



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique
جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
Université Echahid Hamma Lakhdar D'el-Oued
كلية علوم الطبيعة والحياة
Faculté Des Sciences De La Nature Et De La Vie
قسم البيولوجيا الخلوية والجزيئية
Département De Biologie Cellulaire Et Moléculaire

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique
en Sciences Biologiques

Spécialité : Toxicologie Fondamentale

THEME

**ETUDE COMPARATIVE DE L'EXTRACTION
ARTISANALE DE BEURRE CRU
BOVIN ET CAPRIN**

Présenté par :

M^r: SALEMI Zakaria

M^{lle}: GHOUMA Mouna

Devant le jury composé de:

President:	M. MEDJOUR Abdelhak	M.A.A Université d'El Oued
Promoteur :	M. SALEMI Saïd	M.A.A Université d'El Oued
Examinatrice :	M ^{me} SALHI BOURAS Biya	M.A.B Université d'El Oued

Année universitaire : 2019/2020

Remerciements

Avant toute chose, je remercie Dieu, le tout puissant, pour m'avoir donnée la force et la patience.

Pour les joyaux de ma vie "mes parents" sont la source de ma réussite, je souhaite qu'ils trouvent à travers ce mémoire le faible témoignage de leurs efforts et sacrifices.

*Ce travail a été réalisé sous la direction de M. **SALEMI Saïd**, Maitre-Assistant de la classe A, en département de sciences technologiques à l'université El Chahid Hamma Lakhdar. Nous sommes très heureux d'exprimer notre profonde gratitude pour notre honneur en nous guidant dans la poursuite de ce travail. Sur l'attention que j'ai portée à cette mémoire, pour ses conseils et sa rigueur en action. Nous avons l'honneur de nous appuyer sur ses connaissances et son expérience, qui, par ses qualités humaines, resteront notre modèle.*

*Un grand merci à M. **MEDJOUR Abdelhak**, Maitre-Assistant de la classe A à l'université El Chahid Hamma Lakhdar, pour avoir assuré la présidence du jury de cette mémoire, malgré toutes ses responsabilités et ses nombreuses occupations*

*Je tiens tout particulièrement à remercier M^{me} **SALHI BOURAS Biya**, Maitre assistante de la classe B au Faculté des sciences de la nature et de la vie de l'Université Martyr Hamma Lakhdar, d'avoir accepté de juger le travail de notre thèse en tant qu'examinatrice.*

*Un géant merci à M. **HOUIDEG Nabil**-inspecteur principal et chef bureau à la direction de commerce El oued.*

*Agréable remerciement au **LAITERIE SOUF LAIT** ainsi à M^{lle} **LACHRAF Bessma** -Responsable du laboratoire pour son aide matérielle et morale.*

*Un grand merci à Mr **CHAIB Abderrahmane**.*

Zakaria et Mouna

Dédicaces

Je dédie mon modeste travail à :

Ce qui me sont les plus précieux au monde, et c'est pour eux je devrais réussir, mes apprécies parents.

♠ Mon cher papa Tahar GHOUMA, qui a souvenu toujours en présence de mon esprit et en mon cœur.

♠ Ma chère maman ARAR Ouarda, la source d'amour et d'affection, pour tout ce qu'elle m'a apporté depuis ma naissance.

♠ Mes adorables sœurs chacune par son nom : Moufida, Thouraya, Chaima.

♠ Mes chères frères que je les aime très fort : Fouzi, Yaakoub ,Zakaria ,Soufiane ,Akram, Youness et les petites Dhia eddine, Widjdanne,Riham,Hazeem ,Rimass,Saad,Ghadir.

♠ A mon Binome :Salemi Zakaria.

♠ Toutes les familles : GHOUMA, ARAR , SAADANI, KHEZANE, ZOUBIDI, ZEGHDI, DIAB, RAHAL.

♠ Tous mes collègues et mes amis : Ferial Oubiri,Damoune Amina , Mm CHaabani imane,Diab Safa, Mm Zakia Manani, Meriem, Salima, Ouidad, Ouafa, Ouissam, Mebarka, Hadjar, Mounia, Zahra,Djihad, Radia, Zineb, Mouna, Khaoula, Asma, Hamida, Malika, Sakina, Ikhlas, Hadjar O. Radjaa, Meriem M., Samiha, Naima, Dalal et Sara,Hadjer,ibtissam, Abir,khaoula,Fatima –Zahra ,Saousen,Hanan,Oum-elkhir.

A mes amis de spécialité de Toxicologie Finalement, on est profondément reconnaissantes à toute personne qui nous a aidés de près ou de loin, directement ou indirectement durant ce passage.

En fin à tous qui m'aime

MOUNA

Dédicaces

MES PROCHES..... (PARENTS, FEMME, FRERES, ENFANTS)

MES AMIS (E)..... (TRAVAIL, ETUDES, DE VIE)

*J'INCLINE.....humblement en témoignage de mon profond
amour et de mes reconnaissances illimitées*

ZAKARIA

دراسة مقارنة لاستخلاص الزبدة الطازجة بالطريقة التقليدية من حليب البقر والماعز ودراسة تأثيرها على كمية الزبدة المستخلصة

ملخص

بالرغم من التقدم التقني ، من خلال التركيز بشكل أساسي على النظافة وسرعة الإنتاج ، إلا أن المراحل الرئيسية لإنتاج الزبدة لم تتغير جذريًا. الزبدة ناتجة عن تحريك للكريمة ينتج عنه تحرير المادة الدهنية. الكريمة هي نتيجة تخمر الحليب. الغرض من هذا العمل هو مقارنة حليب البقر والماعز الذي يتم إنتاجه محليًا واستخراج الزبدة الخام في نفس الظروف. أظهرت النتائج التي حصلنا عليها أن حليب الماعز يحوي نسبة دهون أكثر من حليب الأبقار ، وبالتالي فإن كمية الزبدة المستخلصة منه أكثر من الحليب البقري

الكلمات المفتاحية: زبدة، حليب، تخمر، المادة الدهنية، بكتيريا

ETUDE COMPARATIVE DE L'EXTRACTION ARTISANALE DE BEURRE CRU BOVIN ET CAPRIN

Résumé

Malgré le progrès technique, en portant essentiellement sur l'hygiène et la rapidité de la production, les grandes étapes de fabrication du beurre n'ont pas fondamentalement modifiés. Le beurre est le résultat de barattage de la crème, cette dernière est obtenue par fermentation du lait. Le but de ce travail est de comparer le lait de vache et de chèvre élevées localement et d'extraire le beurre cru dans les mêmes conditions. Les résultats obtenus ont montré que le lait de chèvre est plus gras que celui de vache et par conséquent le rendement beurrier est beaucoup plus pour le lait caprin.

Mots clés : Lait, Beurre, Matière grasse, rendement, barattage

COMPARATIVE STUDY OF CRAFT EXTRACTION OF BOVINE AND GOAT BUTTER

Abstract:

Despite technical progress, focusing mainly on hygiene and the speed of production, the main stages of butter production have not fundamentally changed. The butter is the result of churning the cream, the latter is obtained by fermentation of the milk. The aim of this work is to compare locally raised cow and goat milk and extract raw butter under the same conditions. The results obtained showed that goat milk is more fatty than that of cow and consequently the butter yield is much more for goat milk.

