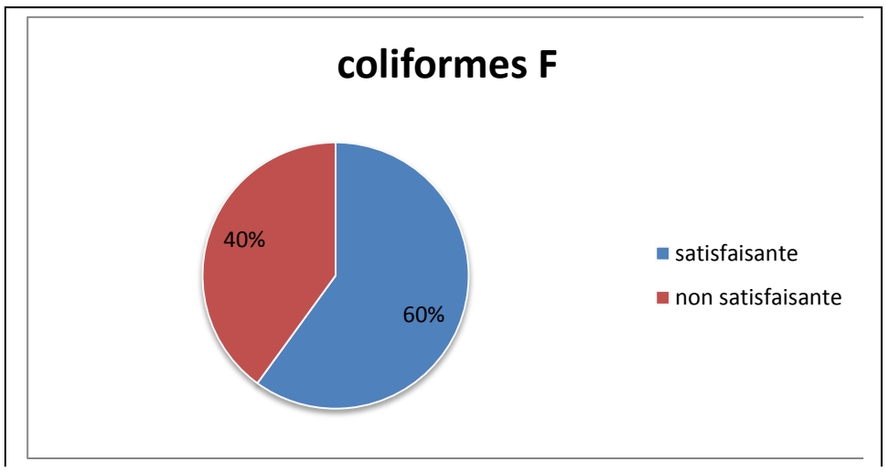

Figure 23: diagramme des taux de contamination par les coliformes fécaux

	la norme selon le J.O	Moyenne
Log_{10}(CF)/g	**1.47**	**4.20**

Tableau 10 : Moyenne du dénombrement des coliformes fécaux

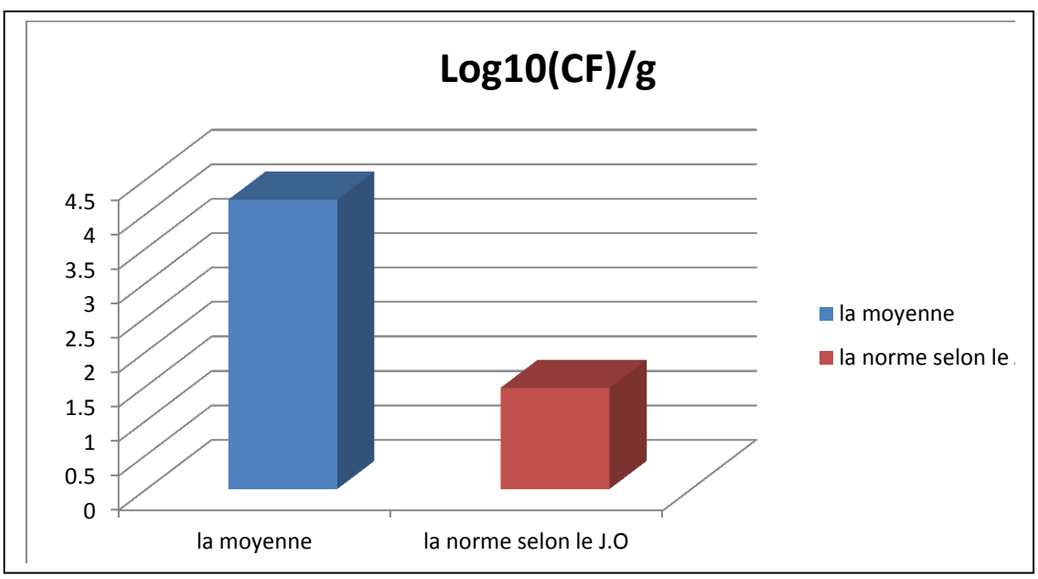

Figure 24: Histogramme de contamination moyenne du dénombrement des coliformes fécaux

VI.2.3.interprétation des résultats des coliformes totaux,

-les valeur observé sur les échantillons: 1,2,3,4,5,6,9,10,11,12,13,14,16,17,18,19,20 sont inférieur a 3m, donc ils sont de qualité satisfaisante.

