



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie
Sciences Biologiques

Référence / 2018

MÉMOIRE DE

Spécialité : Microbiologie Fondamentale et Appliquée

Présenté et soutenu par :
BERREHAIL Chahra zed

Le: jeudi 28 juin 2018

Etude de la qualité physico-chimique et microbiologique du fromage traditionnel « klila » fabriqué au laboratoire.

Jury :

M.	BENBELAID Fathi	MAB	Université de Biskra	Président
M.	TITAOUINE Mohamed	M.C.B	Université de Biskra	Rapporteur
Mme.	BELLEBCIR Leila	MAA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2017 - 2018

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

A mes chers parents

Pour Leurs amour, leurs bonté, leurs sacrifice,

Leurs encouragements perpétuels

A mon frère et mes soeurs

A toute ma famille

A mon encadreur TITAOUIN MOHAMED

A tous mes collègues FATIMA ZAHRA, NADJOVA SAMAH

ET AMIRA

Et mes amis partout

A tous ceux qui ont sacrifié leur temps pour la science

Et à tous ceux qui utilisent la science pour le bien

Et la prospérité de l'humanité.

BERREHAIL CHAHRAZAD

Remerciement

Je remercie Dieu Allah le tout puissant de m'avoir donné courage et

Patience, qui m'a permis d'accomplir ce modeste travail.

Je tiens en premier à exprimer ma grande gratitude envers mon

*Encadreur Dr, AOUES KAMEL, qui m'a apporté son aide et ses
Conseils précieux et de m'avoir inspiré ce sujet et suivi de très près sans*

Ménager son temps ni si efforts, qu'il trouve dans ce travail mon

Témoignage respectueux

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements pour mes parents, ma

famille et toute personne ayant participé de loin ou de près pour

l'aboutissement de ce modeste travail.

BERREHAIL CHAHRAZ

Liste des Tableaux

Tableau II-1	Valeurs moyennes des paramètres chimiques (g/100g) des principaux produits laitiers traditionnels en Algérie (Lhsaoui. 2009).	11
Tableau II-2	Principaux microorganismes caractéristiques de quelques produits laitiers fermentés en Algérie et produits similaire (Lhsaoui. 2009).	12
Tableau IV-1	résultats d'analyses des propriétés physicochimiques du lben utilisé pour la fabrication du fromage.	28
Tableau IV-2	Résultats d'analyses du lactosérum .	34
Tableau IV-3	Valeurs en UFC/g de dénombrement FTAM sur milieu PCA.	40
Tableau IV-4	Tableau récapitulatif expose les résultats obtenus de la recherche des coliformes totaux .	41
Tableau IV-5	Nombre de Streptocoques fécaux par gramme de fromage « Klila ».	44
Tableau IV.6	Nombre des levures et moisissures sur gélose Sabouraud.	47
Tableau IV-7	Résultats de dénombrement de la flore lactique sur milieu MRS.	49

Liste des figures

Figure III-1	Description du plan expérimentale .	13
Figure III -2	Description des étapes de fabrication de Lben .	14
Figure IV-1	Résultat de l'acidité titrable de lben (photo personnelle,2018).	29
Figure IV-2	Résultat de la matière sèche de lben (photo personnelle,2018).	30
Figure IV-3	Résultat de la matière grasse de lben (photo personnelle, 2018) .	31
Figure IV-4	Résultat de la matière protéique de lben (photo personnelle, 2018) .	32
Figure IV-5	Résultat de lactose de lben (photo personnelle, 2018) .	33
Figure IV-6	Résultat de cendre de lben (photo personnelle,2018) .	34
Figure IV-7	Histogramme représente les valeurs de pH des deux échantillons de la Klila.	35
Figure IV-8	Histogrammes représente les valeurs de l'acidité titrable des échantillons de Klila.	36
Figure IV-9	Histogrammes représente les valeurs de matière sèche des deux échantillons de Klila.	37
Figure IV-10	Histogrammes représente les valeurs de matière grasse des deux échantillons de Klila.	38
Figure IV-11	Histogrammes représente les valeurs de cendre (minérale) des deux échantillons de Klila.	39
Figure IV-12	Dénombrement de la FTAM sur le milieu PCA (photo personnelle, 2018).	40
Figure IV-13	Résultats de l'énumération des Coliformes totaux (photo personnelle,2018).	42
Figure IV-14	Résultats de l'énumération des Coliformes fécaux (photo personnelle, 2018).	43
Figure IV-15	Résultat du test présomptif de dénombrement des streptocoques fécaux sur le milieu Rothe.	44
Figure IV-16	Résultat du test confirmatif de dénombrement des Streptocoques fécaux dans milieu Eva (photo personnelle, 2018).	45
Figure IV-17	Résultat Staphylococcus aureus de la recherche de sur la gélose de Chapman (personnelle, 2018).	46
Figure IV-18	Culture sélective sur la gélose S-S (photo personnelle, 2018).	47
Figure IV-19	Résultats de recherche des levures et moisissures (photo personnelle, 2018).	48
Figure IV-20	Dénombrement les bactéries lactiques sur milieu MRS (photo personnelle,2018).	49
Figure IV-21	Observation microscopique Des bactériennes (Gram +) (Gx100) (photo personnelle,2018).	50
Figure IV-22	Test catalase négatif pour les bactéries lactique (photo personnelle,2018).	50

Liste des Abréviations

BL	Bactérie lactique
°D	Degrés Dornic
DLC	Date Limite de Consommation
DM	Dilution de mère
En	Enterococcus
Eva Litsky	Ethyl-Violet-Azide
FTAM	Flore Totale Aérobie Mésophile
K1	Klila de vache
K2	Klila de chèvre
Lac	Lactobacillus
LC	Lactococcus
H	heure
MS	Matière Sèche
MG	Matière grasse
MRS	De Man, Rogosa et Sharp
NaOH	Hydroxyde de sodium
ND	Non déterminé
PCA	Plate Count Agar
Pd	Pediococcus
PH	Potentiel Hydrogène.
Sp	Espèce non précisée
Sac	Saccharomycetes.
S-S	milieu de Salmonella et Shigella
Stap	Staphylococcus
Stre	Streptococcus
T	Température
UFC	Unité forme colonie
V	Volume

Dédicace

Remerciement

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des d'abréviation

Sommaire

Introduction 1

Première partie : Etude Bibliographique

Chapitre I : Généralités sur le lait

I.1 Définition.....3

I.2 La composition du lait3

I.2.1 Composition chimique.....3

I.2.1.1 Eau.....3

I.2.1.2 Matière grasse.....3

I.2.1.3 Protéines.....3

I.2.1.4 Lactose.....4

I.2.1.5 Minéraux.....4

I.2.1.6 Vitamines.....4

I.2.1.7 Enzymes.....4

I.2.2 La composition biologique.....4

I.2.2.1 Eléments cellulaires.....4

I.2.2.2 Microorganismes.....4

I.2.2.3 Virus.....	5
I.2.2.4 Bactéries.....	5
I.2.2.5 Levures.....	5
I.2.2.6 Moisissures.....	6
I.3 Les caracteres physico-chimiques du lait.....	6
I.3.1 Masse volumique et la densit.....	6
I.3.2 Point de congélation.....	6
I.3.3 Point d'ébullition.....	6
I.3.4 Acidité du lait.....	7
I.3.5 Acidité ionique.....	7

Chapitre II : Les produits laitiers traditionnels en Algérie

II.1 Les produits laitiers traditionnels en Algérie.....	8
II.1.1 Bouhazza.....	8
II.1.2 Lghaunane.....	8
II.1.3 Takammart.....	8
II.1.4 L'ben.....	9
II.1.5 La crème, la Zebda ou beurre frais.....	9
II.1.6 Aoules.....	9
II.1.7 Lebaa.....	9
II.1.8 Raib.....	9
II.1.9 Kémaria.....	10
II.1.1 La Klila ou caséine desséchée.....	10

II.1.11 Méchouna.....	10
II.1.12 Madghissa.....	10
II.1.13 J’ben.....	10
II.2 Composition chimique et microbiologique.....	11
II.2.1 Composition chimique.....	11
II.2.2 Microbiologie Klila algérienne	11

Deuxième partie : Etude expérimentale

Chapitre III : Matériel et Méthodes

III.1 Plan expérimentale.....	13
III.2 Fabrication du fromage.....	14
III.2.1 La préparation du Lben.....	14
III.2.2 Traitement thermique du Lben.....	14
III.2.3 La séparation du coagulum et égouttage.....	15
III.2.4 Le découpage.....	15
III.2.5 Le séchage.....	15
III.3 Méthodes d’analyse.....	15
III.3.1 Analyses physicochimiques de la matière première (Lben) et du lactosérum.....	15
III.3.1.1 PH.....	15
III.3.1.2 Acidité.....	16
III.3.1.3 Matière sèche.....	16
III.3.1.4 Matière grasse.....	17
III.3.1.5 Matières protéiques – titrables.....	18

III.3.1.6 Lactose.....	18
III.3.1.7 Cendre.....	20
III.3.2.1PH.....	21
III.3.2.2 Acidité.....	21
III.3.2.3 Matière sèche.....	21
III.3.2.4 Matière grasse.....	22
III.3.2.5 Cendre.....	23
III.3.3 Analyses microbiologiques de klila sèche.....	23
III.3.3.1 Préparation de la solution mère.....	23
III.3.3.2 Préparation des dilutions décimales.....	23
III.3.3.3 Recherche et dénombrement des Flores aérobies mésophiles totales(FTAM).....	23
III.3.3.4 Recherches Coliformes Totaux et Coliformes fécaux.....	24
III.3.3.5 Dénombrement des streptocoques fécaux.....	25
III.3.3.6 La recherche de staphylococcus aureus.....	26
III.3.3.7 Recherche de Salmonella.....	26
III.3.3.8 Dénombrement des levures et moisissures.....	26
III.3.3.9 Dénombrement de la flore lactique sur MRS.....	27

Chapitre IV : Résultats et discussions

IV.1 Résultats des analyses physico-chimique de la matière première (Lben).....	28
IV.1.1 PH.....	28
IV.1. Acidité titrable Dornic (°D)	28
IV.1.3 La matière sèche.....	29

IV.1.4 Matière grasse.....	30
IV.1.5 Matière protéique.....	31
IV.1.6 Lactose.....	32
IV.1.7 Cendre.....	33
IV.2 Résultats d'analyses physicochimiques du lactosérum.....	34
IV.3 Résultats d'analyses physicochimiques du fromage traditionnel (klila)	35
IV.3.1 PH	35
IV.3.2 Acidité titrable (Dornic)	36
IV.3.3 Matière sèche.....	37
IV.3.4 La matière grasse.....	37
IV.3.5 Cendres.....	38
IV.4 Résultat d'analyses microbiologiques de klila seche.....	39
IV.4.1 Flore aérobie mésophile totale (FTAM)	39
IV.4.2 Coliformes totaux et coliformes fécaux.....	41
IV.4.3 Dénombrement des Streptocoques fécaux.....	43
IV.4.4 Recherche de staphylococcus aureus.....	45
IV.4.5 Recherche des Salmonelles.....	46
IV.4.6 Dénombrement des levures et moisissures.....	47
IV.4.7 Dénombrement de la flore lactique sur MRS.....	48

Conclusion et Perspectives

Conclusion et Perspectives	51
Références bibliographiques.....	53

Annexes60

Résumé

INTRODUCTION

Introduction

Plusieurs variétés de fromages sont connues dans le monde entier, c'est plus de 1000 variétés de fromages sont produites dans le monde. Le fromage a été fabriqué pendant des siècles par les procédures traditionnelles par les indigènes. Ensuite, la technologie de fabrication a été transférée au temps que les hommes déplacés d'un pays à l'autre. actuellement le fromage est traité par des technologies modernes basées sur l'utilisation des ferments, dans des conditions bien définies pour lui offrir plus de sécurité microbiologique, et de qualité organoleptique.

Toutefois, les variétés traditionnelles Algériennes n'ont pas été étudiés de façon exhaustive et sont toujours faites par la fabrication traditionnelle à l'échelle familiale, certaines de ces variétés sont de bonne qualité et possèdent des propriétés attirantes ce qui concerne l'arome et la texture. Il est donc important d'avoir des connaissances sur le changement des propriétés microbiologiques et biochimiques au cours de la fabrication, ainsi que sur les paramètres de leurs procédés afin de produire des produits de meilleure qualité technologique et hygiénique.

En Algérie, la Klila est le fromage traditionnel le plus populaire et sa méthode traditionnelle de fabrication est encore en usage à nos jours. Néanmoins, il y a une augmentation de la demande des consommateurs pour ce type de fromage, en raison de ses agréables propriétés organoleptiques et nutritionnelles.

Bien que des fromages similaires au Klila dans le monde entier tel que le Jameed au moyen orient et le Chhana en inde sont bien caractérisés, et ils sont produit à l'échelle industrielle en procédés continus utilisant les nouvelles processus tel que l'atomisation et la lyophilisation (Dharam et al., 2007, Shaker et al., 1999, Mazahreh et al., 2008, Al Omari et al., 2008) . Pratiquement aucune étude n'a été axée sur le fromage algérien Klila, et Il n'y a que peu de données sur leurs caractéristiques biochimiques et microbiologiques et sur ses techniques de transformation.

La Klila est un fromage fermenté produit empiriquement dans plusieurs régions de l'Algérie, il est fabriqué par un chauffage relativement modéré (55-75°C) du Lben jusqu'à ce que le Lben est caillé (10-15 min), le caillé est égoutté spontanément ou pressé à l'aide d'une

Pierre, le fromage obtenu est consommé tel qu'il frais ou après un séchage, il est utilisé comme un ingrédient après réhydratation dans les préparations culinaires traditionnelles.

Notre travail consiste à étudier l'effet du traitement thermique (température lors de la coagulation du Lben) qui constitue l'étape principale dans le procédé de fabrication du fromage traditionnel Klila, et les analyses physicochimiques et microbiologiques. Le travail s'articule sur trois parties ; une consacrée à l'étude bibliographique, une deuxième concerne le matériel et les méthodes appliquées, suivie par les résultats enregistrés et leurs interprétations.

Nous terminons par une discussion relatant la comparaison de nos résultats aux travaux d'autres auteurs. Enfin cette partie se par conclusion et des perspectives.

Première partie
Etude Bibliographique

Chapitre I
Généralités sur le lait

I.1 Définition

Le lait était défini en 1908 au cours du congrès international de la répression des Fraudes à Genève comme étant « Le produit intégral de la traite totale et ininterrompue

D'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Le lait doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir du colostrum » (Pougheon et Goursaud, 2001). Selon (Brule, 2003), le lait est un aliment adapté aux besoins nutritionnels et physiologiques du jeune. Il couvre les besoins énergétiques, structuraux et fonctionnels et contribue à défendre l'organisme contre les agressions bactériennes et virales en augmentant les défenses immunitaires du nouveau-né. Selon (Aboutayeb, 2009), le lait est un liquide blanc, opaque, de saveur légèrement sucrée, constituant un aliment complet et équilibré, sécrété par les glandes mammaires de la femme et par celles des mammifères femelles pour la nutrition des jeunes. Il doit être conservé au réfrigérateur et consommé dans les 24h (Fredot, 2006).

Selon (Alais, 1984), le lait est une émulsion de matières grasses, sous forme globulaire, dans un liquide qui présente des analogies avec le plasma sanguin. Ce liquide est lui-même une suspension de matières protéiques dans un sérum ; ce dernier est une solution neutre contenant principalement du lactose et des sels.

I.2 La composition du lait

I.2.1 Composition chimique

I.2.1.1 Eau

D'après Amiot et al. (2002), l'eau est le constituant le plus important du lait, en proportion. La présence d'un dipôle et de doublets d'électrons libres lui confère un caractère polaire.

I.2.1.2 Matière grasse

Jeantet et al. (2008) rapportent que la matière grasse est présente dans le lait sous forme de globules gras de diamètre de 0.1 à 10µm et est essentiellement constituée de triglycérides (98%).

I.2.1.3 Protéines

On distingue deux protéines essentielles

I.2.1.3.1 Caséines

Selon Jean et Dijon (1993) rapportent que la caséine est un polypeptide complexe, résultat de la polycondensation des différents acides aminés, comme la leucine.

I.2.1.3.2 Protéines du lactosérum

Selon Thapon (2005), définit les protéines du lactosérum comme protéines d'excellente valeur nutritionnelle, riches en acides aminés soufrés.