Keywords: Milk, Butter, Fat, cream, churning

Glossaire des abréviations

CMS	Constante Moléculaire simplifiée
B.T	le bacille tuberculeux
FAT	Matière grasse
SNF	Matière sèche dégraissée
FR. POINT	point de congélation
PH	Potentiel d'hydrogène
Co	Conductivité
J.O.R.A	Journal officiel de la république algérienne
TB	Le taux butyreux
TP	Le taux protéique
FAO	Food and Agriculture Organization
ISO	Organisation International de Normalisation
KCAL	Kilocalorie
MS/CM	Millisiemens par centimètre
FTAM	Flore Mésophile Aérobie Totale
UFC	Unité Formant Colonie
E. COLI	Escherichia coli
CE	Communauté Européenne
MADREP	Ministère de l'agriculture et du développement rural et de la pêche

Glossaire des figures

N°	Titre des figures	Page
Figure 01:	Composition de la matière grasse du lait	10
Figure 02:	Chekoua, serene, ribot	22
Figure 03:	Structure du lait	23
Figure 04:	Etapas de la formation de la crème	25
Figure 05 :	Microstructure du beurre à température ambiante	26
Figure 06:	Les étapes dans la formation du beurre	27
Figure 07:	Ecrémeuse centrifugeuse	31
Figure 08:	Photographies du barattage	33
Figure 09:	Schéma de fabrication du beurre marocain	34
Figure 10:	Beurre à la fin du barattage	35
Figure 11:	Plan de l'étude expérimental	37
Figure 12:	Baratte électrique	38
Figure 13:	Etapas de fabrication du beurre	39
Figure 14:	Laiterie souf lait :(Zone .Industrielle. Kouinine)	40
Figure 15:	Master pro Milk Analyser.	41
Figure 16:	Dilutions lors d'analyse microbiologique	42
Figure 17:	FATI-LAB (cite 19 mars, El oued)	43

Glossaire des tableaux

N°	Titre des tableaux	Page
Tableau 01 :	Composition du beurre (pour 100 g)	28
Tableau 02 :	Avantage et inconvénient de pasteurisation	30
Tableau 03 :	Ferments utilisés dans l'industrie laitière	31
Tableau 04 :	Caractéristiques physicochimiques de beurre traditionnel algérien	34
Tableau 05 :	Défauts de fabrication du beurre	36
Tableau 06 :	Caractères organoleptiques détectées	44
Tableau 07 :	Résultats de l'analyse physico-chimique	47
Tableau 08 :	Résultats de l'analyse microbiologique	53

Glossaire des annexes

N°	Titre
ANNEXES (01):	Résultats d'analyses physicochimiques du lait de chèvre
ANNEXES (02):	Résultats d'analyses physicochimiques du lait de vache
ANNEXES (03):	bulletin d'analyses microbiologiques du lait de chèvre.
ANNEXES (04):	bulletin d'analyses microbiologiques du lait de vache.
ANNEXES (05):	bulletin d'analyses microbiologiques du Beurre de vache.
ANNEXES (06):	bulletin d'analyses microbiologiques du Beurre de chèvre.
ANNEXES (07):	Indice de peroxyde du Beurre de vache.
ANNEXES (08):	Indice de peroxyde du Beurre de chèvre

TABLE DES MATIERES

RESUME

GLOSSAIRE DES ABREVIATIONS

GLOSSAIRE DES TABLEAUX

GLOSSAIRE DES FIGURES

GLOSSAIRE DES ANNEXES

INTRODUCTION	03
--------------------	----

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

1. GENERALITES SUR LE LAIT.....	04
1.1 DEFINITION DU LAIT.....	04
1.2 VALEUR NUTRITIONNELLE.....	04
1.3 STRUCTURE DU LAIT.....	05
1.3.1 PHASE COLLOÏDALE.....	05
1.3.2 PHASE LIPIDIQUE.....	05
1.3.3 PHASE AQUEUSE.....	05
2. CRITERES DE QUALITE DU LAIT	06
2.1 PROPRIETES ORGANOLEPTIQUES.....	06
2.2 PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES.....	07
2.2.1 PROPRIETES PHYSIQUES.....	07
2.2.1.1 PH.....	07
2.2.1.2 DENSITE.....	07
2.2.1.3 POINT DE CONGELATION.....	08
2.2.2 PROPRIETES CHIMIQUES.....	08
2.2.2.1 LA COMPOSITION CHIMIQUE DU LAIT.....	08
2.2.2.1.1 EAU ET EXTRAIT SEC.....	08
2.2.2.1.2 MATIERES AZOTEES.....	09
2.2.2.1.3 MATIERES GRASSES.....	09
2.2.2.1.4 LACTOSE.....	10
2.2.2.1.5 ELEMENTS MINERAUX.....	10
2.2.2.2 COMPOSANTS CHIMIQUES INDESIRABLES DU LAIT.....	11
2.2.2.2.1 ANTIBIOTIQUES.....	11
2.2.2.2.2 PESTICIDES.....	11
2.2.2.2.3 METAUX.....	11

2.3 PROPRIETES MICROBIOLOGIQUES.....	11
2.3.1 BACTERIES.....	12
2.3.1.1 FLORE NATIVE DU LAIT.....	12
2.3.1.2 FLORE DE CONTAMINATION ENDOGENE.....	13
2.3.1.3 FLORE DE CONTAMINATION EXOGENE.....	13
2.3.1.4 FLORE D'ALTERATION.....	13
2.3.1.5 FLORE PATHOGENE.....	14
2.3.1.5.1 SALMONELLES.....	14
2.3.1.5.2 LISTERIA.....	14
2.3.1.5.3 BACTERIES TOXINOGENES.....	14
2.3.1.5.3. 1 STAPHYLOCOQUES.....	15
2.3.1.5.3.2 LES CLOSTRIDIUMS SULFITO-REDUCTEURS.....	15
2.3.3 PRINCIPALES ACTIVITES DES MICRO-ORGANISMES DANS LE LAIT....	15
2.3.3.1 ACIDIFICATION.....	15
2.3.3.2 PROTEOLYSE.....	16
2.3.3.3 LIPOLYSE.....	16
3. LAITS CRUX ANORMAUX.....	16
3.1 LE LAIT COLOSTRAL.....	17
3.2 LE LAIT DE RETENTION.....	17
3.3 LES LAITS DE MAMMITES.....	17
3.4 LES LAITS ALTERES.....	18
3.4.1 LES LAITS REPUGNANTS.....	18
3.4.2 LES LAITS MAL PROPRES.....	18
3.4.3 LES LAITS PATHOGENES.....	18
3.5 LES LAITS FALSIFIES.....	19
3.5.1 FRAUDES PAR ADDITION: LE MOUILLAGE.....	19
3.5.2 FRAUDES PAR SOUSTRACTION : L'ECREMAGE.....	19
3.5.3 CONSEQUENCES DES FRAUDES.....	20
4. CONSERVATION DU LAIT	20
5. PRODUITS DERIVES DU LAIT: CAS DE BEURRE	22
5.1 DEFINITION	22
5.2 PRINCIPE DE FABRICATION DE BEURRE	23
5.3 EXPLICATION DU MECANISME	23