-la valeur observées sur l' échantillons: 8 est comprise entre 3m et M donc elle est qualité acceptable.

-les valeur observé sur les échantillons: 7 et 15 sont supérieur a M, donc ils sont de qualité non satisfaisante.

	Satisfaisante	Acceptable	Non Satisfaisante	Totale
Coliformes	85(1 85 % (1	5 % (1)	10(2) 10 %(2)	100 % (2

Tableau 11: taux de contamination des coliformes Totaux

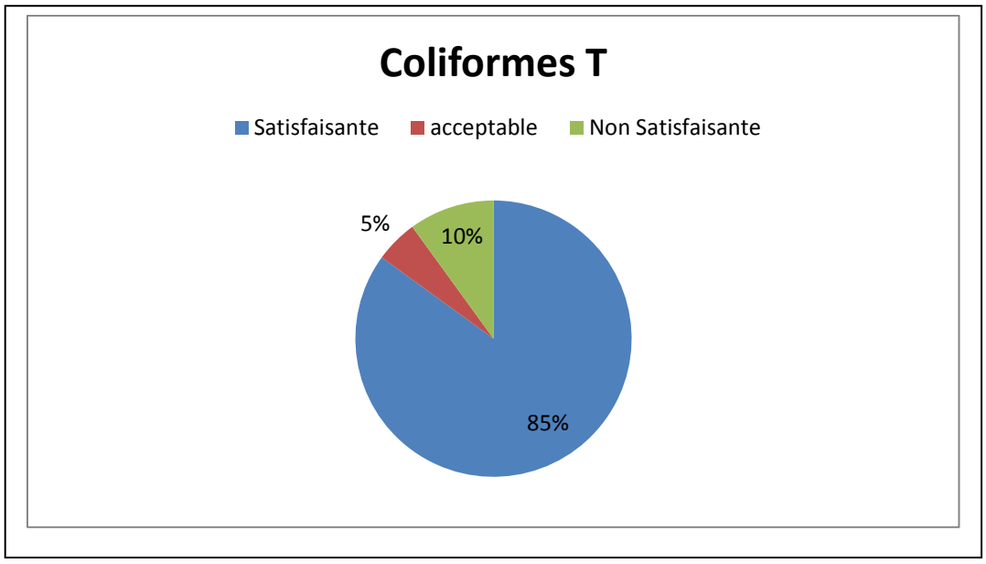

Figure 25:Diagramme des taux de contamination par les coliformes Totaux

Tableau12 : Moyenne du dénombrement des coliformes totaux

	Les normes selon le J.O	Moyenne
Log_{10}(CT)/g	**4.47**	**3.71**

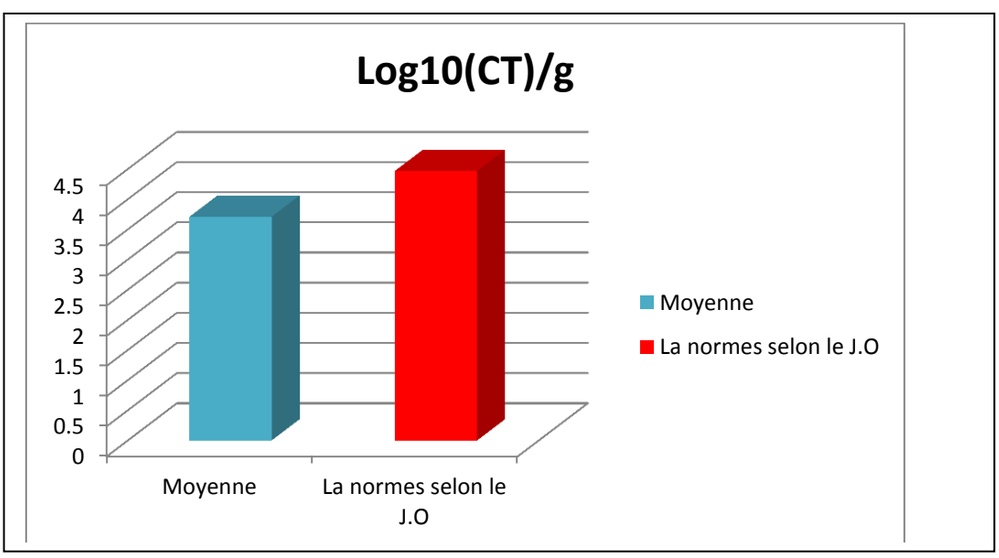

Figure 26:Histogramme de contamination moyenne du dénombrement des coliformes totaux