I.2.1.4 Lactose

Solon (Mathieu,1999) évoque que le lait contient des glucides essentiellement représentés par le lactose, son constituant le plus abondant après l'eau. Sa molécule $C_{12}H_{22}O_{11}$, est Constituée d'un résidu galactose uni à un résidu glucose.

I.2.1.5 Minéraux

Solon (Gaucheron, 2004), le lait contient des quantités importantes des différents minéraux. Les principaux minéraux sont calcium, magnésium, sodium, potassium, phosphate, chlorure et citrate.

I.2.1.6 Vitamines

Selon (Vignola, 2002), les vitamines sont des substances biologiquement indispensables a la vie puisqu'elles participent comme cofacteurs dans les réactions enzymatiques et dans les échanges à l'échelle des membranes cellulaires.

On a vitamines hydrosolubles (vitamine du groupe B et vitamine C), et les vitamines liposolubles (A, D, E et K) (Jeantet et al.2008).

I.2.1.7 Enzymes

Solon (Pougheon, 2001) définit les enzymes comme des substances organiques de nature protidique, produites par des cellules ou des organismes vivants, agissant comme catalyseurs dans les réactions biochimiques.

I.2.2 La composition biologique

I.2.2.1 Eléments cellulaires

Issus du sang et de la glande mammaire, on à des éléments épithéliaux, les leucocytes, qui ont un nombre variant de 10^5 à 2×10^5 cellules (Fatimene., 1992).

I.2.2.2 Microorganismes

Le lait abrite une population microbienne abondante et variée de 100 à 10.000 germes totaux par millilitres (GT/ml) à la sortie de la mamelle traitée de manière stérile, cette microflore s'enrichit et se développe rapidement au cours de stockage, et du transport on dénombre 50.000 à 1.000.000 GT/ml à l'arrivée de l'usine (Luquet f.m., 1985).

I.2.2.3 Virus

La présence de virus dans un produit laitier signifie qu'un manipulateur, un animal, l'eau ou une des composantes utilisées dans la formulation du produit alimentaire à servi de vecteur d'incorporation. Les principaux virus associés au secteur laitier sont ceux de l'hépatite A et les bactériophages (Carole., 2007).

I.2.2.4 Bactéries

I.2.2.4.1 Bactéries utiles

L'industrie laitière utilise certaines bactéries, appelées ferments, dans la production des yaourts, des fromages, de la crème sucrée, et tout autre produit laitier fermenté. (Carole., 2007).

I.2.2.4.2 Bactéries nuisibles

Ces bactéries peuvent être responsable des diverses dégradations telles que le limonage, entraînant l'apparition d'une texture visqueuse à la surface des fromages ou la présence de longs filaments dans le lait, le surgissement ou le caillage du lait et la production des mauvaises odeurs (souffrée, ammoniacale, fruitée et atypique) découlant des certaines activités métaboliques telles la protéolyse ou la lipolyse (Carole., 2007).

Les principales bactéries toxigènes sont *Staphylococcus* et *Clostridium botulinum*.

Les principales bactéries infectieuses : *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *clostridium perfringens* et *Campylobacter*.

I.2.2.5 Levures

On retrouve des levures nuisibles responsables des certaines dégradations détectées par des odeurs d'alcool, par un gonflement des emballages et du fromage dû à la production de gaz et par le limonage. Elle est certainement un indice des mauvaises pratiques et de fabrication mal contrôlées (Carole., 2007).

I.2.2.6 Moisissures

Il ya a des moisissures utiles employées dans la fabrication des dérivés laitiers tels que la fabrication de fromage ; Il y à également des moisissures nuisibles et aussi pathogènes qui sont la plupart toxigènes (Carole., 2007).

I.3 Les caractères physico-chimiques du lait

I.3.1 Masse volumique et la densité

Selon (Pointurier, 2003), la masse volumique d'un liquide est définie par le quotient de la masse d'une certaine quantité de ce liquide divisée par son volume. Elle est habituellement notée ρ et s'exprime en Kg.m⁻³ dans le système métrique. On utilise souvent la densité relative (ou densité).

Cette propriété se définit comme suit :

D = masse d'un volume d'une substance à une température T / masse d'un même volume de l'eau à une température T

En pratique, la masse volumique de l'eau est de 1,000 g/ml à 4 °C et de 0,99823 g/ml à 20°C. La densité du lait à 15 °C varie de 1.028 à 1.035 pour une moyenne de 1,032 (Carole., 2007).

I.3.2 Point de congélation

Neville et Jensen (1995) ont pu montrer que le point de congélation du lait est légèrement inférieur à celui de l'eau pure puisque la présence de solides solubilisés abaisse le point de congélation. Cette propriété physique est mesurée pour déterminer s'il y a addition d'eau au lait. Sa valeur moyenne se situe entre 0.54 et 0.55°C, celle-ci est également la température des congélation du sérum sanguin.

I.3.3 Point d'ébullition

D'après Amiot et al. (2002), on définit le point d'ébullition comme la température atteinte lorsque la pression de vapeur de la substance ou de la solution est égale à la pression appliquée. Ainsi, comme pour le point de congélation, le point d'ébullition subit l'influence de la présence des solides solubilisés.

Il est légèrement supérieur au point d'ébullition de l'eau, soit 100,5°C, (Veisseyre., 1979).

I.3.4 Acidité du lait

Selon Jean et Dijon (1993), l'acidité du lait résulte de l'acidité naturelle, due à la caséine, aux groupes phosphate, au dioxyde de carbone et aux acides organiques et de l'acidité développée, due à l'acide lactique formé dans la fermentation lactique. L'acidité titrable du lait est déterminée par dosage par une solution d'hydroxyde de sodium présence de phénolphtaléine. L'acidité naturelle du lait. Elle varie entre 0,13 et 0,17 % d'équivalent d'acide lactique. L'acidité titrable est de 15 à 18° D (Goursaud., 1985).

I.3.5 Acidité ionique

Elle est liée à la présence de substances minérales telles que les acides organiques, minérales et de protéines. Elle varie entre 6,5 à 6,7 (Goursaud, 1985).

Chapitre II

Les produits laitiers traditionnels en Algérie

II.1 Les produits laitiers traditionnels en Algérie

C'est l'augmentation de la production du lait durant certaines saisons et la difficulté de son préservation sous la forme fraîche a conduit au développement des technologies de production traditionnelle (Lahsaoui, 2009). La consommation des produits laitiers est également associée à des effets bénéfiques sur la santé en plus de leurs valeurs nutritionnelles (Takahiro et *al*, 2007; Shan-na et *al*, 2011). La transformation du lait de vache en produits laitiers traditionnels Algériens, tels que Raib, Lben, Jben, Bouhazza, Lghaunane, La Klila ou caséine desséchée, La crème, Aoule, Lebaa, Méchouna, Madghissa, Kémaria. Ces produits sont partie intégrante d'héritage algérien et ont une grande importance culturelle, médicinale et économique, ils ont été développés sur une longue période avec les compétences culinaires de fermes en plus de la conservation des solides du lait pour plus longtemps à température ambiante (Lahsaoui, 2009).

II.1.1 Bouhazza

C'est un fromage typiquement fabriqué à partir de lait cru (vache, chèvre, brebis) nonensemencé dans le territoire de l'Aurès (zone Chaouia) (Touati, 1990) ceci se confirme par sa charge en flore mésophile et de streptocoque lactique, ces germes sont responsables surtout de la diminution concomitante du pH et de l'augmentation de l'acidité (Aissaoui et *al*. 2003) (

II.1.2 Lghaunane

Fromage fabriquée dans la région kabyle à partir du colostrum la préparation se fait dans un tensile Terre cruite en duit d'huile d'olive dans laquelle sera découpé et prêt à être consommé (Lahsaoui, 2009).

II.1.3 Takammart

Fromage de Hoggar ; sa fabrication se fait par introduction d'un morceau du caillette de jeunes chevreaux dans lait, après quelques heures le caille est retiré à l'aide d'une louche. (Bouadjaib., 2013) .

II.1.4 L'ben

La préparation artisanale de Lben est simple, le lait est abandonné à lui-même jusqu'à sa coagulation. Celle-ci se fait à température ambiante et dure 24 à 48 h selon la saison. Le barattage qui lui succède dure 30 à 40 minutes. A la fin du barattage, on ajoute généralement un certain volume d'eau (environ 10 % du volume du lait), chaude ou froide, suivant la température ambiante, de façon à ramener la température de l'ensemble à un niveau convenable au rassemblement des grains de beurre (Oquadhiri, 2009 ; Benkerroum et Tamime, 2004).

II.1.5 La crème, la Zebda ou beurre frais

Le beurre est un «produit gras dérivé exclusivement du lait et/ou de produits obtenus à partir du lait, principalement sous forme d'une émulsion du type eau dans huile». Il est obtenu par barattage de la crème du lait). Elle contient totalité des lipides du lait (Luquet et Corrieu, 2005).

II.1.6 Aoules

Il est fabriqué à partir du lait de chèvre qui est extrêmement aigre. Après une coagulation intense, le fromage obtenu a une pâte dure (matière sèche représente 92%). L'égouttage se fait dans une paille ensuite, il est reformé sous forme des boules plates séchées au soleil, il peut être consommé en mélange avec les dates (Abdelaziz et Aitkaci, 1992).

II.1.7 Lebaa

La matière première est le colostrum, par fois il est mélangé avec des œufs, il est salé puis bouillit pendant 15 mn environ. Le produit obtenu est appelé Lebaa (Lemouchi, 2008).

II.1.8 Raïb

Le Raïb fait partie des produits laitiers fermentés populaires en Algérie, en plus du L'ben (lait écrémé fermenté). Le Raïb a une très ancienne tradition en Algérie; il est fabriqué à partir du lait cru de vache ou de chèvre. La fermentation du lait, comme des nombreux procédés traditionnels des fermentation, est spontanée et incontrôlée et pourrait être une

source précieuse des bactéries lactiques autochtones (Mechai et Kirane, 2008). Contrairement au L'ben, le Raïb ne subit pas une opération de barattage et d'écémage, il s'agit d'un lait fermenté entier.

II.1.9 Kémaria

La Kémaria c'est un type de fromage traditionnel qui caractérise une place très important dans la société d'une valeur de consommation très remarquable autochtone de la Wilaya de Ghardaia (Harrouz et Oulad Hadj ,2007) .

II.1.10 La Klila ou caséine desséchée

La Klila est préparée à partir du chauffé sur feu doux pendant 12 minutes environ pour favoriser la séparation du caillé et du lactosérum et accélérer le processus d'égouttage. Le lait caillé est égoutté dans un tissu fin (Touati, 1990).

II.1.11 Méchouna

Il est fabriqué à partir du lait cru qui est chauffé jusqu'à ébullition. Ensuite, on ajoute de lait fermenté Lben ou Raib et du sel. En utilisant une gaze, le mélange est laissé égoutter. Il est consommé frais ou avec la galette (Lemouchi., 2008).

II.1.12 Madghissa

Le fromage est connu dans la zone du chaouia coté Est du pays. Il est préparé avec la klila Fraîche après salage et incorporation du lait frais. L'ensemble est porté à ébullition sur feu doux jusqu'à séparation du caillé et de lactosérum. Après refroidissement du mélange, la marmite est basculée pour éliminer le lactosérum. Le fromage ainsi préparé est une pâte jaune salée et élastique appelée madghissa (Aissaoui, 2003).

II.1.13 J'ben

A côté de ce secteur traditionnel, certaines unités laitières semi-industrielles se sont aussi intéressées à la fabrication du «J'ben», utilisant du lait soit cru, soit pasteurisé, et des procédures de préparation plus ou moins améliorées. De ce fait, il existe aujourd'hui de nombreuses méthodes de préparation du «J'ben» (Benkerroum et Tamime 2004).

II.2 Composition chimique et microbiologique

II.2.1 Composition chimique

Le tableau (II-1) présent illustre la composition chimique de quelques préparations traditionnelles algériennes.

Tableau II-1: Valeurs moyennes des paramètres chimiques (g/100g) des principaux produits laitiers traditionnels en Algérie (Lhsaoui. 2009).

Paramètres	Valeurs moyennes			
	<i>Lben</i>	<i>Bouhezza</i>	<i>Klila</i>	<i>Smen</i>
Produits traditionnels				
Humidité	90,8	6,24	12,530	14
pH	4,2	4,0	4,71	-
Acidité (°D)	6	20,8	42,24	-
NaCL	0,08	3,00	3,00	1,5
Lactose	2,14	ND	ND	1,2
Matière grasse	0,2	30,2	13,843	81
Protéines	1,93	0,08	53,856	3,2
Lipides insaponifiables	-	-	-	0,3
Indice d'acide (mg KOH/g lipide)	-	-	-	52
Indice peroxyde (m eq/g lipide)	-	-	-	3,7
Références	Boubekri et al. 1984. Cité par Tantaoui-Elaraki et al. (1987)	Aissaoui et al., 2006 (fromage à 10 semaine d'âge)	Boubekri et Ohta, 1995 échantillon collecté de Batna	Boubekri et al. 1984 Cité par Tantaoui-Elaraki et al. (1987)

ND : non déterminé.

II.2.2 Microbiologie Klila algérienne

Les microorganismes du Klila varient considérablement entre les régions deux échantillon ont été analysés (Boubekri et Ohta, 1996), l'un de Sétif et l'autre de Batna. Les souches isolées à partir de l'échantillon de Sétif comporte en majeure partie des Enterococcus faecalis, et faecium, Lactobacillus confusus, et streptococcus sp., les enterocoques ont été les plus abondantes cela est dû aux mal conditions d'hygiène lors de la préparation et aussi à la nature du lait utilisé pour la préparation qui est un lait non pasteurisé, alors que les bactéries

lactiques isolées à partir de l'échantillon de Batna ont été identifiées comme des *Pediococcus*, *acidilactici*, *Lac sp.*, *Stre sp.* et *Leuconostoc sp.* Les *Pediocoques* ont été les prédominantes ces derniers ont origine de plusieurs variétés des plantes et fruits, d'insectes et de poissons, cela démontre la théorie que la fermentation spontanée du lait dépend des microorganismes de l'environnement particulière de la région dans laquelle est produit (Lahsaoui. 2009).

Le tableau (II-2) présente les principaux microorganismes de quelques préparations traditionnelles algériennes.

Tableau II-2: Principaux microorganismes caractéristiques de quelques produits laitiers fermentés en Algérie et produits similaires (Lahsaoui. 2009).

Produit	Bactéries lactiques				Levure	Type de croissance	Type de fermentation	Référence
	<i>Lc/Str</i>	<i>Leu</i>	<i>Lac</i>	<i>En</i>				
Lben Algérien	<i>Lc. lactis, Sp cremoris, et diacetylactis</i>	<i>Leu. mesenteroides</i>	(-)	ND	ND	Mésophile	Spontanée	Harrati (1974)*
Lben Marocain			(+)	<i>En. faecalis, faecium et durans</i>	<i>Sac. cerevisiae, Klymarxianus</i>	Mésophile	Spontanée	Tantaoui Elaraki (1974)*
Klila Algérienne	(+)	(+) <i>pediococcus</i>	<i>Lac. confusus</i>	<i>En. faecalis, Ent faecium</i>	ND	Mésophile	Spontanée	Boubekri et Ohta a (1995)
Djben Marocain	<i>Lc. lactis biovar et diacetylactis</i>	<i>Leu. mesenteroides, lactis</i>		<i>Casei</i>	Similaire au <i>Lben marocain</i>	Mésophile	Spontanée	(hammame 1997)*
Bouhezza	+	ND	+	ND	+	Mésophile	Spontanée	Aissaoui et al (2006)

ND : non déterminé. cité par Tantaoui Elaraki et Elmarakchi, (1987).

Deuxième partie
Etude expérimentale

Chapitre III
Matériel et Méthodes

Le présent travail a été réalisé au sein du laboratoire du département des sciences de la nature et de la vie (Université Mohamed khider Biskra) et la laiterie d'Ourlal Amira.

III.1 Plan expérimentale

Deux échantillons du Lben (vache , chevre) a été utilisé pour la fabrication du fromage, le traitement thermique a été effectuée jusqu'à la séparation complète du lactosérum et le coagulum, l'égouttage du fromage a été réalisé sur une mousseline pendant 45 min, le séchage a été réalisé à l'air libre à la température ambiante.