5.4 COMPOSITION DE BEURRE.....	27
5.5 FABRICATION DE BEURRE	28
5.5.1 RECEPTION DU LAIT	29
5.5.2 PASTEURISATION DU LAIT	29
5.5.3 ECREMAGE DE LAIT	30
5.5.4 MATURATION DE LA CREME	31
5.5.5 LE BARATTAGE	32
5.5.6 LAVAGE	32
5.5.7 FABRICATION TRADITIONNELLE DU BEURRE EN ALGERIE.....	32
5.6 CONSERVATION DE BEURRE.....	35
5.7 DEFAUTS DE FABRICATION DU BEURRE.....	36

PARTIE PRATIQUE

6. MATERIELS ET METHODES.....	37
6.1 APPRECIATION DE LA QUALITE ORGANOLEPTIQUE.....	39
6.2 APPRECIATION DE LA QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE	40
6.3 APPRECIATION DE LA QUALITE MICROBIOLOGIQUE	42
7. RESULTATS ET DISCUSSION.....	45
7.1 QUALITE ORGANOLEPTIQUE	45
7.1.1 COULEUR	46
7.1.2 ODEUR	46
7.1.3 SAVEUR.....	47
7.1.4 ASPECT	47
7.2 QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE	48
7.2.1 PH	49
7.2.2 FAT	49
7.2.3 SNF.....	50
7.2.4 DENSITE.....	50
7.2.5 PROTEINE	51
7.2.6 LACTOSE	51
7.2.7 Fr. POINT	52
7.2.8 Co.....	52
7.2.9 LE RENDEMENT BEURRIER	51
7.2.10 INDICE DE PEROXYDE.....	52

7.3 QUALITE MICROBIOLOGIQUES.....	53
7.3.1 GERMES AEROBIES A 30°	53
7.3.2 STAPHYLOCOQUES A COAGULASE +	54
7.3.3 SALMONELLES	55
7.3.4 COLIFORMES THERMO TOLERANTS	56
7.3.5 LISTERIA MONOCYTOGENES	56
7.3.6 ESCHERICHIA COLI	56
8. CONCLUSION.....	59

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANNEXES

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La production laitière est un secteur stratégique de la politique agricole algérienne notamment pour ses rôles comme fournisseur des protéines, lipides et vitamines face à une démographie galopante. L'Algérie est le plus important consommateur du lait au Maghreb, avec une consommation moyenne de 110 litres par habitant et par an, estimée à 115 litres en 2010 **FAO., 2007**. Cet aliment occupe une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens, il apporte la plus grande part de protéines d'origine animale et considéré comme acteur clé de l'industrie agroalimentaire **HAMIROUNE et al., 2014**. La flambée des prix de la poudre de lait sur le marché international a conduit les pouvoirs d'augmenter la production de lait de différentes espèces laitières et de l'intégrer dans les circuits de la production en encourageant l'importation et l'élevage des races laitières améliorées avec un soutien d'état par plusieurs programmes : ANSEJ – FNDA – FDA. **MADREP., 2009**

Cependant, la production du lait, se heurte souvent au problème de gestion de la qualité qui pénalise tant les producteurs que les transformateurs. Les conditions d'hygiène au niveau des fermes, le maintien de la chaîne du froid tout le long du circuit de la production jusqu'à l'arrivée du lait à la laiterie, comportent autant de sources de contaminations à maîtriser afin de préserver la qualité hygiénique du lait (**FAYE et LOISEAU., 2002**). En raison de la richesse du lait en nutriments, il constitue un excellent milieu de culture pour les microorganismes, provoquant des transformations nuisibles à la qualité des produits par dégradation de leurs constituants (protéines, lipides, lactose) et libération des composés indésirables (**VEISSEYRE., 1975**).

Il est important, qu'un contrôle rigoureux de la qualité du lait soit installé pour éviter ses effets sur la qualité des produits de transformation. C'est dans ce contexte que s'inscrit la présente étude réalisée sur deux échantillons du lait cru de chèvre et l'autre de vache élevées ici à El-oued en comparant la qualité organoleptique, physico-chimique et bactériologique de ces deux lait, avec l'extraction du beurre par les mêmes protocoles et dans les mêmes conditions.

L'étude réalisée est scindée en deux parties : Une synthèse bibliographique englobant des généralités ainsi que la qualité du lait de ses deux animaux et les méthodes d'extractions du beurre, une deuxième partie expérimentale dans laquelle nous avons essayé d'identifier le rendement beurrier après avoir apprécié la qualité des laits collectés et le produit de transformation par un laboratoire agréé de qualité et de conformité (**FATI-LAB**) en se basant sur des tests obligatoires dans des journaux officiels (**JORA 32., 2004**), et enfin les résultats obtenus sont analysés et discutés.

Première partie

Synthèse bibliographique

1. GENERALITES SUR LE LAIT

1.1 DEFINITION DU LAIT

CODEX ALIMENTARIUS, 1999, définit le lait comme étant la sécrétion mammaire normale d'animaux de traite obtenu à partir d'une ou plusieurs traites, sans rien y ajouter ou en soustraire, destinée à la consommation comme lait liquide ou à un traitement ultérieur. C'est un liquide opaque blanc mat, plus ou moins jaunâtre selon la teneur en matière grasse et en bêta carotène (responsable de la couleur jaune du lait), d'odeur peu marquée et au goût douceâtre. Selon le congrès international de la répression des fraudes de Genève : « le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien nourrie et non surmenée, il doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir de colostrum » (**ALIAS., 1975**). **DEFORGES et al., 1999**), signalent que le lait cru est un produit non chauffé au-delà de 40°C, ni soumis à un traitement non thermique d'effet équivalent notamment du point de vue de la réduction de la concentration en micro-organismes.

1.2 VALEUR NUTRITIONNELLE

Le lait joue, un rôle très important dans l'alimentation humaine, tant au point de vue calorique que nutritionnel. Un litre de lait correspond à une valeur d'environ 750 Kcal facilement utilisables (**ASRI., 2010**). Comparativement aux autres aliments, il constitue un produit de haute valeur nutritionnelle. L'intérêt alimentaire du lait est :

- Excellente source de protides, de calcium et de matière grasse et du glucose.
(**SAOUCHA ., 2017**)
- Une bonne source de vitamines (**LEROY., 1965**)
- Excellente source de minéraux intervenant dans divers métabolismes humains
(**MAJDI., 2008**)
- Un apport non négligeable en vitamines connues comme Vitamines A, D, E (liposolubles) et Vitamines B1, B2, B3 (hydrosolubles) (**AMROUN T et al., 2014**).
- Pauvre en fer et en cuivre et il est dépourvu de fibres (**CHEFTEL., 1996**).

La haute qualité nutritionnelle des protéines du lait repose sur leur forte digestibilité et leurs compositions particulièrement bien équilibrée en acides aminés indispensables. Pour les

nouveau-nés, les protéines du lait constituent une source protéique adaptée aux besoins de croissance durant la période néonatal (**DERBY., 2001**).