VI.2.4.interprétation des résultats des staphyloccucus aureus,

-les valeur observé sur les échantillons: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,19,20 sont inférieur a 3m, donc ils sont de qualité satisfaisante.
-les valeur observé sur les échantillons: 14,16,17 sont comprise entre 3 m et M donc elle est

de qualité acceptable.

	Satisfaisante	Acceptable	Totale
Staph.aureus	**80 %(16)**	**20 % (4)**	**100 % (20)**

Tableau 13:taux de contamination par les stapylococus aureus.

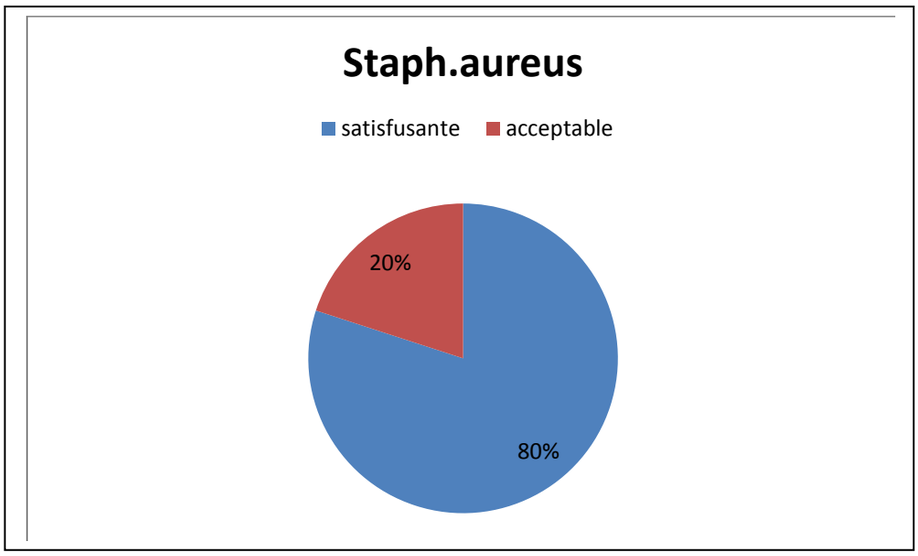

Figure 27:Diagramme des taux de contamination par staphylococcus aureus

	Moyenee	La norme selon le J.O
Log_{10}(s.aureus)/g	**2.30**	**2.47**

Tableau 14:Moyenne du dénombrement des staphylococcus aureus.