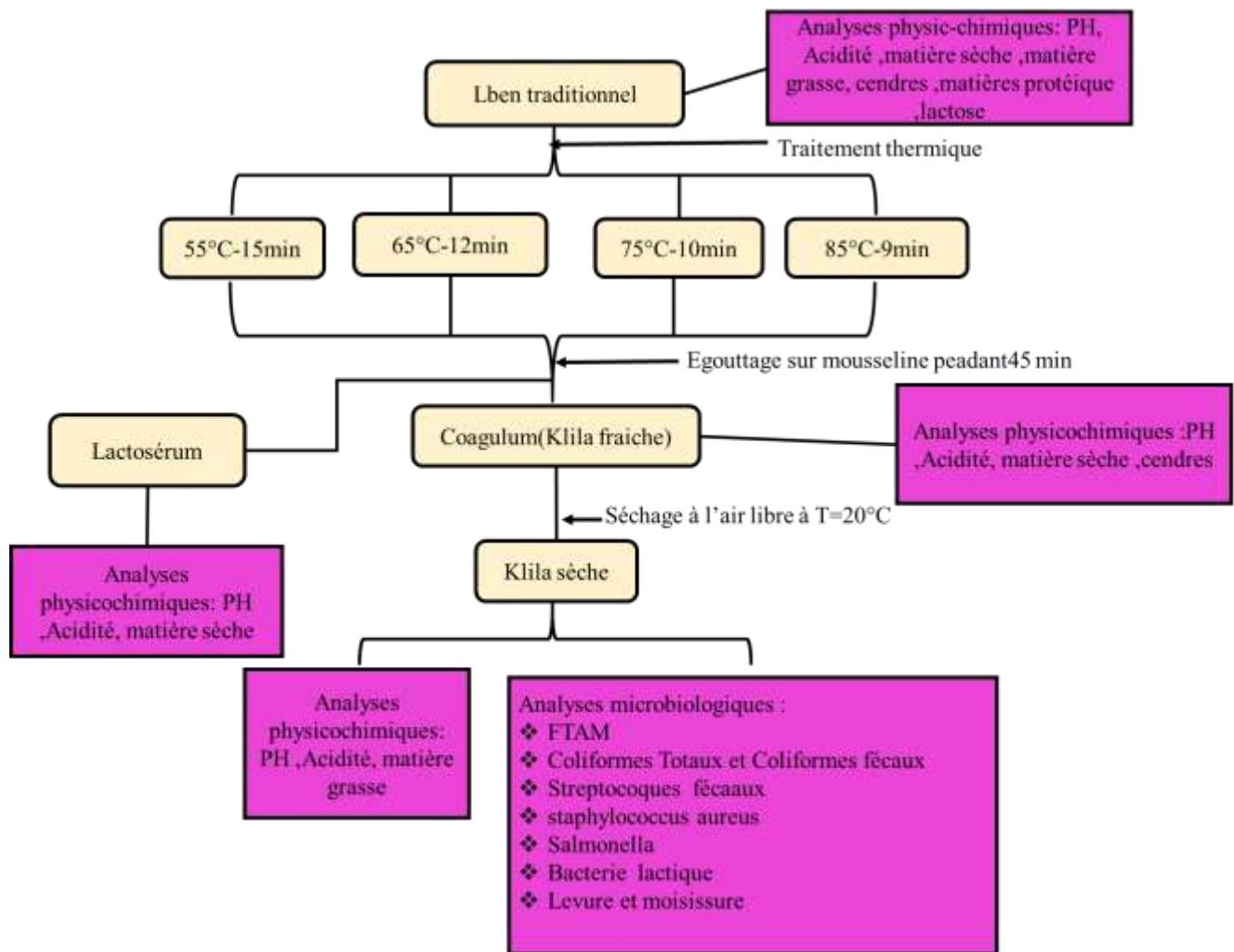


Figure III-1 : Description du plan expérimentale .

III.2 Fabrication du fromage

Le fromage est produit selon le procédé traditionnel, la matière première utilisée c'était Lben qui a été collecter de deux fermes, une situé dans la région de Merouna (Lben de vache) et la dièxième est situé dans la région de Tkout (Lben de chevre) ces deux fermes ont l'abitudent de fabriquer Lben traditionnel par un procédé mécanisé.

III.2.1 La préparation du Lben

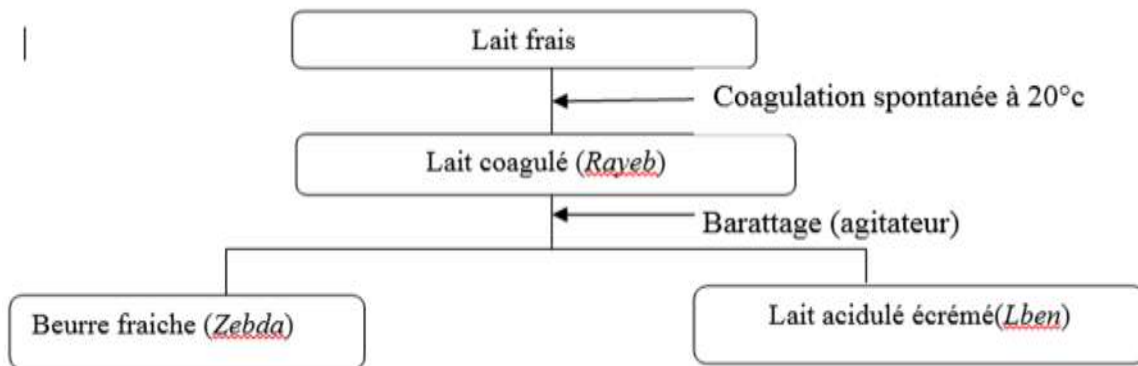


Figure III -2 : Description des étapes de fabrication de Lben .

III.2.2 Traitement thermique du Lben

Le Lben a été traité par 4 températures différentes et croissantes 55°C, 65°C, 75°C et 85°C , dans chaque essai en utilisant 1 L de Lben dans un erlenmeyer de 1000 mL de volume le tout et immergé dans un bain marie jusqu'à la séparation totale du lactosérum, le temps du traitement varie selon la température utilisée, respectivement 15 min pour 55°C, 12 min pour 65°C, 10 min pour 75°C et 9min pour 85°C correspond au klila 1 (vache), klila 2 (chevre).

La méthode utilisée pour contrôler la coagulation totale est la méthode traditionnelle ; qui consiste à faire une coupe légère dans le coagulum avec le doigt ou à l'aide d'un couteau et soulève le caillé pour vérifier s'il y a une fracture propre et si le lactosérum exsudé est clair cela indique que le coagulum est prêt (Lucey, 2002).

III.2.3 La séparation du coagulum et égouttage

La séparation du lactosérum a été réalisée par une simple filtration sur un tissu en mousseline, jusqu'au l'arrêt de l'expulsion du sérum à partir du coagulum, c'est une déshydratation partielle du fromage, elle a été pendant 45 min.

III.2.4 Le découpage

Le découpage est sous forme de cubes l'aide d'un couteau pour effectuer le sechage.

III.2.5 Le séchage

Le séchage est réalisé à l'air libre au laboratoire à une température voisine de 20°C.

III.3 Méthodes d'analyse

III.3.1 Analyses physicochimiques de la matière première (Lben) et du lactosérum

III.3.1.1 PH

- **Principe : (NF V 04-385) cité par Amiot et al. (2002)**

Le pH est mesuré à l'aide d'un instrument pH-mètre, c'est une appareil électronique muni d'un électrode qu'on plonge dans le lait, l'électrode qui renferme une solution aqueuse acide, comporte une membrane de verre spéciale perméable aux ions H⁺, la différence entre les ions H⁺ de la solution contenue dans l'électrode et les ions H⁺ du lait est convertie en une différence de potentiel électrique, la pH-mètre transforme cette différence de potentiel en unité de pH.

- **Mode opératoire**

- Remplir le bêcher à moitié avec l'échantillon à analyser.
- Introduire la sonde de pH-mètre.
- Mesurer le PH.
- Rincer l'électrode à l'eau distillée après chaque utilisation.

III.3.1.2 Acidité

- **Principe**

La méthode est basée sur la neutralisation de l'acide lactique par une base en présence d'un indicateur coloré (NF V 04-20) cité par Amiot et al. (2002).

- **Mode opératoire**

- Introduire 10 ml du Lben dans un bécher .
- Ajouter 0.1 ml de phénolphtaléine .
- Titrer avec le NaOH jusqu'à le virage de la coloration en rose qui persiste 30 sec.

- **Expression des résultats**

$$A = 10 \left(\frac{V}{V'} \right) (g/l)$$

A : quantité d'acide lactique en (g/l).

V : volume de la solution de NaOH utilisé (ml).

V' : volume de l'échantillon (ml) Pour obtenir l'acidité titrable en degrés Dornic (°D), la valeur de A est multipliée par 10

III.3.1.3 Matière sèche

- **Principe : (NF V 04-207) cité par Abi azar (2007)**

La mesure consiste à évaporer l'eau contenue dans le lait, elle est basée sur le fait que l'eau s'évapore à une température de 100 °C (thermogravimétrie).

- **Mode opératoire**

- Dans une capsule séchée et tarée, introduire 5g de Lben
- laisser étuvé pendant 3 heures à une température =102°C

- Faire sortir l'échantillon et introduire dans un dessiccateur jusqu'à refroidissement et pesé, répéter l'opération en réintroduisant l'échantillon dans l'étuve jusqu'au poids constant .

La valeur de M.S Exprimés en g/l de Lben, est donnée par la relation suivante :

$$MS = (M1 - M0) \times 1000/V$$

M₀ : la masse en grammes, de la coupe vide.

M₁ : la masse en grammes, de la coupelle et du résidu après de dessiccation et refroidissement.

V : le volume en millilitres, de la prise d'essai.

III.3.1.4 Matière grasse

La méthode utilisée est la méthode acidobutyrométrique de Gerber (NF V 04-210) cité par Riahi et al. (2006).

- **Principe**

Les éléments de produit à l'exception de la matière grasse sont dissout par l'acide sulfurique, sous l'influence de la force centrifuge, la matière grasse se sépare en une couche supérieure claire et transparente du reste des éléments du produit, l'adjonction préalable de l'alcool isoamylique permet de mieux visualiser cette séparation, la teneur en matière grasse est lit sur un butyromètre préalablement calibré.

- **Mode opératoire**

- Déposer 11 ml de l'échantillon dans le butyromètre
- Ajouter 10 ml de l'acide sulfurique concentré d'une façon à éviter de mouiller les bordures
- Ajouter 1 ml de l'alcool isoamylique
- Agiter et disposer dans la centrifugeuse pendant 5 min à une vitesse de 50 tours/min pendant 6 min

- **Expression des résultats**

Le résultat est exprimé en gramme de matière grasse par rapport au volume du lait mis dans le butyromètre, c'est une simple lecture sur le butyromètre.

III.3.1.5 Matières protéiques – titrables

Un échantillon précis de lait liquide frais ou pasteurisé de 20 mL est versé dans un bécher. Ajouter quelques gouttes de solution de phénolphtaléine. Titrer le mélange avec une solution de NaOH 0,1N jusqu'à l'obtention d'une couleur rose stable pendant 30 seconde sans relever le volume de soude. Ajouter dans le bécher 4 mL de formaldéhyde préalablement neutralisé avec NaOH 0,1N (jusqu'au virage de la couleur rose). Le mélange obtenu est homogénéisé et titré à nouveau avec une solution de NaOH 0,1N jusqu'à la couleur rose, noter le volume de NaOH (V1).

- **Calculs**

$$\% \text{ de protéines} = VA * 0,959$$

0,959 est le coefficient de conversion pour les matières protéiques du Lben.

III.3.1.6 Lactose

Lben est déféqué par l'hexacyanoferrate (II) de zinc ; une solution cupro-alcaline est réduite à chaud par le filtrat obtenu. Le précipité d'oxyde cuivreux formé est oxydé par une solution de sulfate ferrique et le sulfate ferreux formé est dosé par manganimétrie en présence d'orthophénantroline ferreuse comme indicateur.

- **Mode opératoire**

Prélever à la pipette, sur l'échantillon préparé, 20 mL de Lben, ou peser à 1 mg près, environ 20 g de Lben. Dans la fiole jaugée de 200 mL, introduire successivement la prise d'essai,

- 2 ml de solution d'hexacyanoferrate (II) de potassium (1). Agiter. - 2 ml de solution d'acétate de zinc (2). Agiter.

Compléter au trait de jauge avec de l'eau distillée tout en mélangeant. Ajouter alors à la pipette 2 ml d'eau distillée (pour tenir compte du volume du précipité). Agiter, laisser reposer 10 à 15 minutes et filtrer. Filtrer à nouveau si le filtrat n'est pas absolument limpide. Dans la fiole conique, introduire :

- 10 ml du filtrat obtenu après défécation, exactement mesuré
- 10 ml d'eau distillée.

- **Ensuite**

- 20 ml de solution cuivrique (3),
- 20 ml de solution tartro-alcaline (4).

Porter le mélange à ébullition modérée et maintenir celle-ci pendant exactement 3 minutes. Refroidir ensuite immédiatement le contenu de la fiole sous un courant d'eau froide et laisser déposer le précipité d'oxyde cuivreux formé. Le liquide surnageant doit demeurer de couleur bleue. Dans le cas contraire, recommencer la détermination sur une dilution appropriée. Verser le liquide surnageant sur un filtre en amiante ou en verre fritté en activant la filtration par aspiration. Il faut éviter d'entraîner le précipité avec le filtrat et de le laisser au contact de l'air.

Laver trois fois le précipité d'oxyde cuivreux avec 20 mL d'eau distillée bouillie froide, décanter et filtrer à chaque fois le liquide sur le filtre. Rejeter ce filtrat. Dissoudre ensuite le précipité par une quantité suffisante de solution ferrique (5) (20 à 30 mL). Filtrer la solution obtenue sur le même filtre en ayant soin de dissoudre complètement tout le précipité et de recueillir le filtrat dans la fiole conique à filtrer propre. Rincer la fiole et le filtre avec trois fois 20 mL d'eau distillée bouillie froide. Ajouter à ce dernier filtrat une goutte d'orthophénantroline ferreuse (7) et titrer par la solution de permanganate de potassium (6). Le virage est obtenu

lorsque la couleur passe du brun orangé au vert foncé. Soit V le nombre de millilitres de solution (6) nécessaires.

✓ **Remarque**

L'addition de l'indicateur à l'orthophénantroline peut être supprimée. Le virage se produit alors du vert pâle au rose. Effectuer au moins deux déterminations sur le même échantillon préparé. Calcul et formule La teneur en lactose, exprimée en grammes de lactose hydraté par litre de lait est égale à :

$$m = \frac{M * 1000 * 200}{1000 * 20 * 10} \text{ [g/l]}$$

M : est la masse, en milligrammes de lactose hydraté lue sur le tableau (annexe5) en fonction du volume V de solution de permanganate de potassium nécessaire.

Prendre comme résultat la moyenne arithmétique des résultats obtenus lors des déterminations, si les conditions de répétabilité sont remplies. dans le cas contraire, effectuer à nouveau les déterminations (Tableau dans l'annexe 5).

III.3.1.7 Cendre

- **Principe**

Incinération à 550°C pendant 16 h (NF V 04-208) cité par Cofrac ,1999.

- **Mode opératoire**

- Peser 1 à 5 g de l'échantillon et déposer dans le creuset
- Faire passer l'échantillon dans le four a moufle à 525°C pendant 16 h
- Refroidir l'échantillon dans un dessiccateur et pesé

- **Expression des résultats**

Ou:

$$\text{Cendre\%} = \frac{a - b}{c - b} \cdot 100$$

a= Poids de l'échantillon incinéré + poids du creuset

b=Poids du creuset

c= Poids de l'échantillon + poids du creuset

III.3.2 Analyses physicochimiques du fromage

III.3.2.1 PH

10 grammes du fromage sont dilués dans 70 ml d'eau distillé, le PH est déterminé par l'immersion de l'électrode du pH-mètre dans le mélange (Quasem et al., 2009).

III.3.2.2 Acidité

Déterminée selon la méthode officielle de l'AOAC ('association of official analytical chemists) (AOAC. 947.05) cité par Scott al. 1998.

- **Mode opératoire**

De l'eau distillé à une température de 40°C est ajouté à 10g du fromage finement broyé jusqu'à un volume de 105 ml, une portion de 25 ml de la solution est considéré comme 5 gramme du fromage est titré par le NaOH en présence de phénolphaléine comme indicateur coloré.