1.3 STRUCTURE DU LAIT

Le lait est un milieu aqueux caractérisé par différentes phases en équilibre instables. Il est possible d'envisager la composition des phases du lait, en classant les particules des constituants en fonction de leur taille (**LUQUET, 1986**). Les trois phases caractéristiques sont :

1.3.1 PHASE COLLOÏDALE

Le caséine, la principale protéine du lait, est associée à des sels minéraux (calcium, phosphate de calcium, etc..) et se trouve dispersée sous la forme de nombreuses particules solides en suspension, trop petites pour se déposer. Ces particules sont appelées micelles et leur dispersion dans le lait est appelé suspension colloïdale (**V ANTZOULATOS, 2016**).

1.3.2 PHASE LIPIDIQUE

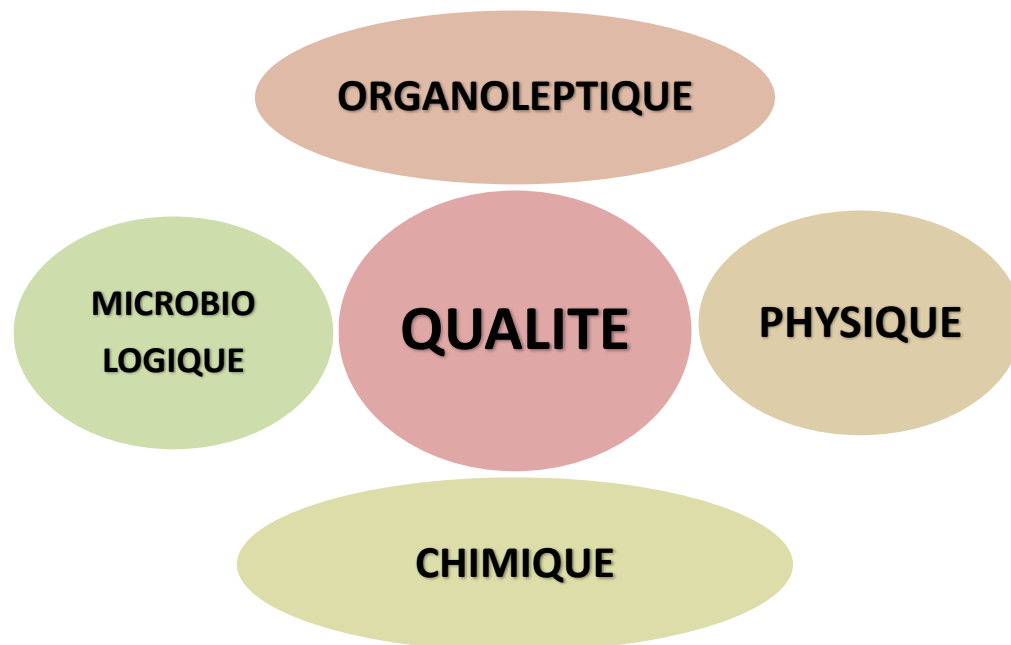
Les graisses et les vitamines solubles dans les lipides laitiers se rencontrent sous forme d'émulsion. Une émulsion est un liquide contenant en suspension des globules gras (**VORS., 2012**).

1.3.3 PHASE AQUEUSE

Le lactose (sucre du lait), certaines protéines (protéines sériques), des sels minéraux et d'autres substances sont solubles et sont entièrement dissoutes dans l'eau du lait.

1. CRITERES DE QUALITE DU LAIT :

La qualité globale du lait s'évalue à l'aide de quatre familles de critères fondamentaux :



- Organoleptiques : couleur, gout, odeur
- Physiques : révélateurs de l'aspect général du lait : densité, pH, température...
- Chimiques : teneurs en substances nutritives : protéines, lipides, calcium,...
- Hygiéniques ou composition microbiologique du lait

2.1 PROPRIETES ORGANOLEPTIQUES

Elle englobe les caractéristiques : couleur, odeur, saveur et flaveur. Le lait est de couleur blanc mat, qui est due en grande partie à la matière grasse (**FREDOT., 2005**), d'odeur caractéristique du fait de la matière grasse qu'il contient, fixe des odeurs de l'animal, elles sont liées à l'ambiance de la traite et à l'alimentation. Au cours de la conservation, le lait a une odeur aigre due à l'acidification par l'acide lactique (**VIERLING., 2003**). La saveur est légèrement sucrée due à la présence d'un taux de lactose. Sa flaveur résulte d'un équilibre subtile entre de multiples composés: acides, alcools, ester, amines, composés carbonyles et soufré ...etc. En interaction avec une matière lipidique et protéique (**VIERLING., 1998**).

2.2 PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES

2.2.1 PROPRIETES PHYSIQUES

La composition du lait est caractérisée par une grande complexité dans la nature et la forme de ses composants, de point de vue physique, le lait présente une hétérogénéité, puisque certains composants sont dominants de point de vue quantitatif, ce sont l'eau, la matière grasse, les protéines et le lactose ; les composés mineurs sont représentés par les matières minérales, les enzymes et les vitamines. Les propriétés physiques comme la densité absolue, la viscosité, la tension superficielle et la chaleur spécifique dépendent de l'ensemble des constituants (MATHIEU., 1998).

2.2.1.1 PH

Le pH est le cologarithme de la concentration en ions H^+ ($PH = - \log [H]$) d'une solution donnée. Il permet de déterminer « l'acidité actuelle » du lait, qui peut être mesurée soit par le pH-mètre soit par le papier pH. Un lait normal de chèvre à la sortie de la mamelle est proche de la neutralité et a un pH de 6,5 qui peut varier jusqu'à 6,7. Selon ALAIS, 1984, le lait de vache dont les valeurs du pH sont inférieures à 6,5 ou supérieures à 6,9 sont considérées comme anormales. Toute valeur située en dehors de cette fourchette traduit une anomalie. Tout lait mammiteux étant alcalin ($pH > 7$). L'alcalinité est due à l'albumine et aux caséines des cellules somatiques du tissu mammaire (ALAIS, 1984).

2.2.1.2 DENSITE

La densité du lait n'est pas une valeur constante pour les laits individuels. A une température de 20°C, les valeurs moyennes sont comprises entre 1,030 - 1,033 et pour les laits de grands mélanges, elle est de 1,032. La densité du lait de chèvre est comprise entre (1,026 et 1,042) selon que les résultats portent sur lait individuels, laits de troupeaux, laits de mélanges et en fonction de la saison, du stade physiologique et de la race. La densité est sous la dépendance de deux facteurs principaux: la teneur en matière sèche et celle de la matière grasse, elle diminue avec l'augmentation du taux butyreux. L'addition d'eau diminue la densité (SALHI *et al.*, 2013).

2.2.1.3 POINT DE CONGELATION

La mesure du point de congélation du lait de troupeau est couramment utilisée pour contrôler l'absence de mouillage lors de la traite, de la conservation ou de la collecte. Le cas échéant, la quantité d'eau additionnée est évaluée en comparant cette mesure au point de congélation authentique du lait, qui est normalement compris entre - 0,525 et - 0,530° C pour lait de vache (**PACKARD et GINN, 1990 ; MITCHELL, 1986 ; BOSSET *et al*, 1979 ; PARGUEL, 1989**) alors que, le point de congélation du lait de chèvre est plus bas que celui du lait de vache, respectivement : -0,583°C et -0,555°C, le mouillage élève le point de congélation vers zéro, ainsi un point de congélation de -0,501°C indique un mouillage de 7,20% ; un point de -0,270°C un mouillage de 20% (**HENNANE., 2001**).