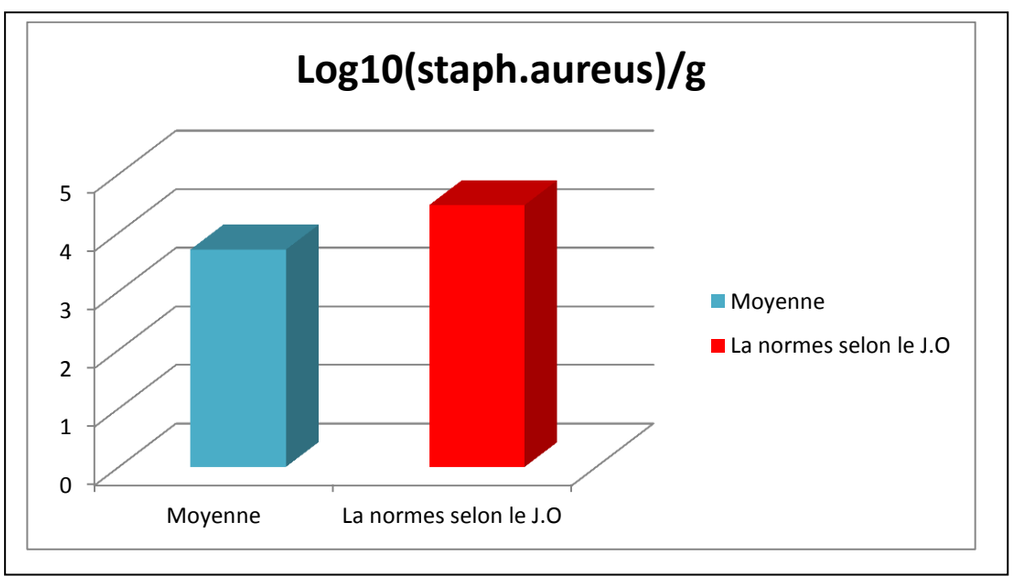

Figure 28: Histogramme de contamination moyenne du dénombrement des stayloccucus aureus

VI.2.4.interprétation des résultats de salmonelle,

les résultats observés dans mes échantillon sont de qualité satisfaisante

	Satisfaisante	Non satisfaisante	Totale
Salmonelle	**100 %**	**0 %**	**100 %(20)**