- **Expression des résultats**

Exprimé selon la même formule que celle du Lben.

III.3.2.3 Matière sèche

- **Mode opératoire : AFNOR NF V 04-282 cité par Agioux et al. 2003.**

- Dans une capsule séchée et tarée, introduire 5g de fromage
- laisser étuvé pendant 24 à 48 heures à une température à 102°C
- Faire sortir l'échantillon et introduire dans un dessiccateur jusqu'à refroidissement et pesé, répéter l'opération en réintroduisant l'échantillon dans l'étuve jusqu'au poids constant .

- **Expression des résultats**

Exprimé selon la même formule que celle du Lben.

III.3.2.4 Matière grasse

La matière grasse dans la Klila est déterminé par la méthode de Soxhlet (Mennane et al., 2007 a), elle est basée sur le même principe de la méthode Rose Gottlieb (méthode éthéro-ammoniacal) (FIL 9C, AOAC905-02) qui consiste à une extraction de la matière grasse par un solvant après sa libération par un traitement alcalin (Amiot et al., 2002).

• Principe

Il s'agit de déplacer les lipides et la matière grasse de la poudre de l'échantillon par extraction répétée avec un solvant approprié.

• Mode opératoire

- peser 2g de poudre, introduire dans la cartouche d'extraction
- ajouter 1g de l'hydroxyde de sodium , Placer dans un extracteur pendant 1heure de siphonage répété jusqu'à épuisement de la matière grasse par éther de pétrole ;
- Le miscella est recueilli dans un ballon, séché et pesé au préalable
- Sécher le résidu d'évaporation dans l'étuve à une température de 75°C jusqu'à poids constante
- Refroidir dans le dessiccateur.

• Expression des résultats

La teneur en matière grasse est exprimée par la formule suivante :

$$MG = \frac{M_i - M_f}{P} \cdot 100$$

MG Matière grasse ;

M_i Poids en (g) du ballon avec la matière grasse ;

M_f : Poids en (g) du ballon sec ;

P Poids en (g) de la prise d'essai.

Autre méthode utilisée est la méthode acidobutyrométrique de Gerber (NF V 04-210) cité par Riahi et al. 2006.

III.3.2.5 Cendre

Déterminé avec la même méthode que celle des produits laitiers liquides (NF V 04-208) cité par (Cofrac, 1999).

III.3.3 Analyses microbiologiques de klila séche

III.3.3.1 Préparation de la solution mère

10g de l'échantillon (klila) a été homogénéisé à l'aide du vortex avec 9 ml d'eau peptonée. Cette suspension constitue alors la dilution mère (DM) qui correspond à la dilution 1/10 Ou 10⁻¹ (Lebres et al., 2005).

III.3.3.2 Préparation des dilutions décimales

01ml de la dilution (10⁻¹) est prélevé aseptiquement à l'aide d'une pipette stérile et Introduit dans un tube à essai contenant 09 ml d'eau peptonée. On obtient ainsi la dilution 10⁻² et ainsi jusqu'à la dilution 10⁻⁷ (Arrêté 8 avril 2004).

III.3.3.3 Recherche et dénombrement des Flores aérobies mésophiles totales (FTAM)

Le dénombrement de la flore total est réalisé sur la gélose PCA (plate count agar), en mettant 1 ml de chacune des dilutions 10⁻⁵, 10⁻⁶ et 10⁻⁷ dans la boite de pétri, puis la gélose PCA est fondue et mélangée soigneusement. L'incubation dure environ 72 h à 30°C. Les résultats sont exprimés selon la relation (Jora ,2005).

$$N = \frac{\sum c}{(n1 + 0.1n2)d}$$

$\sum c$: est la somme des colonies comptées sur les boites.

n1 : est le nombre de boites comptées à la plus faible.

n2 : est le nombre de boites comptées à la dilution la plus élevée.

D : est la valeur correspondant à la dilution à partir de laquelle les premiers dénombrements ont été retenus.

III.3.3.4 Recherches Coliformes Totaux et Coliformes fécaux

Les coliformes totaux sont des bacilles à Gram négatifs, aérobies ou anaérobies facultatifs, non sporules, ne possèdent pas d'oxydase, capables de se multiplier en présence de sels biliaries et capables de fermenter le lactose avec production d'acide et de gaz en 24 à 48 h à une température comprise entre 36 et 37 °C, selon la norme ISO. Les coliformes fécaux ont les mêmes caractères des coliformes totaux, mais ils sont capables de fermenter le lactose avec production d'acide et de gaz en 24 h à une température de l'ordre de 44 °C. Rappelons également qu'*Escherichia coli* est un coliforme thermo tolérant qui produit en plus, de l'indole à 44 °C (Beldjilali, 2015).

✓ **But**

L'intérêt de la recherche et le dénombrement des coliformes totaux et contamination fécaux (*E.coli*), est de déterminer pour le produit testé une contamination fécale Leur présence dans l'eau permet de déceler une contamination fécale (Beldjilali. 2015).

• **Mode opératoire**

- A partir des dilutions décimales 10^{-1} à 10^{-3} , dans une boîte de pétri vide préparée à cet usage et numérotée. Cette opération doit être effectuée en double pour chaque dilution car :
- La première série de boîtes sera incubée à 37 °C et sera réservée à la recherche des coliformes totaux.
- La deuxième série de boîtes sera incubée à 44 °C et sera réservée à la recherche des coliformes fécaux.

Compléter ensuite avec environ 15 ml de gélose au DLC (voir l'annexe 2) fondue puis refroidie à $45\text{ °C} \pm 1$.

- Faire ensuite des mouvements circulaires et de va-et-vient en forme de (8) pour bien mélanger la gélose à l'inoculum.

➤ Laisser solidifier les boîtes sur la paille.

- **Incubation**

Les boîtes de pétri seront donc incubées couvercle en bas pendant 24 à 48 h à :

➤ 37 °C pour la première série (recherche des coliformes totaux) ;

➤ 44 °C pour la deuxième série (recherche des coliformes fécaux).

- **Lecture**

Les colonies des coliformes totaux et fécaux apparaissent en masse sous forme de petites colonies de couleur rouge foncé et de 0,5 mm de diamètre.

Pour les coliformes fécaux, nous avonsensemencé les colonies typiques sur la gélose EMB pour confirmer la présence des E. coli. L'incubation a été faite à 37 °C pendant 24h. Les colonies présentant un reflet métallique en surface (Beldjilali, 2015).

III.3.3.5 Dénombrement des streptocoques fécaux

Le bouillon de Rothe est utilisé comme test présomptif pour le dénombrement des streptocoques fécaux selon la méthode de NPP (3tubes) (voir annexe 4) en deux étapes (présomption et confirmation). En effet, le test de présomption consiste à prendre une série de 9 tubes contenant le milieu Rothe à raison d'une série de trois tubes par dilution. A partir des dilutions décimales, un volume d'1 ml est mis dans chacun des trois tubes correspondant à une dilution donnée, L'incubation est à 37°C pendant une durée de 24 à 48 heures. De ce fait, les tubes présentant un trouble microbien sont considérés comme positifs. Ils feront systématiquement l'objet d'un test de confirmation. Pour ce dernier, les tubes positifs sur le milieu de Rothe sont repiqués (2 à 3 gouttes) sur milieu Eva Litsky. L'incubation à 37°C se fait pendant 24 heures. Pour la lecture, seront considérés comme positifs, les tubes présentant un trouble microbien avec l'apparition d'une pastille blanchâtre ou violette au fond du tube (Benlahcen et al., 2013).

III.3.3.6 La recherche de staphylococcus aureus

La recherche des staphylococcus dorés est réalisée à la gélose de Chapman, en introduisant 0.1 ml de la dilution 10^{-1} à la surface du milieu de culture suivie d'un étalement. La présence de ces bactéries, se manifeste par l'apparition de colonies dorées accompagnées d'un changement de couleur du milieu autour de celles-ci. La confirmation sera effectuée par les tests catalase, coagulase et la coloration de gram (annexe 3) (Mahamedi, 2015).

III.3.3.7 Recherche de Salmonella

La recherche de Salmonella a été réalisée selon la méthode et la réglementation Algérienne décrites dans l'Arrêté du 23 janvier 2005 publié dans le JORA N° 42, 2005. La recherche de ces bactéries s'effectue en trois étapes :

- Un pré-enrichissement sur l'eau peptonée par prélèvement de 1 g du fromage dans 9 ml d'eau peptonée. Une agitation est effectuée pour avoir une suspension, qui est ensuite transposée dans un tube stérile qu'on incube à 37°C pendant 18 heures.
- L'enrichissement s'effectue sur le bouillon de Rappaport de Vassiliadis Soja, il se donc à partir du milieu de pré-enrichissement. A partir de la culture de pré-enrichissement ; 1 ml est rajouté dans le bouillon de Rappaport de Vassiliadis Soja, contenant 10 ml. Par la suite, le tube est mélangé soigneusement, incubation à 37°C de 16 à 18 h a été procédée.
- l'isolement est réalisé en prélevant une goutte du milieu d'enrichissement avec l'anse de platine que l'on ensemence en stries sur milieu sélectif (gélose S-S) puis incubé à 37°C pendant 24 h. Les salmonelles se développent sous forme des colonies vertes ou bleutées avec ou sans centre noire.

III.3.3.8 Dénombrement des levures et moisissures

A partir des dilutions décimales, 10^{-3} à 10^{-1} , 4 gouttes sont portées aseptiquement dans une boîte de Pétri contenant de la gélose Sabouraud. On étale à l'aide d'un râteau stérile, puis incubé à 25°C pendant 5 jours. Etant donné que 4 gouttes des dilutions décimales ont été prises, (considérant que dans 1 ml il y a 20 gouttes) ; donc pour revenir à 1 ml, il faudra multiplier le nombre trouvé par 5. Par ailleurs, étant donné que nous avons travaillé avec des dilutions

décimales, nous devons multiplier le nombre trouvé par l'inverse de la dilution correspondante, puis exprimer le résultat final en gramme de produit.

Une boîte du milieu utilisé a été incubée telle quelle, dans le même endroit et dans les mêmes conditions de température, elle constitue le témoin du milieu (Mahamedi, 2015).

III.3.3.9 Dénombrement de la flore lactique sur MRS

Un volume d'1 ml à partir des dilutions de 10^{-2} à 10^{-7} est mis dans une boîte de pétri, puis la gélose MRS est coulée, fondue et refroidie à $45 \pm 1^\circ\text{C}$.

Les boîtes sont incubées en anaérobiose à 30°C pendant 72h. La méthode de dénombrement est celle mentionnée par (Mahamedi, 2015).

Chapitre IV
Résultats et discussions

IV.1 Résultats des analyses physico-chimique de la matière première (Lben)

D'après d'analyse physicochimique du Lben ,ce tableau (IV-1) présente les résultats obtenus.

Tableau IV-1 : résultats d'analyses des propriétés physicochimiques du Lben utilisé pour la fabrication du fromage.

Paramètres	Valeurs moyennes	
	Lben de vache	Lben de chavre
PH	4,50	3,90
Acidité triturable (D°)	7,50	80,00
Matière sèche (g/100ml)	7,60	10,20
Matière grasse (g/L)	10,00	12,00
Matière protéique %	6,90	7,13
Lactose (g/L)	40	48
Cendre (g/100g)	0,30	0,58

IV.1.1 PH

Les valeurs du pH du Lben de vache et Lben de chevre également respectivement (4,50-3,9). La valeur de pH relevée dans la présente étude est légèrement faible que Lben de vache (5,05) rapporté par Lhsaoui , 2009 .

D'après Gorban et Izzeldin, (1997), le pH et le goût du lait peuvent être affectés par l'alimentation et la disponibilité d'eau et le stade de lactation et de l'état sanitaire de la mamelle. Selon (Carole, 2002), le pH dépendrait également de la présence de caséines , d'anions phosphoriques. Un faible changement de pH du côté acide à des effets importants sur l'équilibre des minéraux (formes solubles et insolubles) (Alais et Linden, 1997).

IV.1.2 Acidité titrable Dornic (°D)

Le résultat de l'acidité titrable (Dornic) du Lben vache et de chevre est égale respectivement (75 - 80°D), Cette valeur est proche de celles de la littérature (80,1°D) apporté par Lahsaoui , (2009) .

En effet, l'acidité dépend de la teneur en caséine, en sels minéraux et en ions, des conditions hygiéniques lors de la traite, de la flore microbienne totale et son activité métabolique (Najia Ouazzani et al, 2014).



Figure IV-1 : Résultat de l'acidité titrable de Lben
(photo personnelle,2018).

IV.1.3 La matière sèche

La teneur en matière sèche du Lben du vache est plus faible (7,60 g/100 ml) que celle de Lben du chevre (10,2 g/100 ml), Lben du vache de matière sèche faible par rapport résultat Lhsaoui , 2009 (8 ,65) .



Figure IV-2: Résultat de la matière sèche de Lben
(photo personnelle,2018).

IV.1.4 Matière grasse

Les teneurs en matières grasses des deux Lben, de vache et de chevre sont égales respectivement (10 -12 g/l). Elle semble légèrement plus faible que celles des laits bovin (37g/l) et humain (45g/l) (Chethouna,2011).

La teneur en matière grasse est faible c'est à cause de l'élimination des globules gras pendant le barattage,

Ainsi que la teneur en matière grasse dans les produits laitiers traditionnels est variable, pour Lben elle peut aller de (2 à 18 g/l) (Benkerroum et al., 1984 cité par Tantaoui-Elaraki et Elmarakchi,1987), cela est du à la variabilité de la technique de l'extraction de la matière grasse ainsi que la variabilité de la composition du lait utilisé comme matière premier qui dépend de différents facteurs (alimentation des bétails, saisons) (Tantaoui-Elaraki et al., 1987).



Figure IV-3 : Résultat de la matière grasse de Lben
(photo personnelle, 2018) .

IV.1.5 Matière protéique

Les résultats de matière protéique du Lben vache (6,90%) et Lben chevre (7,13%) sont élevées par rapport valeurs cités par Lahsaoui, (2009) pour Lben de vache qui a trouvé (1,93g/100g) .



Figure IV-4 : Résultat de la matière protéique de Lben
(photo personnelle, 2018) .

IV.1.6 Lactose

Les résultat de lactose du Lben vache (40 g/L) est faible par rapport résultats Mehaia et al.1995 dui a signalé un taux de 44,4g /L ,et le résultat du Lben chevre (48g /L) est faible par rapport aux chiffre données par Siboukeur, 2005.(70g /L) .



Figure IV-5 : Résultat de lactose de Lben
(photo personnelle, 2018) .

IV.1.7 Cendre

Les taux des cendres du Lben vache et Lben chevre sont respectivement (0,30g/100g et 0,35g/100g), ces valeurs sont proches de celle annoncer dans la littérature (0,58 g/100g) (Lahsaoui, 2009) .



Figure IV-6: Résultat de cendre de Lben
(photo personnelle,2018) .

IV.2 Résultats d’analyses physicochimiques du lactosérum

D’après d’analyse physicochimique du lactosérum ,Ce tableau (IV-2) préseent les résultats obtenus .

Tableau IV-2 : Résultats d’analyses du lactosérum .

Paramètres	Valeurs moyennes		
	Lactosérum du vache	Lactosérum du chavre	Nomes (Lahsaoui)
PH	4,48	5,01	4,29
Acidité titrable (D°)	52,00	3,60	54
Matière sèche (g/100ml)	5,40	5,90	5,62

On n’observe que les résultats des caractères physicochimiques du lactosérum des deux animaux sont approches aux résultats apportés par résultats Lahsaoui , 2009 .

On remarque que Lactosérum du vache moins que L’actosérum du chavre dans les éléments répertories dans le tableau

IV.3 Résultats d'analyses physicochimiques du fromage traditionnel (klila)

IV.3.1 PH

Les résultats obtenus du pH des différents échantillons sont illustrés dans la figure (IV.7) ci-dessous. On observe que les valeurs enregistrées pour les échantillons frais (histogrammes en rose) présentent un pH inférieur à celui chez les échantillons secs (histogrammes en bleu).