2.2.2 PROPRIETES CHIMIQUES

2.2.2.1 LA COMPOSITION CHIMIQUE DU LAIT

La composition du lait est variable d'une espèce à une autre adaptée aux besoins de chacune d'elle. En outre, il existe des caractéristiques communes aux différents laits à savoir la richesse en calcium, qualité protéique appréciable, le lactose comme sucre prédominant et une richesse en vitamines notamment du groupe B. Sa composition dépend aussi d'autres facteurs tels que la race, la saison et le climat. Certains de ces facteurs peuvent être contrôlés donc modifiés pour améliorer la rentabilité laitière d'une femelle (**MATHIEU., 1998**).

2.2.2.1.1 EAU ET EXTRAIT SEC

L'eau est l'élément le plus important du lait sur le plan pondéral soit 88,6 % du poids total. Elle tient en suspension tous les autres éléments (glucides, lipides, protéines et divers sels minéraux). La détermination de sa teneur permet de détecter les mouillages. L'extrait sec ou matière sèche totale du lait est composé par les constituants du lait autres que l'eau. L'extrait sec joue un rôle dans la technologie de transformation du lait surtout en fromagerie en influençant les rendements (**ZEBBAR., 2017**).

2.2.2.1.2 MATIERES AZOTEES

La matière azotée du lait englobe deux groupes, les protéines et les matières non protéiques qui représentent respectivement 95% et 5% de l'azote de lait (**GOURSAUD., 1985**). Les protéines sont constituées de caséines rassemblées en micelles (80%) et des albumines et globulines solubles (protéines sérique) (**JEANTET et al., 2007**). Les protéines vraies sur le plan technologique et surtout en fromagerie sont constituées de protéines coagulables et non coagulables (**SHURTLEFF., AOYAG., 2016**). Les protéines coagulables ou caséines possèdent la propriété de se coaguler soit sous l'action de l'acide produit par la flore lactique, soit sous l'action d'un agent coagulant tel que la présure. Elles se présentent sous forme de micelles, c'est-à-dire, de petites particules de phosphocaséinates en suspens dans le lait. En réalité, il existe plusieurs types de caséines (aS 1, aS2, y, K ...) dont la synthèse est sous le contrôle d'allèles spécifiques. Certains de ces allèles sont dits forts (A, B, C) car ils codent pour des niveaux de synthèse élevés (3,6 g de caséine par litre de lait) et d'autres moyens à faibles (D, E, F) et codent pour 1,6 à 0,6 g de caséine par litre de lait (**MICHEL., 2007**). Des études réalisées par **TALAKI (2002)** ont montré que les allèles rencontrés chez les races caprines en Afrique de l'ouest sont des allèles forts (A et B) ce qui suggère des potentialités fromagères importantes.

2.2.2.1.3 MATIERES GRASSES

Elles sont présentes dans le lait sous forme d'émulsion de globules gras. Elles sont produites dans la mamelle à partir de précurseurs provenant de la circulation sanguine. Constituées de lipides simples (99 % de triglycérides) et de lipides complexes (phospholipides, stérols, caroténoïdes ...). Les matières grasses du lait de chèvre sont sous forme globulaire dont le diamètre peut varier entre 1 à 10 µm. Cependant, le diamètre moyen est environ 8 µm (contre 6 µm pour le lait de vache). En fromagerie, elles contribuent à la saveur et à la texture de la pâte (**TOUNKOB., 2016**).

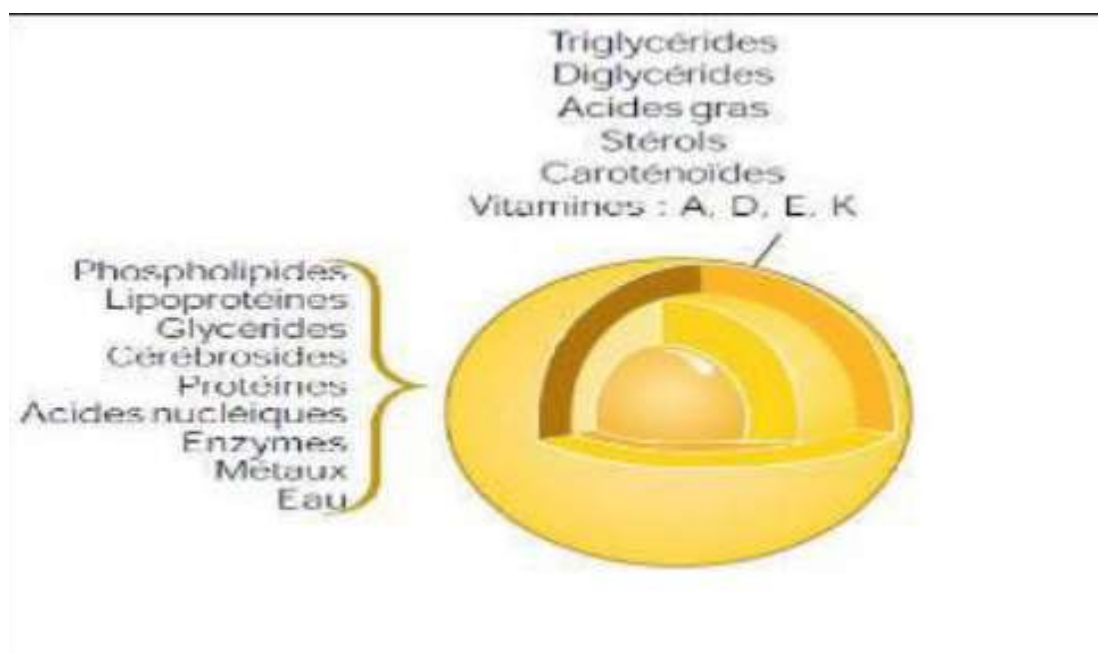


Figure 01 : Composition de la matière grasse du lait (BYLUND., 1995).

2.2.2.1.4 LACTOSE

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 (MATHIEU., 1998). Le lactose est fermentescible. Il est transformé en acide lactique par la flore lactique lorsque les conditions sont réunies et est à l'origine de la coagulation via l'abaissement du pH. (DIA., MUNIER., VANDREDEUIL., 2001)

2.2.2.1.5 ELEMENTS MINERAUX

Ils ne sont présents en faible quantité dans le lait mais jouent un rôle important dans la l'organisme et dans la transformation du lait. Selon GAUCHERON (2004), le lait contient des quantités importantes de différents minéraux. Les principaux minéraux sont calcium, magnésium, sodium et potassium pour les cations et phosphate, chlorure et citrate pour les anions. Ils représentent une quantité variant de 0.6% à 0.9% (VIGNOLA., 2002). Au total, les principales caractéristiques physico-chimiques du lait sont ; L'acidité et sa composition chimique. Elles déterminent largement l'aptitude fromagère du lait en relation avec les facteurs microbiologiques.