Tableau 15 : Taux de contamination par les Salmonelles

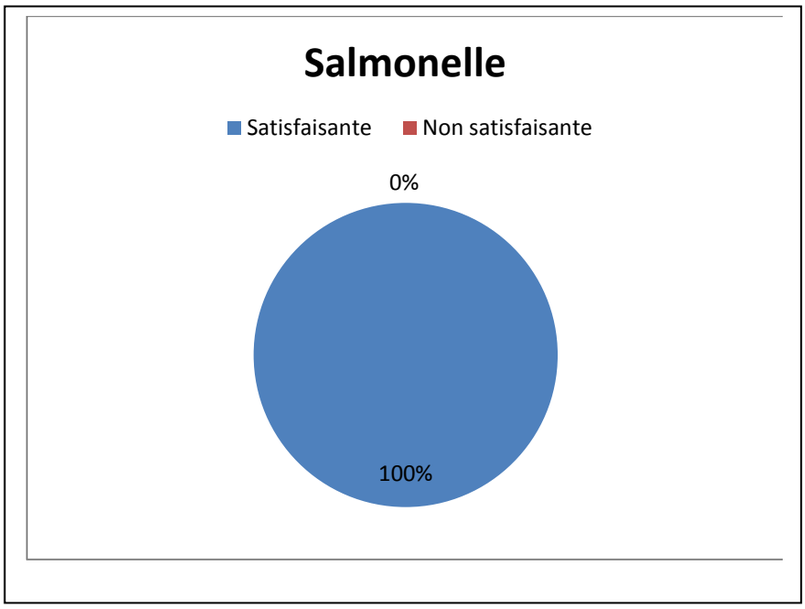

Figure 29:diagramme des taux de contamination par salmonelle

	LA norme selon J.O	Moyenne
Log_{10} Salmonelle/g	**1,7**	**Abs**

Tableau16 : Moyenne du dénombrement de salmonelle

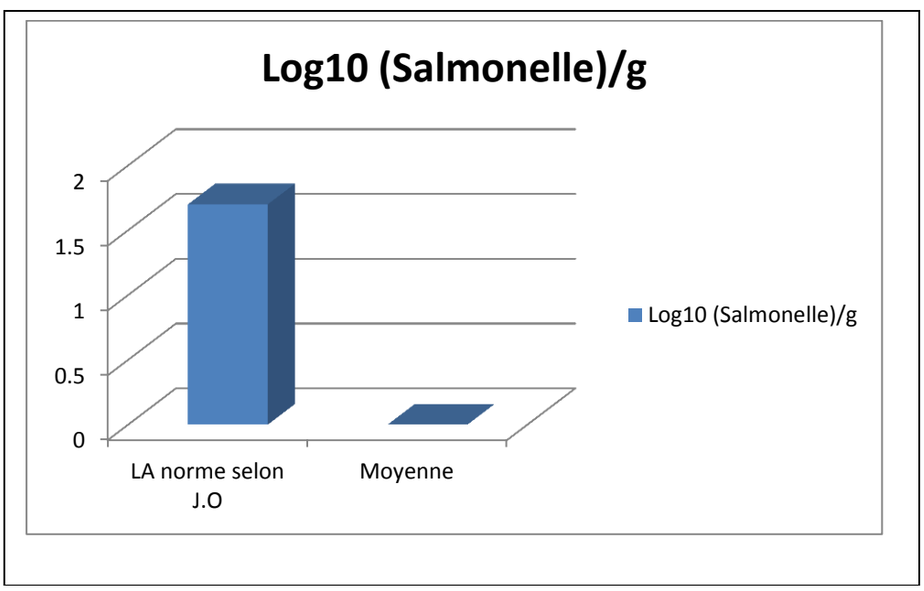

Figure 30:Histogramme de contamination moyenne de dénombrement des salmonelles

VI.3.Discussion:

Dans notre travaille nous avons effectué des analyses microbiologique sur le lait fermenté des animaux(vache et chèvres), afin d'assurer la propreté hygiénique de ce produits et sa salubrité ainsi que la recherche des Staphylococcus aureus qui est un indice de cette propreté hygiénique.

Les résultats obtenu ont été comparé aux normes suivantes : Journal officiel du 25/05/1998.

il est constaté sur terrain que l'état d'hygiène de nos élevage ciblés, la néglige de nettoyage, la désinfection des locaux et du matériel d'élevage influence a cout sur la santé des animaux et la qualité de lait produit et mis a la consommation, d'ou l'intérêt de connaitre l'état de contamination de ce lait et son influence sur la santé publique ;c'est dans cette perspective que nous nous somme intéressés a l'étude de la qualité bactériologique du lait fermenté récolté au niveau de 20 fermes dans 10 communes de la région de bouira et les environs.

Après l'analyse des 20 prélèvement réalisés au niveau des 20 fermes et en comparaison avec les normes Algérienne en vigueur, j'ai obtenu les résultats suivants

Les résultats concernant le dénombrement des coliformes totaux montrent un taux de satisfaction de 85 %,l'ordre de 3.71±4.20(Log10(CT)/g) ce qui correspond 1ére,2éme,3éme,4éme,5éme,6éme,9éme,10éme,11éme,12éme,13éme,14éme,16éme,17éme,18éme,19éme,20éme sur les prélèvements ce qui répond aux normes exigées par le journal officiel algérien de 1998 Les laits fermenté analysés présentent une charge moyenne en coliforme totaux de 5.2 10^3 UFC/g,

ce résultats rejoint celui retrouvé par KHEMIS.I et BACHI.S (2015) qui est de l'ordre de 1.10 10^8UFC/g

Les laits fermenté analysés présentent une charge moyenne en coliforme totaux de 3.71UFC/g ce qui correspond au normes exigées par le journal officielle(4,47 UFC/g)

On appelle coliformes fécaux ou coliformes thermo tolérants les germes capables de se développer à 44 °C .Cette catégorie inclus essentiellement Escherichia coli.

La présence des coliformes témoigne d'une contamination par les matières fécale est d'un environnement insalubre elle est due à un manque d'hygiène du personnel, non-désinfection du matériel utilisé lors de la traite ainsi que le non-respect du protocole de décontaminations de matériel et des locaux.