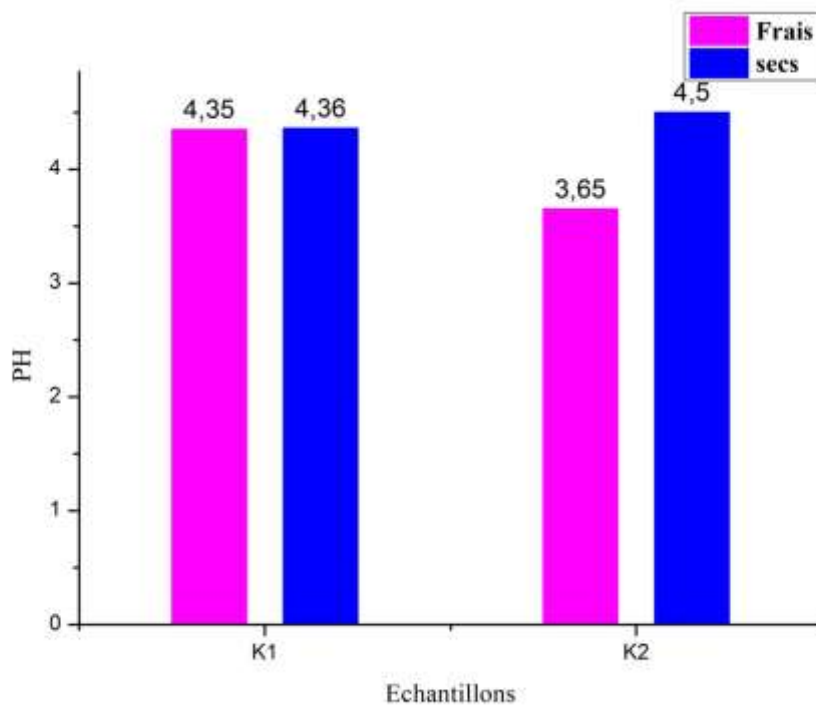


Figure IV-7: Histogramme représente les valeurs de pH des deux échantillons de la Klila.

D'après la figure (IV-7) , on constat que le PH de klila fraiche de vache (4 ,35°) est plus acide de celle de chevre (3 ,65) ,par contre la klila seche des deux varité sont presque identique d klila vache (4,36),klila chevre (4 ,5) .

En effet, des résultats pour les échantillons de Klila étaient cohérents avec les résultats de (Mennane, 2007b (4,14) et Rhiat et al., 2013(3,89 à 4,09) au Maroc .et avec un moyenne 4.63 pour la Klila en Algérie (Mahamdi, 2015).

IV.3.2 Acidité titrable (Dornic)

Les mesures de l'acidité titrable de Klila par titration sont représentées dans la figure (IV.8).

Notons que les valeurs enregistrées pour les échantillons secs (histogrammes en bleu) sont supérieures à celles observées pour les échantillons frais (histogrammes en rose).

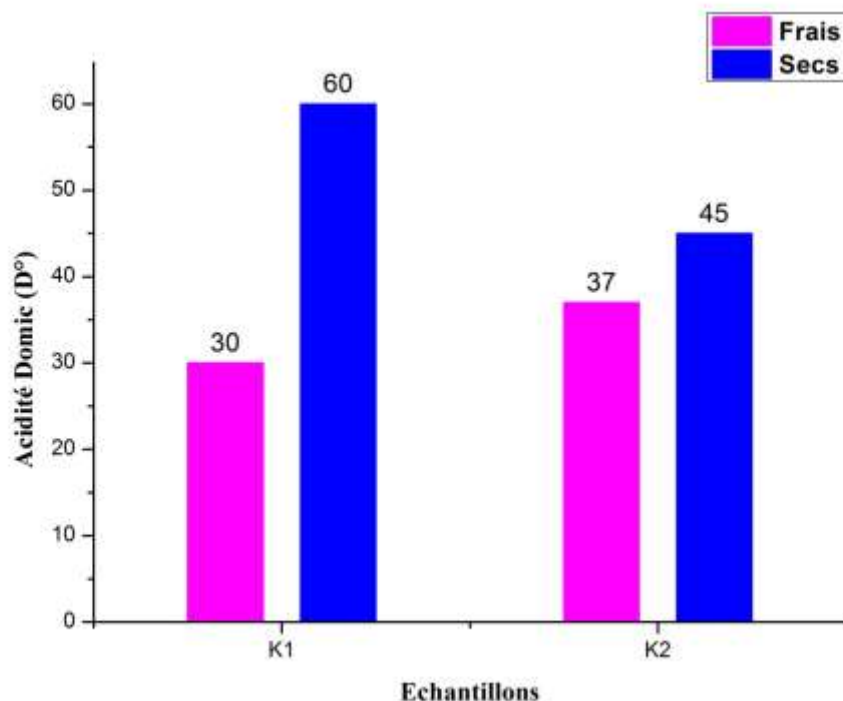


Figure IV-8 : Histogrammes représente les valeurs de l'acidité titrable des échantillons de Klila.

Pour l'acidité, nos résultats ont décelé des valeurs variables comprises entre 60 D et 30 D°, on observe que l'acidité de klila frais du vache (30 D°). est inférieure de klila frais du chevre (37 D°), et pour la klila sèche du vache (60 D°) est supérieure de klila sèche du chevre (45 D°).

Les valeurs de l'acidité titrable trouvées par Boubekri et Ohta (1996) pour le fromage traditionnel fabriqués de Lben de vache 39 D° et de chèvre 42.25 D° sont compatibles aux nos résultats. Par contre pour Klila marocaine traditionnelle l'acidité a atteint 88 D° et dépasse 100 D° dans des travaux de Mennane et al. (2007b) et Rhiat et al (2013).

IV.3.3 Matière sèche

Les résultats obtenus du matière sèche des deux échantillons frais sont illustrés dans la figure (IV.9) ci-dessous. On observe que les valeurs enregistrées pour klila frais du vache (k1) présentent une matière sèche inférieure à klila frais du chèvre (k2).

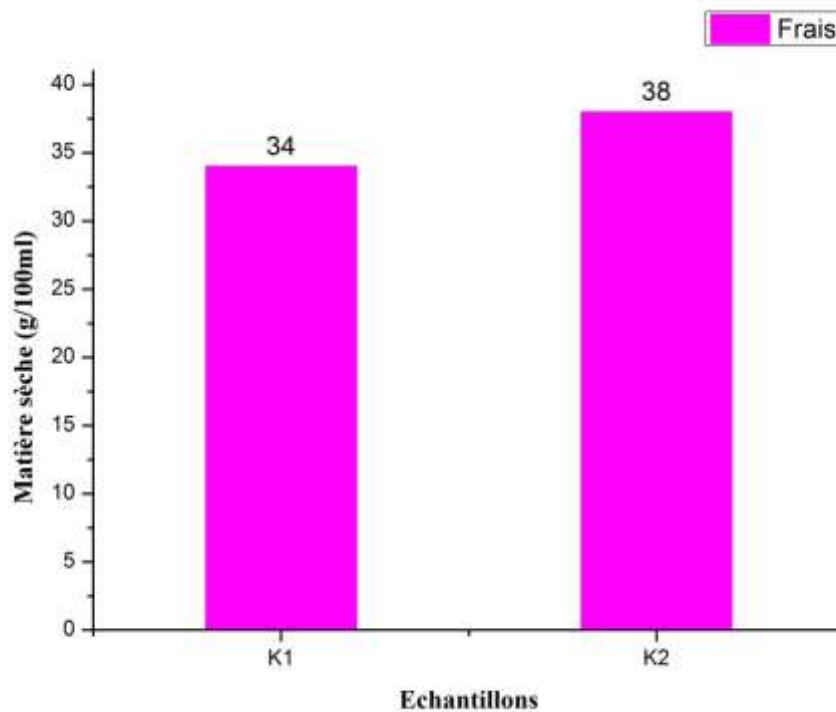


Figure IV-9 : Histogrammes représente les valeurs de matière sèche des deux échantillons de Klila.

Nos résultats en matière sèche de Klila ont décelé des valeurs comprises entre 34 et 38g /100g qui sont similaires aux valeurs mentionnées par lahsaoui ,2009 qui donne un intervalle de 38 et 40g/100g.

IV.3.4 La matière grasse

Les résultats obtenus du matière grasse des deux échantillons secs sont illustrés dans la figure (IV.10) ci-dessous. On observe que les valeurs enregistrées pour klila secs du vache (k1) présentent une matière grasse inférieure à klila sec du chèvre (k2).

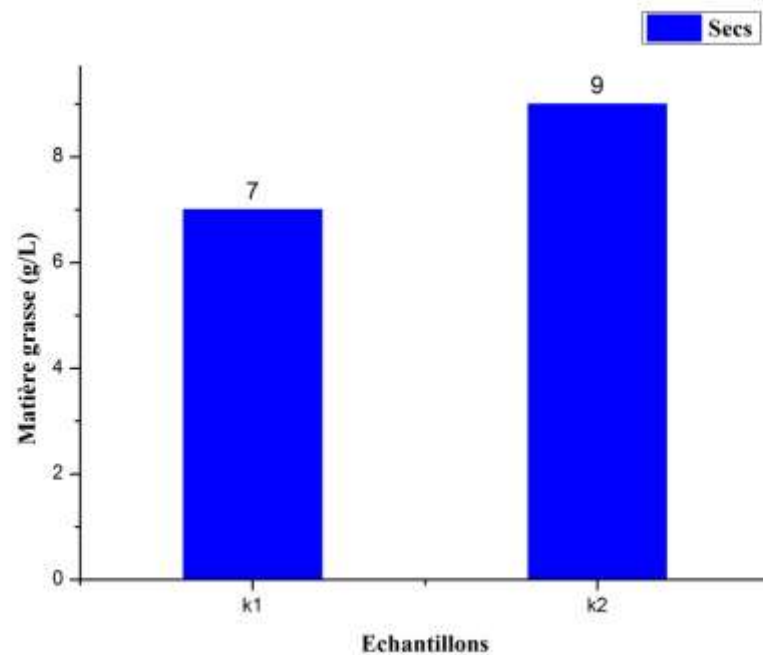


Figure IV-10 : Histogrammes représente les valeurs de matière grasse des deux échantillons secs de Klila .

Il est connu que la rétention des graisses est dépendante de la rigidité relative et de la structure du réseau du caillé, ainsi, le point fondant moyen de graisse du lait est 37°C, la graisse a beaucoup plus de mobilité à plus hautes températures ce qui résulte au plus grand niveau de graisses perdus dans le lactosérum (Fagan et al., 2007), lors de notre expérience le minimum de traitement thermique donne un caillé plus ferme et plus lisse que les autres. Tous ces facteurs indiquent que la plus grande rétention en gras sera avec le minimum des températures pendant la coagulation, cependant les résultats obtenus sont au contraire, cela peut être traduit par : lors de la coagulation acide les propriétés du coagulum et sa capacité à retenir les constituants ne dépend pas seulement de la température de coagulation mais aussi d'autres facteurs qui sont le pH initial, la concentration en caséines et les forces ioniques (Daviau et al., 2000, Noel, 1990).

IV.3.5 Cendres

Les résultats obtenus du cendre deux échantillons frais sont illustrés dans la figure (IV.11) ci-dessous. On observe que les valeurs enregistrées pour klila fais de vache (k1) présentent une

la cendre s'approche à klila frais de chèvre (K2) est présente légère augmentation par rapport klila vache frais

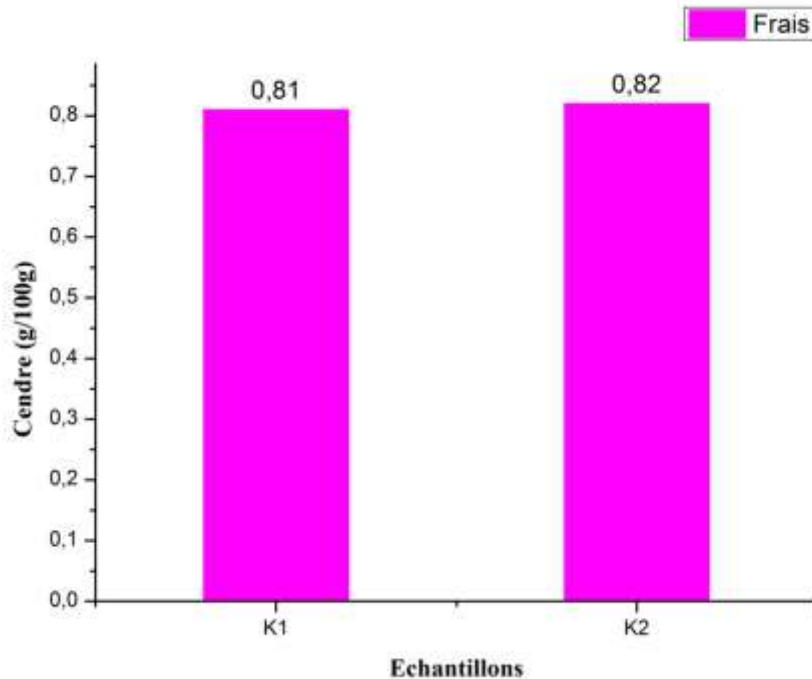


Figure IV-11 : Histogrammes représente les valeurs de cendre (minérale) des deux échantillons de Klila .

La teneur en cendres du Klila fraîche de vache et chèvre est élevée respectivement (0,81%-0,82%) comparant au Klila traditionnelle marocaine (0,62%) (Mennane et al., 2007 b).

IV.4 Résultat d'analyses microbiologiques de klila seche

Nos résultats enregistrés pour le dénombrement des principaux groupes microbiens et la recherche des bactéries à potentiel pathogène, sont représentés sous forme des tableaux (N° IV-3, IV.4, IV.5, IV.6 et IV.7).

IV.4.1 Flore aérobie mésophile totale (FTAM)

Le dénombrement réalisé sur le milieu PCA (tableau IV. 3), donne les valeurs en UFC/g des deux échantillons. Quant à la figure (IV.12) nous observons différentes colonies microbiennes lenticulaires des différents diamètres.

Tableau IV-3 : Valeurs en UFC/g de dénombrement FTAM sur milieu PCA.

Echantillons	K1	K2
UFC/g	$2,53 \times 10^7$	$1,45 \times 10^7$
Références	Mennane (2007b) allant de $1,43 \times 10^5$ UFC/g à $1,01 \times 10^6$ UFC/g Rhiate et al. (2013) $1,2 \times 10^6$ UFC/g à $0,9 \times 10^5$ UFC/g.	Mahamdi (2015) allant de $1,02 \times 10^9$ UFC/g

Le dénombrement de la flore totale aérobie mésophile sur PCA montre une charge microbienne élevée, ce qui reflète le rang de contamination considérable notamment dans klila sèche du vache (k1) $2,53 \times 10^7$ UFC/g, et dans le klila sèche du chèvre (k2) $1,45 \times 10^7$ UFC/g.

Le dénombrement de FTAM obtenue chez klila sèche du vache (k1) était supérieure à celles trouvées par Mennane, 2007b allant de $1,43 \times 10^5$ UFC/g à $1,01 \times 10^6$ UFC/g et Rhiate et al. (2013), qui enregistré une valeur allant de $1,2 \times 10^6$ UFC/g à $0,9 \times 10^5$ UFC/g.

Et même la charge en FTAM du klila sèche du chèvre (k2) est supérieure par rapport au résultats donné par Mahamdi (2015) qui a enregistré $1,02 \times 10^9$ UFC/g, en Algérie.

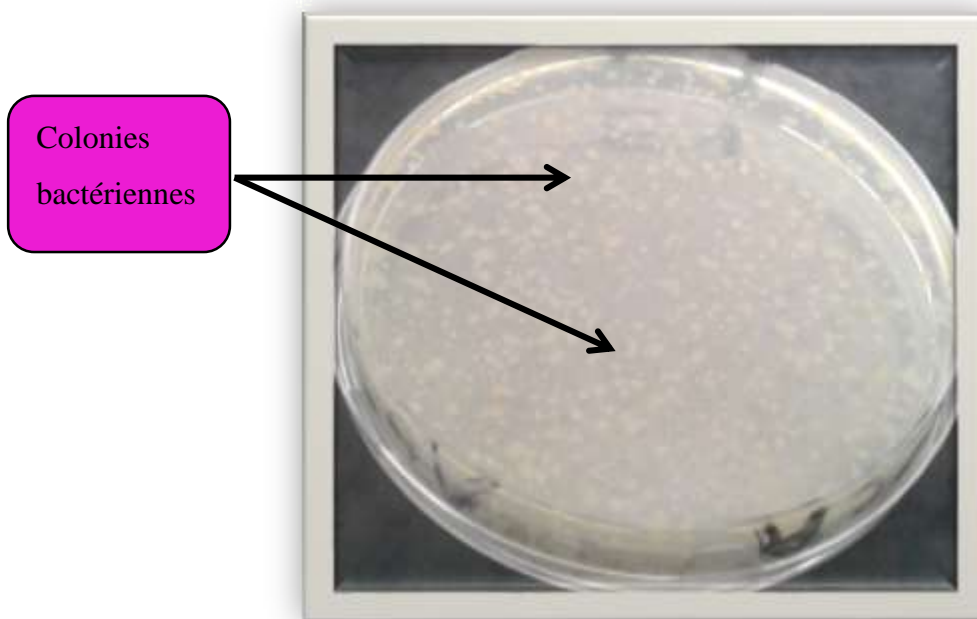


Figure IV-12 : Dénombrement de la FTAM sur le milieu PCA
(photo personnelle, 2018).