2.2.2.2 COMPOSANTS CHIMIQUES INDESIRABLES DU LAIT

Le lait peut contenir des substances ingérées ou inhalées par l'animal, sous la forme soit du constituant original, soit de composés métabolisés. Les substances étrangères peuvent provenir des aliments (engrais et produits phytosanitaires), de l'environnement prescrits à l'animal (produits pharmaceutiques, antibiotiques, hormones) (**MATHIEU et al., 1977**).

2.2.2.2.1 ANTIBIOTIQUES

Les résidus d'antibiotiques, surtout si ces substances sont appliquées localement pour le traitement des mammites (**JACQUET., 1969**), leurs présences dans le lait engendrent un double inconvénient. Ainsi, pour le consommateur, elle peut être responsable de phénomènes d'allergie et cancérigènes (**MITCHELL., 2005**). Chez les sujets sensibles, elle peut contribuer à l'installation d'une flore endogène antibio-résistantes (**MOREL., 1962**).

2.2.2.2.2 PESTICIDES

Les résidus de pesticides sont des substances poly chlorées, liposolubles, et s'accumulent donc dans les graisses de réserve. Lors de la fonte des graisses, les substances emmagasinées sont brusquement remises en circulation, et des manifestations d'intoxication peuvent apparaître (**FAO., 2003**).

2.2.2.2.3 METAUX

Parmi les métaux susceptibles de contaminer le lait à des taux inquiétants pour la santé : le sélénium, l'arsenic, le plomb et le mercure (**VANIER., 2005**).

2.3 PROPRIETES MICROBIOLOGIQUES

Le lait est un aliment dont la durée de vie est très limitée. En effet, son pH voisin de la neutralité, le rend très facilement altérable par les microorganismes et les enzymes, sa richesse et sa fragilité font du lait un milieu idéal aux nombreux microorganismes comme les moisissures, les levures et les bactéries qui se reproduisent rapidement (**GOSTA ., 1995**).

2.3.1 BACTERIES

La teneur en nutriments et en eau élevée du lait fait de lui un biotope favorable au développement des micro-organismes dont certains peuvent être nuisibles à la santé du consommateur (bactéries pathogènes) à la conservation et à la fabrication de produits laitiers (bactéries d'altérations). Les bactéries retrouvées dans le lait sont d'origines' différentes. Certaines sont liées à la nature du produit, d'où l'expression flore native du lait tandis que, d'autres sont issues d'une contamination endogène ou exogène.

2.3.1.1 FLORE NATIVE DU LAIT

Le lait contient peu de microorganismes lorsqu'il est prélevé dans de bonnes conditions à partir d'un animal sain (moins de 10^3 germes/ml) (CUQ., 2007). La flore originelle des produits laitiers se définit comme l'ensemble des microorganismes retrouvés dans le lait à la sortie du pis, les genres dominants sont essentiellement des mésophiles (VIGNOLA., 2002). Il s'agit de microcoques, mais aussi streptocoques lactiques et lactobacilles. Ces microorganismes, plus ou moins abondants, sont en relation étroite avec l'alimentation (GUIRAUD., 2003) et n'ont aucun effet significatif sur la qualité du lait et sur sa production (VARNAM et al., 2001). Les germes rencontrés sont des germes saprophytes du pis et des canaux galactophores et jouent des rôles importants: inhibition de la flore pathogène et d'altération, accroissement de la qualité marchande du lait, action antiseptique intestinale du consommateur. Ces rôles découlent du pouvoir fermentescible de la flore native du lait dont le type de fermentation permet de distinguer deux groupes de bactéries. Les homo-fermentaires et les hétéro-fermentaires.

- Les bactéries homo-fermentaires fermentent le lactose en produisant de l'acide lactique sans produit résiduel. Elles appartiennent au genre Streptococcus et Lactobacillus.
- Les hétéro-fermentaires appartiennent au genre leuconeustoc et contrairement aux précédentes, elles produisent des résidus (gaz carbonique, eau oxygénée ...).

2.3.1.2 FLORE DE CONTAMINATION ENDOGENE

Les bactéries de ce groupe accompagnent le lait depuis sa sécrétion et sont constituées de germes pathogènes pour l'homme pouvant être source d'intoxication (agents de mammites) ou d'infection (responsable de zoonoses). Les principaux agents de mammites sont les Staphylocoques, certains Mycoplasmes, Escherichia-coli, alors que ceux des zoonoses sont représentés essentiellement par Brucella et Listeria.

2.3.1.3 FLORE DE CONTAMINATION EXOGENE

Les sources multiples de contamination sont responsables de la diversité des germes. Une contamination élevée par ces derniers peut avoir des conséquences néfastes allant de l'altération du produit qui causera des défauts sensoriels ou qui réduira la durée de conservation des produits, (flore d'altération) à la transmission de maladies d'origine alimentaire (flore pathogène du point de vue sanitaire) (VIGNOLA., 2002).

2.3.1.4 FLORE D'ALTERATION

Causera des défauts sensoriels de goût, d'arôme, d'apparence ou de texture et réduira la vie du produit laitier. Parfois, certains microorganismes nuisibles peuvent aussi être pathogènes. Les principaux genres identifiés comme flore d'altération ; les coliformes et certains levures et moisissures (LAITHIER., 2001). Les germes impliqués sont:

- Les Pseudomonas, qui par leur rôle protéolytique ou lipolytique sont souvent responsables des anomalies du goût et / ou de l'odeur du lait ou des produits laitiers.
- Les entérobactéries, quant à elles, sont indésirables en fromagerie car elles produisent des gaz et des acides pouvant induire des défauts de texture (gonflement précoce), des saveurs désagréables ou un mauvais caillage. En microbiologie alimentaire, on appelle (coliformes) les entérobactéries fermentant le lactose avec production de gaz à 30°C. Cependant, lorsqu'ils sont en nombre très élevé, les coliformes peuvent provoquer Des intoxications alimentaires. Le dénombrement des coliformes a longtemps été considéré comme un indice de contamination fécale. Comme les entérobactéries totales, ils constituent un bon indicateur de qualité hygiénique. (GUIRAUD., 2003).

2.3.1.5 FLORE PATHOGENE

La contamination du lait par les germes pathogènes peut être d'origine endogène, et elle fait, alors, suite à une excrétion mammaire de l'animal malade, elle peut aussi être d'origine exogène, il s'agit alors d'un contact direct avec des troupeaux infectés ou d'un apport de l'environnement (eaux) ou bien liées à l'Homme (**BRISABOIS et al., 1997**). On compte :

2.3.1.5.1 SALMONELLES

Essentiellement présentes dans l'intestin de l'homme et des animaux. Ce sont des bactéries aéro-anaérobies facultatives, leur survie et leur multiplication est possible dans un milieu privé d'oxygène. Elles se développent dans une gamme de température variant entre 4°C et 47°C, avec un optimum situé entre 35 et 40°C. Elles survivent aux basses températures et résistent à la réfrigération et à la congélation. En revanche, elles sont détruites par la pasteurisation (72°C pendant 15 secs). Elles sont capables de se multiplier dans une gamme de Ph de 5 à 9, mais sont sensibles à la fermentation lactique (**JAY., 2000 et GUY., 2006**).