Nos résultats concernant le dénombrement des coliformes fécaux relèvent un taux de 4.20±4.61(Log10(CF)/g) correspond a 40 % de la contamination globale, ce qui pourrait être due a une contamination fécale.

Les laits fermenté analysés présentent une charge moyenne en coliforme fécaux de 1.6 104UFC/g

ce résultat rejoint celui retrouvé par KHEMIS.I et BACHI.S ()2015 ou elle a observé charge de 6.4 10^7 UFC/g

on ne constate pas d'augmentation des coliformes fécaux pendant le transport, ceci étant du aux bonne conditions de conservation du lait fermenté a 4c°,sachant que le trajet ne dépasse pas 2 heures.

l'ensemble des résultats pour les staphyloccus aureus relèvent que 16 sur les 20 prélèvements correspond a un taux de contamination de l'ordre 2.30±2.61 Log10 UFC/g, ces résultats sont liés aux passage des staphylocoques d'environnements et a l'inflammation des mamelles des animaux

-80 % des échantillons sont de qualité satisfaisante.

Les laits fermenté analysés présentent une charge moyenne en staphyloccus aureus de 2.02 102UFC/g, ce résultat rejoint celui retrouvé par SAL A.(2015) qui est de l'ordre de 2.9×103UFC/g

L’absence de ce germe confirme le respect des règles d’hygiène : lavage des mains, désinfection de matérielle

pour la salmonelle, le résultats ne dépasse pas les normes, satisfaisante a 100,le lait analysé est dépourvu de salmonelle donc il est conforme a la norme du J.O.R.A(1998)

Les salmonelles sont la première cause des infections d’origine alimentaire, leur présence dans les produits laitiers pasteurisés peut provoquer de très graves toxi-infections.

Les mesures strictes d’hygiène appliquées pendant la transformation, ainsi que le respect de la chaîne du froid, permettent de limiter les risques de contamination des produits laitiers.

Les résultats obtenus révèlent la présence des coliformes fécaux, coliformes totaux, staphylococcus aureus, ce qui peut être due a un manque de nettoyage et de désinfection des locaux et/ou une inflammation des mamelles ,c'est ainsi un lait hautement contaminée représente un danger pour la santé humaine et une entrave a la transformation en industrie laitière.

les niveau de contamination obtenus au cours de notre étude montrent que la contamination de la plus part des fermes dépasse les normes imposées par la réglementation nationale en vigueur d'ou le fait que leurs lait sont de qualité non satisfaisantes.

Conclusion et perspectives

Le lait fermenté en est un exemple type et est obtenu par fermentation du lait, soit de façon naturel, soit par ajout des ferments lactiques. Cela nous permet de distinguer d'une part le lait fermenté artisanal, et d'autre part le lait fermenté industriel ou yaourt.

Le lait présente donc d'énormes avantages sur le plan nutritionnel, économique, mais aussi sur le plan microbiologique. En effet, le lait fermenté en particulier contient une très grande population microbienne représentée par une flore indigène ou utile présentant des intérêts sur le plan technologique et médical. Mais cela n'exclut pas le fait qu'il y ait également dans le lait, une flore de contamination constituée par des pathogènes et des bactéries d'altération.