IV.4.2 Coliformes totaux et coliformes fécaux

a) Coliformes totaux

Pour les coliformes totaux nous avons remarqué leur présence élevée dans klila sèche du chèvre (K2) par rapport au klila sèche du vache (K1). Les résultats sont mentionnés dans le tableau (IV.4) suivant :

Tableau IV-4 : Tableau récapitulatif expose les résultats obtenus de la recherche des coliformes totaux .

Echantillons	K1	K2
UFC/g	$1,94 \times 10^4$	$7,36 \times 10^6$
Références	Hammama (1989a) et qui sont respectivement 2×10^4 UFC/g, et Mahamdi (2015) $2,7 \times 10^3$ et $1,26 \times 10^3$ UFC/g. et $1,04 \times 10^3$ UFC/g pour la Klila de Rhiat et al. (2011).	Hammama, (1989a) allant de $(9 \times 10^4$ UFC/g) et Rhiat et al. (2011) $(5,7 \times 10^4$ UFC/g).

Le niveau de contamination inquiétant en Coliformes totaux est un indice qui apprécie la mauvaise qualité hygiénique globale des deux échantillons examinés. Cette contamination est probablement la conséquence d'une contamination microbienne abondante issue des mauvaises conditions d'hygiène dès la traite du lait cru jusqu'à la conservation du produit.



Figure IV-13: Résultats de l'énumération des Coliformes totaux
(photo personnelle,2018).

Les résultats des coliformes totaux pour échantillon k1 (klila seche du vache) est égale $1,94 \times 10^4$ UFC/g . Ces valeur est relativement proche à celle déclaré par Hammama (1989a) 2×10^4 UFC/g .

Et pour échantillon k2 la charge en coliforme est égale $7,36 \times 10^6$ UFC/g, ce résultat est supérieure au normmes citées par Hammama (1989a) qui a trouvé 2×10^4 UFC/g, et supérieure par apport au résultat de Mahamdi (2015) avec un moyenne de $2,7 \times 10^3$

b) coliformes fécaux

Pour les coliformes fécaux, nous avons observé son absence dans deux échantillons sur le milieu DLC (figure IV.14).

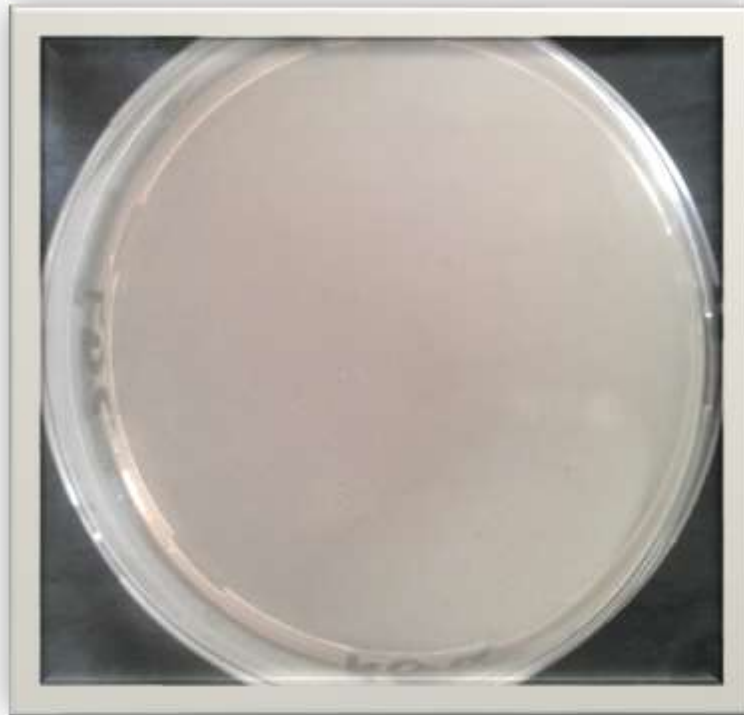


Figure IV-14 : Résultats de l'énumération des Coliformes fécaux (photo personnelle,2018).

L'absence des coliformes fécaux dans deux échantillons peut être due au traitement thermique exercé sur le Lben avant l'égouttage, de même, l'action antibactérienne des nombreuses souches lactiques présentes dans le fromage qui est connues par leur effet envers les bactéries pathogènes.

L'ensemble des échantillons ne contient pas de coliformes thermotolérants d'origine fécale ce qui répond aux normes décrites dans le journal officiel algérien N°35. Cela représente un résultat similaire obtenu par des auteurs qui ont déjà étudiés la Klila et d'autres fromages traditionnels (Rhiat et al., 2011 ; Mennane et al., 2007a).

IV.4.3 Dénombrement des Streptocoques fécaux

Les Streptocoques fécaux ont été énumérés suivant la méthode du nombre le plus probable (NPP). Les résultats obtenus de dénombrement des entérocoques sont illustrés dans le tableau (IV.5).

Tableau IV-5 : Nombre de Streptocoques fécaux par gramme de fromage « Klila ».

Echantillons	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	UFC/g	Référence
K1	+++ (3)	++- (2)	--- (0)	$8,5 \times 10^3$	Mahamdi (2015), $2,25 \times 10^3$ UFC/g et $8,55 \times 10^4$ UFC/g a été enregistré
K2	++- (2)	--- (0)	--- (0)	$8,10 \times 10^2$	

Le tableau (IV.5) nous montre que la moyenne dans les échantillons, K2 (klila seche du chevre) a une valeur plus élevée que celle pour échantillon secs (K1 vache) .Quant à la figure (IV.15), elle illustre bien l'effet positif remarqué dans tous les tubes (1 a 9).



Figure IV-15: Résultat du test présomptif de dénombrement des streptocoques fécaux sur le milieu Rothe.

Les résultats du test présomptif sont confirmés par l'apparition du trouble microbien + halo violet dans la figure (IV.16).

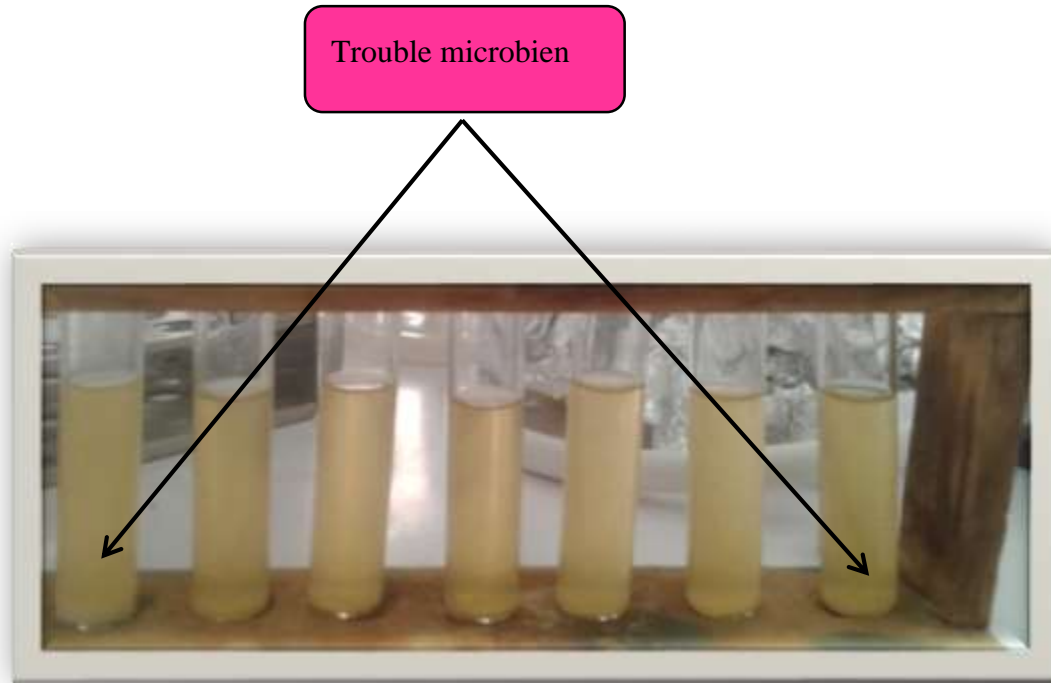


Figure IV-16 : Résultat du test confirmatif de dénombrement des Streptocoques fécaux dans milieu Eva (photo personnelle, 2018).

La moyenne des streptocoques fécaux allant de $8,5 \times 10^3$ UFC/g pour échantillon secs de vache . et $8,10 \times 10^2$ UFC/g pour échantillon secs du chevre a été remarquée . ce pondant aucune valeur pour les entérocoques n'a été enregistré pour la Klila marocaine (Mannane et al., 2007a et Rhiate et al., 2013).

Nos valeurs restent inférieures à celles déclarées par Mahamdi (2015), qui sont $2,25 \times 10^3$ UFC/g et $8,55 \times 10^4$ UFC/g a été enregistré.

IV.4.4 Recherche de staphylococcus aureus

Pour les staphylococcus aureus, nous avons observé son absence dans deux échantillons secs sur le milieu Chapman (figure IV.17).

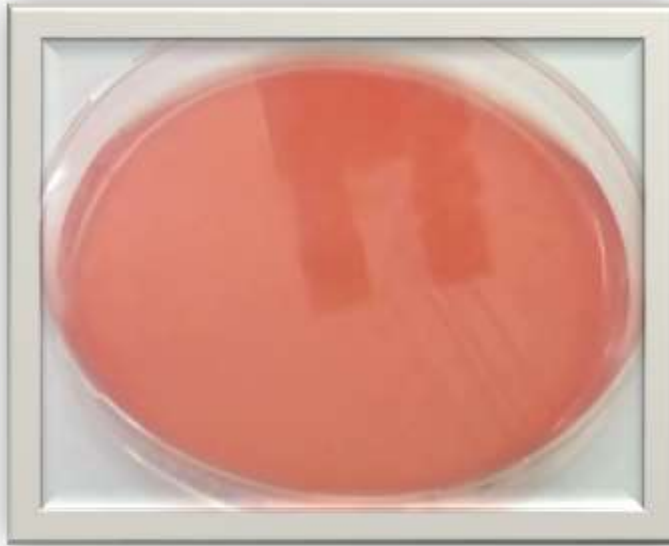


Figure IV-17: Résultat de *Staphylococcus aureus* de la recherche de sur la gélose de Chapman (personnelle, 2018).

IV.4.5 Recherche des Salmonelles

Les Salmonelles recherchées après le pré-enrichissement ou bien l'enrichissement n'ont été pas retrouvées dans les cultures sélectives sur gélose S-S, dans nos échantillon

La figure (IV.18) montre que la culture à partir de la dilution 10^{-1} de l'échantillon K1, n'a pas montré aucune colonie.



Figure IV-18: Culture sélective sur la gélose S-S
(photo personnelle, 2018).

IV.4.6 Dénombrement des levures et moisissures

Les valeurs en UFC/g des levures et moisissures sur la gélose Sabouraud, sont représentées dans le tableau (IV.6) et figure (IV.19). Une charge microbienne élevée de K1 (échantillon sec de vache) par rapport K2 (échantillon sec de chevre) a été enregistré.

Tableau IV.6 : Nombre des levures et moisissures sur gélose Sabouraud.

Echantillons	K1	K2
UFC/g	$3,36 \times 10^3$	$1,87 \times 10^4$
Références	Mennane et al. (2007a), 2×10^2 UFC/g à 6×10^4 UFC/g. Rhiat et al. (2013) $1,9 \times 10^4$ UFC/g	



Figure IV-19 : Résultats de recherche des levures et moisissures
(photo personnelle, 2018).

Pour échantillon k1 (klila seche du vache) on observe un grand nombre des levures et des moisissures $3,36 \times 10^3$ UFC/g, cette valeur est élevée au travaux de Mennane et al. (2007a) qui ont enregistrés des charges entre 2×10^2 UFC/g à 6×10^4 UFC/g.

Pour échantillon k2 (klila seche du chevre), on observe le nombre des levures et moisissures similaire au travaux de Rhiat et al. (2013) qui ont rapportés $1,9 \times 10^4$ UFC/g dans la klila marocaine.

La charge notée en levures et moisissures est la conséquence de l'exposition prolongée de produit à l'air libre pourvu de ce type de micro-organismes aérobies, soit au cours de préparation, soit au moment de la conservation.

IV.4.7 Dénombrement de la flore lactique sur MRS

Sur le milieu MRS à pH de 6,8 on a effectué un dénombrement suivant la méthode de Mahamdi, 2015. Les résultats sont résumés dans le tableau (IV.7) ci-dessous. Une charge

importante en bactéries lactiques a été observée dans cette étude, traduit un indice de bonne qualité microbiologique. Quant à la figure (IV.20), nous montrons les formes caractéristiques des bactéries lactiques, test catalase (-) et coloration de Gram (+) dans les figures (IV.21 et IV.22) (voir annexe 3).

Tableau IV-7: Résultats de dénombrement de la flore lactique sur milieu MRS.

Echantillons	K1	K2
UFC/g	9,05x10 ⁵	4,22x10 ⁴
Références	Mahamedi (2015), 1,7x10 ⁶ et 1,4x10 ⁴ UFC/g. Rhiat et al. (2013) allant de 1,8.10 ⁴ UFC/g,	Mennane et <i>al.</i> (2007b) 10 ³ et 1, 2x10 ⁴ UFC/ g.

Le dénombrement de la flore lactique sur MRS, dévoile une richesse en bactéries lactiques 9,05x10⁵UFC/g pour la Klila seche de vache (k1) et 4,22x10⁴UFC/g pour la Klila seche de chevre. On observe que bactéries lactique de klila seche du vache est élevées par rapport la klila seche du chevre .Nos valeurs sont élevée à celles obtenus par Mahamedi (2015), elle était de (1,7x10⁶ et 1,4x10⁴ UFC/g), même pour les résultats obtenus par Rhiat et al. (2013) allant de (1,8.10⁴ UFC/g),et Mennane et al. (2007b) 10³ et 1, 2x10⁴ UFC/ g.

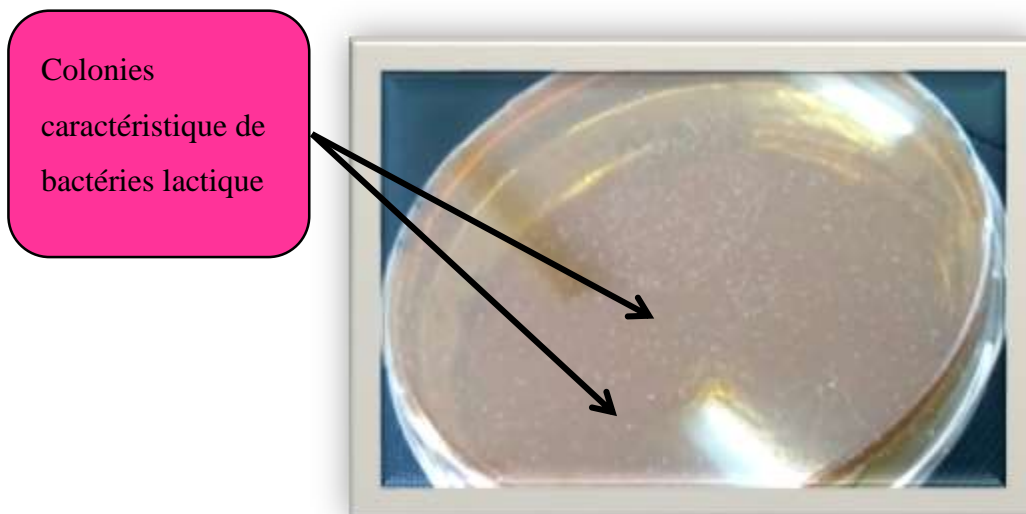


Figure IV-20 : Dénombrement les bactéries lactiques sur milieu MRS
(photo personnelle,2018)

Les résultats des tests confirmatifs les bactéries lactiques dans les figures (IV.21) et (IV.22).