2.3.1.5.2 LISTERIA

Les bactéries du genre *Listeria* se présentent sous la forme de petits bacilles de forme régulière arrondis aux extrémités et ne formant ni capsule ni spore. Elles sont à Gram positif (**SEELINGER et JONES, 1986**). Leur croissance est possible entre 0 °C et 45 °C (température optimale : 30°C- 37°C), pour des pH compris entre 4,5 et 9,6. Elles sont mobiles grâce à des flagelles péritriche (**LOVETT., 1989**). *Listeria monocytogenes* peut être considérée comme un agent pathogène alimentaire « parfait » car elle est ubiquiste, très résistante aux conditions extrêmes (température, pH...) et surtout elle est capable de se développer aux températures de réfrigération des aliments. (**KORNACKI et MARTH., 1982**).

2.3.1.5.3 BACTERIES TOXINOGENES

Qui produisent une toxine dans l'aliment responsable de l'intoxication du consommateur. Il n'est donc pas suffisant de détruire la bactérie pour éviter l'incidence de la maladie. De plus, certaines toxines sont très résistantes aux traitements thermiques, telle que la pasteurisation et même la stérilisation (**LAMONTAGNE et al., 2002**). On note:

2.3.1.5.3. 1 STAPHYLOCOQUES

Le genre *Staphylococcus* appartient à la famille des *Staphylococaccae*. Ce sont des coques à Gram positif de 0,5 à 2,5 µm de diamètre, non sporulés et immobiles. (LEYRAL et VIERLING., 2007). Présent dans le lait et parfois, en nombre important. L'origine est l'infection mammaire et peut être plus fréquemment, l'homme. Leurs fréquence tend à augmenter du fait de leur antibiorésistance, ils provoquent par leur production de toxines thermostables, des intoxications de gravité variable pouvant être redoutable chez l'enfant (FAO., 2007). Pour cela, les normes exigent leur absence dans les produits alimentaires (J.O.R.A., 1998).

2.3.1.5.3.2 LES CLOSTRIDIUMS SULFITO-REDUCTEURS

Des bâtonnets sporulés, mobiles, Gram+ anaérobies stricts, présentent généralement dans le sol et l'eau, mais aussi dans le tube digestif humain et animal. Le pouvoir pathogène est dû à la synthèse des toxines (LAMONTAGNE et al., 1996).

2.3.3 PRINCIPALES ACTIVITES DES MICRO-ORGANISMES DANS LE LAIT

Les altérations du lait sont associées à la multiplication de levures, moisissures et bactéries. Les contaminations bactériennes sont les plus fréquentes et les plus importantes et leurs potentialités de développement les plus à craindre. Ces processus de dégradation sont possibles, lorsque les conditions du milieu environnant sont favorables à la prolifération microbienne et à l'activité enzymatique. De graves défauts de goût et d'odeur peuvent apparaître (KIM et al., 1982). Parmi ces activités :

2.3.3.1 ACIDIFICATION

Un tel processus conduit à la coagulation de la caséine et à la prise en masse du lait. Selon la température du lait et les bactéries impliquées, le phénomène de coagulation sera plus ou moins rapide : de 10°C à 37°C, le germe le plus fréquemment impliqué est *Streptococcus lactis* avec plus rarement association avec des coliformes, entérocoques, microcoques et lactobacilles. Au-dessus de 37°C, les germes en cause sont *Streptococcus*

thermophilus, *Enterococcus faecalis* et *Lactobacillus bulgaricus*. A des températures inférieures à 10°C, le processus est plus lent, la prise en masse nécessite un délai relativement important. Le caillot peut être dégradé dans une seconde étape par les espèces psychrotrophes protéolytique : *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, microcoques ... (GUIRAUD et GALZY., 1980 ; LEYRAL et VIERLING, 2007).

2.3.3.2 PROTEOLYSE

Au cours de leurs activités métaboliques, certains microorganismes, grâce à l'action de leurs protéases, dégradent des fractions protéiques du lait. Ce phénomène produit la libération de sous-produits très variés, dont des peptides à longue ou courte chaîne à l'origine des goûts amers. Les germes incriminés sont *Micrococcus*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Pseudomonas* (VIGNOLA, 2002 ; GUIRAUD, 2003).

2.3.3.3 LIPOLYSE

La lipolyse est une réaction enzymatique de dégradation de la matière grasse qui se traduit dans le lait par une augmentation de la teneur en acides gras libres. Au-delà de certains seuils, cette augmentation peut provoquer l'apparition de défauts de goûts (rance) dans les produits laitiers (HEUCHEL et *al.*, 2003). Dans un lait cru réfrigérer, la flore dominante est représentée par les psychrotrophes. 70% ou plus de cette population possèdent une activité lipolytique. Cependant, elle n'est perceptible au goût qu'à partir des teneurs de 10^6 à 10^7 germes/ml, c'est-à-dire pour des laits crus considérés comme très pollués (RICHARD., 1983 ; CHILLIARD et LAMBERET., 1984).

3 LAITS CRUX ANORMAUX

Selon VEISSEYRE (1975), on regroupe sous ce terme tous les laits dont les caractères et la composition sont différents de ceux du lait normal. On distingue les laits anormaux proprement dits, les laits altérés et les laits falsifiés. Les laits anormaux proprement dits Ce sont des laits dont les caractères et la composition différente de ceux du lait normal dès le moment de la traite par suite d'une modification fonctionnelle des cellules mammaires et qui relève soit d'une cause physiologique (lait colostrum, lait de rétention), soit d'une cause pathologique (lait de mammite).

3.1 LE LAIT COLOSTRAL

C'est le liquide sécrété par les mamelles dans les jours qui suivent la mise bas. Sa composition évolue vers celle du lait en fonction du nombre de traites. Lorsque les traites sont régulières, le colostrum donne du lait après une semaine. Sinon, il faut plus d'une semaine pour que cette transformation s'opère. C'est un liquide visqueux, de saveur amère, à odeur forte, de coloration jaunâtre et ont un teneur élevée en matière protéique (coagulation par chauffage, pas de coagulation par la présure). Augmentation des sels (chlorures : saveur salée)

3.2 LE LAIT DE RETENTION

Provient de l'accumulation de lait dans la mamelle par suite de l'absence ou de l'insuffisance de vidange de la mamelle. Il présente les caractères suivants:

- Diminution de la quantité du lait
- Diminution de certains constituants (lactose et matière grasse)
- Augmentation du taux de chlorure (5 à 6 grammes par litre)
- Présente tous les caractères du lait mouillé écrémé

3.3 LES LAITS DE MAMMITES

Dans le cas de mammite aiguë ou subaiguë, le lait est transformé en exsudat, épais, visqueux à saveur salée et à couleur jaunâtre ou rougeâtre, l'exsudat peut présenter plusieurs aspects : purulent, fibrineux... Lors de mammite chronique, les modifications sont peu marquées; on constate un aspect blanc bleuté et surtout la présence de grumeaux décelables par l'épreuve du bol traite (Bol avec un tamis noir servant aux dépistages des mammites cliniques. L'observation des premiers jets sur le fond noir donne une meilleure visibilité sur le lait tiré, et facilite son observation.). Les caractères chimiques des laits de mammite sont :

- Diminution de la matière grasse, du lactose ;
- Augmentation des chlorures : la CMS restent constante
- pH est souvent alcalin.