Notre étude porte sur les caractéristiques bactériologique des laits fermentés dans quelque daïra et commune de la wilaya bouira, en particulier. au cours de laquelle des enquêtes de terrain ont été effectuées, suivies des analyses de laboratoire. À cet effet, nous avons analysé 20 échantillons. Les résultats obtenus sont les suivants :
la présence de germes responsable d'intoxication alimentaire tels que staphyloccucus aureus a 80 %,peut devenir un problème de santé publique majeur, la qualité hygiénique du lait fermenté a la vente peut étre améliorer par l'instauration d'une politique de traçabilité

À l'issue de cette étude sur la qualité du lait fermenté, et au regard des résultats obtenus, un certain nombres de perspectives méritent d'être tiré dans le but d'améliorer la qualité sanitaire de ce produit Ces recommandations visent deux grands niveaux, à savoir:
les autorités publiques
les professionnels de la filière lait (producteurs et transformateurs)

✓ **aux autorites publiques**

Vu l'importance économique, nutritionnelle, et les risques d'intoxication que le lait et les produits laitiers peuvent engendrer, les autorités doivent:

- Porter une attention particulière à la santé du cheptel..
- Procéder à des contrôles inopinés au niveau de unités de production et de transformation afin de s'enquérir des dispositions hygiéniques prises.
- Enfin, nous recommandons aux autorités de rendre obligatoire l'utilisation du Guide de » Bonnes Pratique d'Hygiène **(GBPH)** par les acteurs de la filière. Ce guide devra tout d'abord être largement diffusé et transposé en support de formation et d'information pour tous les acteurs de la filière lait.

✓ **les professionnels de la filière lait (producteurs et transformateurs.**

Il faudra tout d'abord à ce niveau mettre l'accent sur les volets très importants que sont l'information et l'éducation de ces acteurs sur les méthode appropriées de manipulation des aliments..

- **l 'hygiene du personnel**

Il faut insister ici sur:

- la propreté corporelle,

-le port de blouse blanche et propre

-Port de gant avec un changement après chaque étape de transformation

port de coiffes, et de masque bucco nasal

éviter de manipuler avec des bagues

- **Hygiene du materiel**

Un nettoyage régulier du matériel est recommandé, y compris l'utilisation d'un produit bactéricide, rinçage et désinfection avec de l'eau de javel puis séchage, car milieu humide favorise le développement des micro-organismes.

Pour la nature du matériel, nous recommandons l'utilisation du matériel en INOX» car il est facile à laver et surtout à désinfecter.

- **Hygiène des locaux**

Construire les locaux de façon à réduire les entrecroisements qui. facilitent les inter contaminations.

L'aménagement des locaux doit respecter la marche en avant avec secteur sains et secteurs souillés. Garder les alentours de l'unité propre.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Adda J.,Gripon J. C. et Vassel L. (1982). The chemistry of flavor and texture generation in cheese. Food chemestry . pp: 9,115 -129.

Agabriel C., Coulon J.B., Brunschwig G., Sibra C. et Nafidi C. (1995). Relations entre la qualité du lait livré et les caractéristiques des exploitations. INRA Prod. Anim., 8 (4). pp: 251-258.

ALAIS C., 1984 Sciences du lait : principes et techniques laitiers.- 4e éd.-Paris: Edition SEPAIC.-814 p.

AMAR O M N, SEYDI Mg et DOUTOUM A A, 2003 : Etude de l'évolution des caractères microbiologiques et organoleptiques du lait concentré sucré (LCS) au cours de son entreposage. Microb-Hyg-Alim

AUBERT C., 1992 Les aliments fermentés traditionnels**.**- Paris : Terre vivante.- 269p
Bactériologie médicale et vétérinaire. Systématique bactérienne.- 2eéd.- Paris : DOIN Ed.-437p

BARONE.1968 Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 4, Splanchnologie II. Vigot Frères, Paris, France.. 896 p.
Béal : 2014 Département Sciences et Procédés Alimentaires et Biologiques

BEN AMOR K, CORNELIEUS C, MAHJOUB A et THONART PH, 1998 : Identification de la flore lactique du lait fermenté traditionnel tunisien (lben) et évaluation des composés aromatisants.