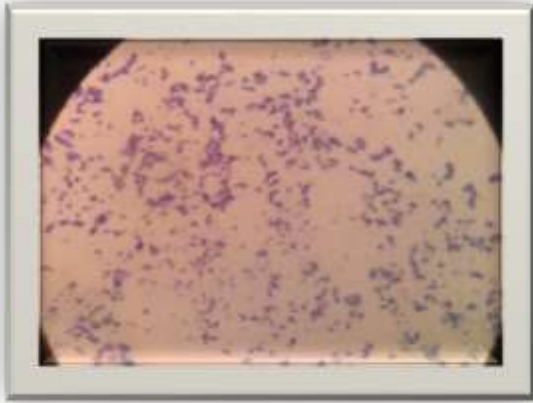


Figure IV.21 : Observation microscopique
Des bactériennes (Gram +) (Gx100)
(photo personnelle,2018) .



Figure IV.22 : Test catalase négatif
pour les bactéries lactique
(photo personnelle,2018) .

Le groupe des bactéries lactique est parmi les groupes dominants dans les produits laitiers en générale et d'après Mannane et al. (2007a). La prédominance des bactéries lactiques dans les produits laitiers est un facteur rassurant.

Conclusion et Perspectives

Conclusion et Perspectives

Après la réalisation de ce travail nous avons retenus les résultats suivants :

Le fromage préparé par un traitement thermique contrôlé présente des caractéristiques physicochimiques, microbiologiques à celles du fromage produit par la méthode traditionnelle.

Le PH acide favorable à la croissance de la plupart des bactéries pathogènes, les valeurs considérables de l'acidité, le traitement thermique, la faible activité d'eau notamment

Dans la forme sèche et la présence significative des bactéries lactiques, sont parmi les facteurs les plus probables, qui prennent la responsabilité de l'inhibition des *Staphylococcus aureus*, les salmonelles et les coliformes fécaux, probablement présents dans les produits issus à base de fabrication du Klila (ex : lait cru et Lben).

En ce qui concerne la composition en matière grasse du fromage obtenu par les différents traitements thermiques, l'effet est bien marqué, l'augmentation de la sévérité du traitement thermique augmente la rétention du fromage en matière grasse et diminue les pertes dans le lactosérum.

La teneur en cendres n'a pas été affectée par le traitement thermique (pas de différence significatif). Il ressort de cette étude, l'importance d'adopter un processus de fabrication approprié qui est vigilant et simple à préparer du fromage frais ou sec en respectant les mesures des bonnes pratiques d'hygiène et des bonnes pratiques de fabrication pour réduire le niveau de contamination qui peut être produit et donc avoir un produit sûr et conforme aux normes physico-chimiques et bactériologiques établies.

Nous concluons de ce travail la Klila de vache et klila de chevre sont l'absence des bactéries pathogènes (*Staphylococcus aureus*, salmonelles et les coliformes fécaux). En autre part il y a un pourcentage légèrement élevé du Coliformes totaux, des Steptocoques et FTAM. Alors, ces échantillons sont inconsommables.

❖ Perspectives

- Les résultats présentés dans cette étude montrent l'importance de l'utilisation du lait cru, avec une bonne qualité microbiologique dans la fabrication du fromage (Hammama 1989b).
- La recherche d'indicateur des microorganismes de la contamination fécale peut juger l'état d'hygiène du produit. Même à des niveaux faibles, ils témoignent de problèmes d'hygiène détériorés lors de la traite ou pendant le transport.
- Doit néanmoins établir une politique de qualité avec la vulgarisation des bonnes pratiques agricoles et insister sur les animaux propres, leur environnement immédiat et la sécurité de la traite.
- Pour cela, il est essentiel de mettre en place des bonnes pratiques d'hygiène de la traite et une réfrigération rapide et adéquate du lait après sa production juste à son utilisation.
- Nous devons également nous rappeler que la vigilance et la prudence lors de la manipulation de la préparation de fromage frais évitent la contamination du lait soit par des manipulateurs, soit par des appareils laitiers utilisés.

Références
Bibliographiques

Références bibliographiques

- Abdelaziz S., Atkaci F.1992. Contribution à l'étude physico-chimique et Microbiologique d'un fromage traditionnel algérien fabrique à partir du lait de vache le Djben. Mémoire d'ingénieur d'état en agronomie, Institut national agronomique d'EL Hrrach, Alger.
- Abiazar R. 2007. Complexation des protéines laitières par les extraits de gousses vertes de caroubier Propriétés technologiques des coagulums obtenus. Thèse doctorat, Agroparistech, 196p.
- Aboutayeb R.2009.Technologie du lait et dérivés laitiers. <http://www.azaquar.com>.
- AFNOR .1980.Lait produit laitiers: méthodes d'analyse, paris.
- Agioux L. 2003.Conception et validation d'un outil d'aide à l'estimation de l'état sensoriel des fromages en cours d'affinage. Thèse doctorat, Institut National Agronomique de Paris Grignon, paris,192p
- Aissaoui O., Zitoun M., Zidoune N. 2006. Le fromage traditionnel algérien « Bouhezza ». Séminaire d'Animation Régional.Technologies douces et procédés de séparation au service de la qualité et de l'innocuité des aliments. INATAA – Tunis, pp 27 - 29
- Aissaoui Zitouni O.2003. Fabrication et caractéristique d'un fromage traditionnel algérien bouhezza. Thèse de magisters, INATAA- Constantine, Algérie, p138.
- Alomari A., Quasem J.A and Mazahreh A. S. 2008.Microbiological analysis of solar and freeze-dried jameed produced from cow and sheep milk with the addition of carrageenan mix to the jameed paste. Pakistan Journal of Nutrition 7 (6): 726-729.
- Alais C. 1984. Science du lait (tome I et II). SEPAIC, SL. Paris, pp 467-509.
- Alais C., Linden G. 1997. Abrégé de Biochimie Alimentaire. Masson, 3^{ème} Ed. Paris.
- Amiot J., Fournere S., Lebeuf Y., Paquin P., Simpson R., Turgeon H .2002 .Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et Techniques d'analyse du lait In VIGNOLA C.L . Science et technologie du lait –Transformation du lait, École polytechnique de Montréal, ISBN:3-25-29 p.
- Amiot J., Fournier S., Lebeuf Y., Paquin P. et Simpson R.2002 . Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et techniques d'analyses du lait In science et technologies du lait transformation du lait par Vignola Carole L. presse internationale polytechnique. pp 1-60 .
- Amiot J., Fournere S., Lebeuf Y., Paquin P., Simpson R., Turgeon H .2002 .Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et

Références bibliographiques

- Techniques d'analyse du lait In VIGNOLA C.L . Science et technologie du lait – Transformation du lait, École polytechnique de Montréal, ISBN:3-25-29 p.
- Anonyme n°6. Réf Norme française homologuée. NF V 04-213 Janvier 1971. Lait. Détermination de la teneur en lactose.
 - Beldjilali A.F. 2015. Contribution à l'étude microbiologique et sanitaire du lait cru de brebis de la région ouest de l'Algérie. Thèse de doctorat d'état, université d'Oran, Algérie.164p.
 - Benhedanenc B. 2012. Mémoire e Magister en Sciences Alimentaires, Qualité Microbiologique du Lait Cru Destine A La Fabrication D'un Type De Camembert Dans Une Unité De L'est Algérien, Université MENTOURI, Constantine.
 - Benkerroum N., A Tantaoui-Elaraki., A. Elmarrekchi. 1984. Qualité hygiénique du Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens 6:223-227.*Lben* Marocain. Microbiologie-Aliments-Nutrition 2: 199-206.
 - Benkerroum N., Tamine A.Y.2004 .Technology transfer of some Moroccan traditional dairy products (l'ben, j'ben, smen) to small industrial scale. Food Microbiol 21: 399–314.
 - Benlahcen K., Mouloudi F., Kihal M. 2013.Study of the microbiological and physicochemical quality of raw milk from cows exposed to environmental pollutants in the region of west Algeria.1(9) :229-240.
 - Bouadjaib S. 2013. Etude physico-chimique du produit laitier traditionnel du Sud algérien «J'ben» Recherche du pouvoir antimicrobien des bactéries lactiques. Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Master en Biologie, université Abou Bekr Belkaid.
 - Boubekri k., Ohta y. 1995 .Identification of lactic aid bacteria from Algerian traditional dairy products. (Lben, jben and smen) to small industrial scale.Food Microbiol : 399-413.
 - Brule G .2003. Rapport sur : Le progrès technologiques au sein des industries alimentaires impactes sur la qualité des produits. I- la filière laitière. 48p.
 - Carol L. 2002. Science et technologie du lait.
 - Carole L.V .2007. Science et technologie du lait (transformation du lait). Ed., Presses Internationales Polytechniques. Québec.
 - Chethouna F. 2011. Etude des caractéristiques physico-chimiques,biochimiques et la qualité Microbiologique du lait camelin pasteurisé, en comparaison avec le lait camelin

- cru. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Magister en Biologie, université kasdi merbah, ouargla.
- Cofrac C.1999 .Analyse des produits laitiers, méthodes physico-chimiques. Programme n° 61-03.
 - Daviau C., Famelart M. H., Pierre A., Goudéranche H., Maubois J L., 2000.Rennet coagulation of skim milk and curd drainage: Effect of pH, casein concentration, ionic strength and heat treatment 80 : 397–415.
 - Dharam P and Narender R. P. 2007. Indian traditional dairy products: an overview. International Conference on Traditional Dairy Foods. November 14-17. NDRI, KARNAL (INDIA).
 - Fagan C., Castillo M., Payne F. A., O'donnell C. P., and O'callaghan D. J. 2007. Effect of cutting time, temperature, and calcium on curd moisture, whey fat losses, and curd yield by response surface methodology. J. Dairy Sci 90:4499–4512.
 - Fatimen.1992. Essai de caractérisation de la collecte sur la qualité hygiénique du lait à la ferme. Thèse de Doctorat, Institut national El Harrach.
 - Formation Doctorale : Sciences des Aliments École Doctorale : Sciences des Procédés Biologique et Industriels.
 - Fredot E.2006. Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique. Tec et Doc, Lavoisier: 25p.
 - Gaucheron F. 2004. Minéraux et produits laitiers Tec et Doc, Lavoisier, 922 p.
 - Gelais ST-D. Tirard-Coller P., Belanger G., Drapeau R., Couture R. 2002. Le fromage In Science et technologies du lait transformation du lait par Vignola Carole L. presse internationale polytechnique : 349-413pp.
 - Gorban A.M.S., Izzeldin O.M. 1997. Mineral content of camel milk and colostrum. J. Dairy Tech : 64- 471-474.
 - Goursaud J. 1985. Composition et propriétés physico-chimiques du lait. (F.M LUQUET), Tome (1): Les laits de la mamelle à la laiterie. Ed., technique et documentation. LAVOISIER, Paris.
 - Guiraud J. P.1998.Microbiologie des principaux produits alimentaires ; in : Microbiologie Alimentaire, Techniques de Laboratoire. Dunod, Paris, p261.
 - Hamama A. 1989a. Qualité bactériologique des fromages frais marocains. Options. Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens. 6 :223-227.
 - Hamama A. 1997a. Qualité bactériologique des fromages frais marocains. Options.

Références bibliographiques

- Harrouz., Oulad hadj youcef. 2007. la filière lait ; vers une nouvelle dimension de développement dans la vallée du M Zab et Metlili. Mémoire Ing. ITAS Ouargla, p108.
- Jean C., Dijon C .1993. Au fil du lait. ISBN 2-86621-172-3.
- Jeantet R., CROGUENN ECT., MAHAUT M., SCHUCK P., BRULE G. 2008. Les produits laitiers .2^{ème} édition. Tec et Doc, Lavoisier ,185 p.
- JORA N° 42 du 15 juin 2005 Arrêté 23 janvier 2005. Rendant obligatoire une méthode de recherche des salmonella dans le lait et les produits laitiers.
- JORA N°35 du 23-05-2004. Méthodes officielles d'analyse physico-chimique et microbiologique.
- Lebres E., Azizi D., Boudjellab B. 2005. Manuel des travaux pratique analyses des aliments. Institut Pasteur d'Algérie. Arrêté conjoint du ministère de l'agriculture et du développement rural, du ministère de la santé et du ministère de l'industrie, du commerce et des télécommunications n° 624- 04 du 8 avril 2004, Maroc.
- Lemouchi.L. 2008. Le fromage traditionnel bouhezza : enquête dans la wilaya de Tébessa et suivie de l'évolution des caractéristiques physico-chimiques de deux fabrications. Mémoire d'ingénieur, INATAA, Constantine, Algérie, p65.
- Lhsaoui S.2009. Etude de procédé de fabrication d'un fromage traditionnel (klila). Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention de diplôme d'Ingénieur, Université El Hadj Lakhdar Batna, Département d'Agronomie.
- Loquet F.M. 1985. Lait et produits laitiers : vache, brebis, chèvre-qualité, énergie. Étable de la composition. Ed., Lavoisier, pp55-119.
- Lucey J. A. 2002. Formation and physical properties of milk protein gels. J. Dairy Sci. 85:281–294.
- Luquet.F.M., Corrieu G.2005. Bactéries lactiques et probiotiques. Edition Lavoisier. Paris, p 307.
- Mahamdi Alla Eddine. 2015. Etude des qualités hygiéniques. Physico-chimique et microbiologique des ferments et des beures traditionnelles des destinent à la consommation dans différentes régions d'Algérie. Thèse de magister, Microbiologie fondamentale et appliquée. 100p.
- Mathieeu J.1999. Initiation à la physicochimie du lait », Tec et Doc, Lavoisier, Paris: 3-190 p.
- Mathieu J. 1998. Initiation à la Physico-Chimie du Lait. Tec. Doc, Ed 01, Lavoisier, Paris .

Références bibliographiques

- Mazahreh A S, AL-shawabkeh F and. Quasem J M. 2008. Evaluation of the chemical and sensory attributes of solar and freeze-dried jameed produced from cow and sheep milk with the addition of carrageenan mix to the jameed paste. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences* 3 (3): 627-632.
- Mechal A., Kirane D.2008. Antimicrobial activity of autochthonous lactic acid bacteria isolated from Algerian traditional fermented milk Raïb. *African Journal of Biotechnology* 7 (16) : 2908-2914.
- Mennane Z, Khedid.KB, Zinedine,EA.Lagzouli,M.Ouhssine,M.and Elyachioui, M., 2007a Microbial Characteristics of Klila and Jben Traditionnal Moroccan Cheese from Raw Cow's Milk. *World Journal of Dairy & Food Sciences* 2 (1) : 23-27.
- Mennane Z. M., Lagzouli. M., Ouhssine M., ELYachioui E., Berny M., Ennouali M and Khedid K b. 2007. Physico-Chemical, Microbial and Sensory Characterisation of Moroccan. Klila. *Middle-East Journal of Scientific Research* 2 (4): 93-97.
- Meyer C., Duteurtre G., 1998, « Equivalents lait et rendements en produits laitiers : modes de calculs et utilisation ». *Rev. Elev. Med. Vét. Pays trop* 51(3) : 247-257.
- Mille Gaukhar K .2007. Variabilité physico-chimique et biochimique du lait des grands camélidés (*Camelus bactrianus*, *Camelus dromedarius* et hybrides) au Kazakhstan. Thèse de doctorat, Université Montpellier II.
- Najia O., Amine A., Mohamed F. 2014. Evaluation de la qualité microbiologique du lait cru dans la région du Gharb, Maroc; *Innovative Space of Scientific Research Journals* . 9 : 487-493.
- Neville M.C. ,Jensen R.G .1995 .The physical properties of humain and bovine milks In JENSEN R, *Handbook of milk composition-General description of milks* .Academic Press,Inc 82: 919 pages.
- Ouadghiri M. 2009. Biodiversité des bactéries lactiques dans le lait cru et ses dérivés
- « L'ben » et « J'ben » d'origine marocaine. Thèse de doctorat en Microbiologie et Biologie Moléculaire, Université Mohammed V–agdal Faculté des sciences Rabat, Maroc. pp 26-28 -132.
- Pointurier H .2003. La gestion matière dans l'industrie laitière. Tec et Doc, Lavoisier, France 64 : 388pages
- Pougheon S., Goursaud J .2001. Le lait caractéristique physicochimiques In DEBRY G. *Lait, nutrition et santé*, Tec et Doc 6 :566 pages.