BIATCHO N S, 2006 Bourgeois, C.M., Mescele, J.F., & Zucca, J. (1996). Food Microbiology (Tome 01);microbiological aspect of safety and quality of food. Publishing technique anddocumentation Lavoisier Paris. 272

BOUDIER J.F. et LUQUET F.M., 1981 Dictionnaire laitier.- 2e éd.-BOUIX M. ; LEVEAU J. *Y*.- Les microflores responsables des transfonnations : les levures, D *130*145. ln techniques d'analyses et de contrôle dans les lAA ~ le contrôle microbiologique. Vol. III, Paris Tec & Doc, 1988, 331 p.

Chye, F.Y., Abdullah, A. and Ayob, M.K. (2004). Bacteriological quality and safety of raw milk in Malaysia. *Food Microbiol*, 21: 535–541

Cniel. (2006). Produit laitier. Maison de lait

Codex alimentarius FOA/OMS).norme alimentaire internationalle

Cuq J.L. (2007). Microbiologie Alimentaire. Edition Sciences et Techniques du Languedoc. Université de Montpellier. pp:20-25.

D. Petransxiene (1981) . La qualité bactériologique du lait et des produits laitiers. Analyses et tests.

DIENG M, 2001 . Contribution à l'étude de la qualité microbiologique des laits caillés industriels

DOMINIQUE Rémy 2010), edition france agricole fevrier 2010
ENSV ALGER

EVETTE J.L, 1975 La fromagerie.-Paris : Presses universitaires de France.-140p.-(technique vivante)

FAO, 1995. Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. In Alimentation et nutrition. [en ligne]. Accès Internet

Gripon JC., Desmazeaud MJ., Le Bars D. et Bergère JL. (1975). Étude du rôle des microorganismes et des enzymes au cours de la maturation des fromages. Influence de la présure commerciale. Le Lait55.pp:502-516

Guiraud J.P. (2003). Microbiologie Alimentaire. Edition DUNOD. Paris. pp:136-139.

Guiraud, 2003 : *Méthode d'analyse en microbiologie alimentaire. In : Microbiologie alimentaire. Paris*

H.LAPŒRRE, D. PETITCLERC et G.PELLETIER1993Station de recherches de Lennoxville (Québec)

HAMZA A.D., 1996. Contribution à l'étude de la qualité des lait caillé du Niger.

http://sbeccompany.fr

Institut de l'élevage. (2009). Traite des vaches laitière. Matériel. Installation. Entretient. 1ereEdition France Agricole. Produire mieux.pp:55-506

KESSACI-TEMIM 2011. module physiologie de la reproduction 3eme année

LAMONTAGNE M, 2002 . Produits laitiers fermentés, In Sciences et technologie du lait ; transformation du lait– Canada : presses internationales polytechniques- 600p

Larpent, J.P, (1997). Mémento technique de microbiologie .3eme Ed. Technique et Documentation Lavoisier. Paris. 910 pages.

Mission Scientifique de Syndifrais. Yaourts, laits ferment´es. Le Lait, INRA

Editions, 1997, 77(3), pp.321-358

PILET C. ; BORDON J.L. ; TOMA B. ; MARCHAL M. et BALBASTRE C.,1979

Ramet J.P. (1985). La fromagerie et les variétés de fromages du bassin méditerranéen. Collection FAO Alimentation et nutrition n°48

SERY A, 2003. Typologie des fermes laitières périurbaines de Dakar et Thiès.

SEYDI Mg et NDIAYE M, 1993. Acidité et flore microbienne du lait reconstitué caillé artisanal sénégalais. Dakar médical- tome 38 – p 61-67
Thèse : Méd.Vét. : Dakar ; 12

Varnam A.H. et Sutherland P. (2001). Milk and Milk Products: Technology, Chemistry,and Microbiology.Volume1 Food products series. An Aspen Publication. New York. pp:35-37

VEISSEYRE R. Technologie du lait: constitution, récolte, traitement et transfonnation. Ille Ed., Paris, La Maison Rustique, 1975, 714 p.
Vignola C. (2002). Science et Technologie du Lait Transformation du Lait. Edition Presses Internationales Polytechnique, Canada