Références bibliographiques

- Pougheon S.2001. Contribution à l'étude des variations de la composition du lait et ses conséquences en Technologie laitière. Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse, France 34 :102 pages.
- Quasem J.M., Mazahreh A. S., Abdullah I., Amer AL omari A., 2009.Solubility of solar dried jameed. Pakistan Journal of Nutrition 2 (8):134-138.
- Rhiat, M. Labioui, H. Driouich, A. Aouane, M. Chbab, Y. Driouich, A. Mennane, Z. and Ouhssine, M. 2011. Étude bactériologique comparative des fromages frais marocains commercialisés (Mahlabats) et des fromages fabriqués au laboratoire.Afrique Science 7(3):108-112.
- Rhiat, M., Labioui H., Driouich A., Mennane Z. and Ouhssine M. 2013. Preparation of The starter Trial production of cheese Jben and Klila at laboratory scale. Food Science And Quality Management 13:1-8.
- Sboui A., Khorchani T., Djegham M., Belhadj O. 200. Comparaison de la Composition physicochimique du lait camelin et bovin du Sud tunisien; variation du pH et de L'acidité à différentes températures . Afrique SCIENCE 05(2) : 293 – 304.
- Scott R., Richard K.R., Wilbey A. 1998. Cheesemaking practice. 3rd edition. Springer, 449P.
- Shaker R. R., Jumah R. Y., Tashtoush B., and Zraiya A. F. 1999.Manufacture of jameedusiga spray dryingprocess,a preliminary.International journal of dairutechnology 52(3):77-80.
- Shan-na L., Han Y; Zhi-jianc Z. 2011. Lactic acid bacteria in traditional fermented Chinese foods. Food Research International 44: 643–651.
- Siboukeur O.K. 2007. Etude du lait camelin collecté localement : caractéristiques Physico-chimiques et microbiologiques ; aptitudes à la coagulation. Thèse de doctorat en Sciences Agronomiques, université INA EL, Harrach-Alger.
- Takahiro M., Nobuhiko K., Toshinao G. 2007. Milk consumption does not affect body mass index but may have an unfavorable effect on serum total cholesterol in Japanese adults .Nutr. Res 27: 395–399.
- Tantaoui Elarki A., ELmarakchi A. 1987. Study of the marocain dairy products Lben and smen. Mircen J 3: 211-220.
- Thaponj. L .2005. Science et technologie du lait. Agrocampus-Rennes, France: 14 p.
- Touati .1990. Chimique d'un fromage artisanal algérien « Klila» .Mémoire d'ingénieur, INATAA, Constantine, Algérie, p83.

Références bibliographiques

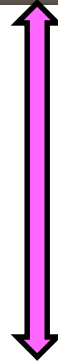
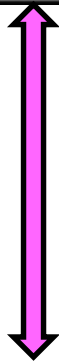
- Vingnola C.L. 2002. Science et technologie du lait –Transformation du lait. École polytechnique de Montréal, ISBN: 29-34p.

Annexes

Annexe 01



Après le séchage



K1



K2

Figure : Fromage traditionnel « Klila ».

K1 : Klila de vache.

K2 : Klila de chèvre.

Annexe 02

Milieux de cultures Les bouillons contiennent les mêmes quantités de tous les ingrédients, sauf l'agar-agar.

Les compositions sont données pour un litre d'eau distillée, le volume doit être amené à un litre d'eau à l'aide de la quantité nécessaire d'eau distillée. Le pH final, le temps et la température d'autoclavage sont mentionnés ainsi que les modalités particulières de préparation.

1. Bouillons

➤ Bouillon de Roth

Peptone	20,0 g
Glucose	5,0 g
Chlorure de sodium	5,0 g
Phosphate bipotassique	2,7 g
Phosphate monopotassique	2,7 g
Azide de sodium	0,2 g
Eau distillée	1000 ml

PH 7,0

Répartir en tubes à essais (9-10ml)

Stérilisation : 115°C pendant 20minutes.

➤ Eva litsky (Ethyl-Violet-Azide)

Peptone de viande	10,00 g
-------------------	---------

Phosphate monopotassique	2,70 g
Peptone de caséine	10,00 g
Chlorure de sodium	5,00 g
Glucose	5,00 g
Azide de sodium	0,30 g
Phosphate dipotassique	2,70 g
Ethyl violet	0,0005 g
Eau distillée	1000 ml

PH final à 25°C : $7,0 \pm 0,2$

Répartir en tubes a essais (9-10 ml)

Stérilisation : 115°C pendant 20 minutes.

➤ **Eau peptonée tamponnée**

Peptone	20,0 g
Chlorure de sodium	5,0 g
Phosphate bipotassique	9,0 g
Phosphate monopotassique	1,5 g
Eau distillée	1000 ml

PH 7,2

Stérilisation : 115°C pendant 30 minutes

➤ Le bouillon de Rappaport-Vassiliadis Soja(RVS)

Peptone de soja	5 g
Chlorure de magnésium anhydre	13,40 g
Chlorure de sodium	7,20 g
Dihydrogénophosphate de potassium	1,26 g
Dipotassium hydrogénophosphate	0,18 g
Oxalate de vert de malachite	0,036 g
Eau distillée	1000 ml

PH final à 25°C : $5,2 \pm 0,2$

Autoclaver à 115°C pendant 15 minutes.

➤ Solution aqueuse d'hexacyanoferrate (II) de potassium

$K_4Fe(CN)_6 \cdot 3 H_2O$	15 g
Eau distillée	100 mL

➤ Solution aqueuse d'acétate de zinc

$Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2 H_2O$	30 g
Eau distillée	100 mL

➤ Solution cuivrique

$CuSO_4 \cdot 5 H_2O$	40 g
$H_2SO_4 \rho_{20} = 1,83 \text{ g/mL}$	2 ml

eau distillée 1000 ml

➤ **Solution tartro-alkaline**

Na K (H4C406), 4 H2O 200 g

NaOH 150 g

eau distillée 1000 mL

➤ **Solution ferrique**

Fe2(SO4)3 50 g

H2SO4 ρ 20 = 1,83 g/mL 200 g

eau distillée 1000 mL

➤ **Solution d'orthophénantroline ferreuse**

FeSO4, 7 H2O 0,695 g

orthophénantroline 1,485 g

eau distillée 100 ml

2. Composition des solutions de titrage

➤ **Solution de NaOH 0,1N**

Eau distillé 1L

NaOH 40 g

3. Milieux solides

➤ **Gélose nutritive standard Plate Count Agar (P.C.A)**

Hydrolysate tryptique de caséine	2,5 g
Extrait de viande	5 g
Glucose	1 g
Extrait de la levure	2,5 g
Agar	15 g
Eau distillé	1000 ml
PH=7±0.2 à 37°C	

➤ **Milieu MRS (de Man Rogosa et Sharpe, 1960)**

Extrait de levure	5 g
Extrait de viande	5 g
Peptone	10 g
Acétate de sodium	5 g
Citrate de sodium	2 g
Glucose	20 g
KH ₂ PO ₄	2 g
MgSO ₄	0,1 g
MnSO ₄	0,05 g
Agar	12 g
Tween80	1 ml

Eau distillée 1000 ml

PH $6,5 \pm 0,2$ à 37°C

Autoclavage : 121°C /15 min.

➤ **Gélose Sabouraud**

Peptone de gélatine 10,0 g

Glucose 20,0 g

Agar 17,0 g

Eau distillée 1000 ml

PH 5,6

➤ **Milieu de Chapman**

Extrait de viande 1,0 g

Peptone 10 g

Chlorure de Sodium (NaCl) 75,0 g

Mannitol 10,0 g

Rouge de phénol 0,025 g

Agar 11,0 a 18,0 g

Eau distillée 1000 ml

➤ **Gélose SS (Salmonella- Shigella)**

Peptone pancréatique de viande 5,0 g

Extrait de viande	5,0 g
Sels biliaries	8,5 g
Lactose	10,0 g
Citrate de sodium	8,5 g
Thiosulfate de sodium	8,5 g
Citrate ferrique ammoniacal	1,0 g
Rouge neutre	25,0 mg
Vert brillant	0,33 mg
Agar	13,5 g

PH final 7,2

Stérilisation : 120°C/20 min

➤ **Milieu LDC (LYSINE DECARBOXYLASE)**

Arginine ou lysine ou ornithine	0,2 g / L
Extrait de levure	1 g / L
Glucose en faible quantité	1 g / L
Poupre de bromocrésol	5 g / L
NaCl	2 g / L

Ph 6,8

Annexe 3

➤ Coloration de Gram

La coloration de Gram a été réalisée selon la technique suivante :

- ✓ Sur une lame, fixer a la chaleur une culture bactérienne ;
- ✓ Recouvrir du la lame avec la solution de violet de gentiane pendant une minute ;
- ✓ Ajouter du lugol pendant 30 secondes ;
- ✓ Décolorer avec de l'alcool 95o, puis rincer l'eau ;
- ✓ Faire une contre coloration en utilisant la fuschine et laisser agir 20a 30 secondes ;
- ✓ Laver a l'eau ;
- ✓ Apres séchage, soumettre la lame à une observation microscopique à immersion (x100).

Les bactéries à Gram positif apparaissent en violet et les bactéries à Gram négatif en rose.

➤ Test de la catalase

La catalase est mise en évidence en émulsionnant la culture bactérienne a tester dans une solution fraiche d'eau oxygénée à 10 volumes. Un dégagement gazeux abondant sous forme de mousse traduit la décomposition de l'eau oxygénée de l'eau oxygénée sous l'action de l'enzyme à tester.



Annexe 04

➤ Table de Mac Credy (3 tubes)

Nombre Caractéristique	Nombre de Micro-organismes	Nombre caractéristique	Nombre Caractéristique
000	0,0	222	3,5
001	0,3	223	4,0
010	0,3	230	3,0
011	0,6	231	3,5
020	0,6	232	4,0
100	0,4	300	2,5
101	0,7	301	4,0
102	1,1	302	6,5
110	0,7	310	4,5
111	1,1	311	7,5
120	1,1	312	11,5
121	1,5	313	16,0
130	1,6	320	9,5
200	0,9	321	15,0
201	1,4	322	20,0
202	2,0	323	30,0
210	1,5	330	25,0
211	2,0	331	45,0
212	3,0	332	110,0
220	2,0	333	140,0
221	3,0		

Annexe 5

Tableau de correspondance entre la quantité de lactose hydraté, exprimée en milligrammes, et le volume de la solution de permanganate de potassium 0,1 N .

KMnO ₄ 0,1N	Lactose hydraté	KMnO ₄ 0,1N	Lactose hydraté	KMnO ₄ 0,1N	Lactose hydraté
5,0	23,8	8,9	43,0	12,8	63,1
5,1	24,1	9,0	43,5	12,9	63,6
5,2	24,6	9,1	44,0	13,0	64,1
5,3	25,1	9,2	44,5	13,1	64,7
5,4	25,6	9,3	45,0	13,2	65,2
5,5	26,1	9,4	45,5	13,3	65,7
5,6	26,6	9,5	46,0	13,4	66,2
5,7	27,1	9,6	46,5	13,5	66,8
5,8	27,6	9,7	47,1	13,6	67,3
5,9	28,0	9,8	47,6	13,7	67,8
6,0	28,5	9,9	48,1	13,8	68,4
6,1	29,0	10,0	48,6	13,9	68,9
6,2	29,5	10,1	49,1	14,0	69,4
6,3	30,0	10,2	49,6	14,1	69,9
6,4	30,5	10,3	50,1	14,2	70,5
6,5	31,0	10,4	50,6	14,3	71,0
6,6	31,5	10,5	51,2	14,4	71,5
6,7	32,0	10,6	51,7	14,5	72,0
6,8	32,5	10,7	52,2	14,6	72,6
6,9	33,0	10,8	52,7	14,7	73,1
7,0	33,5	10,9	53,2	14,8	73,6
7,1	34,0	11,0	53,7	14,9	74,1
7,2	34,5	11,1	54,2	15,0	74,7
7,3	35,0	11,2	54,8		
7,4	35,5	11,3	55,3		
7,5	36,0	11,4	55,8		
7,6	36,5	11,5	56,3		
7,7	37,0	11,6	56,8		
7,8	37,5	11,7	57,4		
7,9	38,0	11,8	57,9		
8,0	38,5	11,9	58,4		
8,1	39,0	12,0	58,9		
8,2	39,5	12,1	59,9		
8,3	40,0	12,2	60,0		
8,4	40,5	12,3	60,5		
8,5	41,0	12,4	61,0		
8,6	41,5	12,5	61,5		
8,7	42,0	12,6	62,1		
8,8	42,5	12,7	62,6		

الملخص:

تنتج عدة انواع من الجبن و الزبدة من الحليب الطازج المنتج من الابقار و الماعز والتي تعتبر جزءا هاما من الغذاء في الجزائر ذات استهلاك واسع، و تستخدم لتسريع تخثر الحليب.

أخذت إثنان (02) عينات من اللبن(البقر، الماعز)، لصنع الجبن التقليدي "الكليلة" و كشف الخصائص الفيزيوكيميائية و الميكروبيولوجية، فأظهرت النتائج: PH يتراوح من بين 3.65 و 4.50 مع متوسط درجة الحموضة قدرت بـ30 و 60. وتوجد المادة الدهنية بنسبة ضئيلة

سُجّلت الكليلة معدلا عاليا من الفلورة الكلية و لاحظنا أن نسبة القلونيات لكليلة الماعز متواجدة بنسبة عالية 10^6 UFC/g و 7.36×10^5 و العكس بالنسبة لبكتيريا اللبنة 9×10^5 UFC/g ، و بالنسبة للخمائر و الفطريات لاحظنا نسبة عالية مع قيمة 8.5×10^3 UFC/g للمكورات المعوية، كما لوحظ الغياب التام للجراثيم المسببة للأمراض كالسالمونيللا، المكورات العنقودية الذهبية، و كذلك القلونيات البرازية.

Résumé :

A partir du lait cru de vache et de chèvre, plusieurs types de fromages traditionnels font partie de l'alimentation dans l'Algérie. La Klila un fromage à large consommation et est utilisée entre autres comme ferment pour accélérer la coagulation du lait.

Deux (02) échantillons du lben de vache et chevre pour fabrication de fromage traditionnel « klila », et pour les propriétés physico-chimiques et microbiologique. De nos résultats ont révélé que lorsqu'un pH est entre 3,65 et 4,50, la moyenne d'acidité enregistrée est de 30 et 60 D, matières sèche et matières grasse un petit pourcentage°. De ce fromage présente une charge élevée en FTAM pour les deux échantillons. La klila chevre renferme des coliformes totaux avec un taux de $7,36 \times 10^6$ UFC/g , et autres avec un taux moins. Une richesse en flore lactique atteignant 9×10^5 UFC/g pour klila vache a été notée, pour levures et moisissures on observe charge élevée, et pour les streptocoques une valeur de 8.5×10^3 UFC/g . Une absence totale des germes à potentiel pathogène à savoir : les salmonelles, des staphylococcus aureus et les coliformes fécaux, a été remarquée.

Mots-clés : Klila, fromage traditionnel, qualité physico-chimique et microbiologique, bactérie pathogène et bactérie lactique.

Abstract:

From raw milk produced by cows, sheep and goats, several types of traditional cheeses make part of people alimentation in Algeria. The Klila is a cheese widely consumed and among other products, it's also used to accelerate milk coagulation.

Two (02) samples of milk (cow, goat) were taken to make the traditional cheese and detect the physico-chemical and microbiological characteristics. The results showed that PH ranged from 3.65 to 4.50 with an average pH of 30 and 60, dry matter and fat a lil percentages .Of total fluorine and observed that the ratio of alkaloids to goat kernels was high at 10^6 UFC/g x 7.36 and the reverse for 10^5 UFC/g x 9. For yeast and fungus we observed a high rate with 10^3 UFC/g x 8.5, for gastrointestinal tracts, Full of pathogenic bacteria such as salmonella, Staphylococcus aureus, and fecal coliforms.