Les laits anormaux proprement dits se caractérisent par un déséquilibre entre les éléments filtrés et élaborés. Il y a une augmentation des éléments filtrés (protéines solubles et chlorures) et une diminution des éléments synthétisés (lactose, matière grasse et caséine).

3.4 LES LAITS ALTERES

Ces sont des laits dont les caractères et la composition ont subi une altération qui les rend impropres à la vente ou à la consommation. Cette altération se traduit par des modifications organiques. Ce sont les laits répugnants, malpropres et pathogènes.

3.4.1 LES LAITS REPUGNANTS

Ces sont des laits dont l'altération est reconnue par simple examen des caractères organoleptiques. Il peut s'agir de : défauts de couleur (bleue, jaune, rouge, etc...), défauts d'odeur (par suite de sa richesse en matière grasse, le lait se charge de toutes les odeurs), défauts de consistance (aspect visqueux : qui traduit un défaut d'hygiène au cours de la traite).

3.4.2 LES LAITS MAL PROPRES

Ils renferment des substances étrangères visibles directement ou après filtration. Ces souillures sont postérieures à la sortie du lait de la mamelle et les plus fréquentes sont les impuretés d'étable (poils, pailles, moisissures, insectes...). Les laits malpropres sont fortement dépréciés du point de vue commercial, technologique et sanitaire.

3.4.3 LES LAITS PATHOGENES

AVANT LA TRAITE	AU COURS DE LA TRAITE	APRES LA TRAITE
par des germes pathogènes ou des virus quand la vache laitière est atteinte d'une affection générale ou localisée à la mamelle, ou par des produits toxiques (antibiotiques, pesticides).	par des germes ou des virus à la suite d'une faute d'hygiène au cours de la traite ou de la manipulation du lait par des porteurs de germes.	le lait est un remarquable milieu de culture pour certains germes (salmonelles, staphylocoques, coliformes ou streptocoques).

3.5 LES LAITS FALSIFIES

Un producteur sans scrupule peut être tenté de falsifier le lait dans la mesure où l'adultération peut paraître difficilement décelable par le consommateur. Dans certains pays du tiers monde la fraude atteint une grande ampleur, la majorité des laits récoltés étant plus ou moins falsifiés à la vente. Selon **VEISSEYRE**, les laits fraudés sont présentés comme des laits normaux mais ont subi des modifications de la composition chimique par addition de substances interdites ou par soustraction de divers constituants ou par les deux à la fois.

3.5.1 FRAUDES PAR ADDITION: LE MOUILLAGE

Consiste à ajouter au lait des liquides ou des substances diverses (eau, lactosérum, conservateur) dans le but d'augmenter le volume de lait mis en vente ou d'améliorer sa qualité microbiologique. Le mouillage le plus fréquent est l'addition d'une substance sans valeur comme l'eau qui modifie la composition originelle du lait. Le mouillage abaisse naturellement la teneur du lait en ses divers constituants. La densité, la matière sèche dégraissée diminuent ainsi que le point de congélation qui se rapproche de celui de l'eau pure. Toutefois, c'est la détermination de la constante moléculaire simplifiée (CMS), traduisant l'abaissement de la teneur du lait ou ses composants, qui semble apporter l'élément de jugement le plus intéressant. Cette constante concrétise l'équilibre osmotique qui existe toujours chez l'animal, entre le lait et le sérum sanguin. Parmi les molécules dissoutes dans la phase aqueuse du lait, ce sont le lactose et les chlorures qui conditionnent essentiellement la pression osmotique.

3.5.2 FRAUDES PAR SOUSTRACTION : L'ECREMAGE

Elles consistent à retrancher une partie de la matière grasse. L'écémage se pratique soit en enlevant avec une cuillère la crème qui surnage le lait abandonné au repos dans un endroit frais (lait écrémé), soit par la centrifugation à l'aide d'une écrémeuse (lait centrifugé). Il est très difficile à caractériser sur les laits individuels car le taux de matière grasse est très variable. L'écémage ne s'identifie donc que sur les laits de mélange, et le lait dans la consommation est généralement le mélange de la traite de plusieurs femelles. L'écémage est dit simple quand le taux de matière grasse d'origine animale est inférieur au taux normal et de substitution quand une partie de la matière grasse d'origine animale est remplacée par la matière grasse d'origine végétale. L'addition d'eau peut être combinée à l'écémage partiel

pour masquer la diminution de la densité due au mouillage. Cette tromperie est mise en évidence par la diminution de la CMS, de l'ESD et de la matière grasse.

3.5.3 CONSEQUENCES DES FRAUDES

- **Sur le plan hygiénique :** L'ingestion de lait mouillé avec de l'eau de mauvaise qualité peut être source de dangereuse contamination (la forme liquide présente une grande réceptivité aux germes extérieurs : salmonelles, le staphylocoque, etc...). L'addition des antibiotiques dans le lait dans le but d'améliorer la conservation constitue un danger pour la santé publique et des risques d'accidents allergiques sont possibles avec certaines substances comme la pénicilline. En outre, la technique d'écémage avec le matériel (cuillère ou écémuse) pouvant renfermer des germes est une source de contamination.
- **Sur le plan nutritionnel :** Le lait joue un rôle important dans l'alimentation surtout chez le jeune et les groupes vulnérables. Si ce produit est falsifié (mouillé ou écémé), la teneur en ses divers constituants (protéines, chlorures, lactose, matière grasse) baissent et n'apporte pas les qualités nutritives ou organoleptiques que le consommateur peut légitimement attendre.
- **Sur le Plan commercial :** Les fraudes du lait (le mouillage et l'écémage) peuvent paraître difficilement décelables par le consommateur et ceci constitue un obstacle au commerce national. Ainsi, les fabricants honnêtes subissent la concurrence déloyale étant donné que le prix: du lait au niveau de la vente est le même.

4. CONSERVATION DU LAIT

Le lait est un matériau biologique fragile. Il faut rapidement le stabiliser car ses composants ont une tendance naturelle à se séparer. Les traitements appliqués au lait pour le conserver sont des procédés physiques, essentiellement thermiques, qui préserveront les qualités biologiques de la matière première-lait. Dès la découverte du lait l'homme se rendit compte de la grande valeur alimentaire de ce produit et du fait qu'il était très périssable : d'où le besoin de créer le lait fermenté et le fromage qui n'était qu'une technique de conservation du

précieux aliment. La conservation par réfrigération du lait cru est désormais généralisée. Il arrive fréquemment que le lait soit stocké pendant 48 heures et plus à une température de 4 à 6° C. On sait que des micro-organismes psychrotrophes peuvent encore se développer à des températures aussi basses et que certains d'entre eux sont responsables de la formation d'enzymes thermorésistantes.

5. PRODUITS DERIVES DU LAIT: CAS DE BEURRE

5.1 DEFINITION

Le mot beurre vient de *bou-tyron*, ce qui semble signifier « cow cheese » en grec (MICHAEL *et al.*, 2008). Le beurre est défini par le règlement CE n° 2991/94 du 5 septembre 1994 : la dénomination beurre est réservée au produit de type émulsion d'eau dans la matière grasse dont les constituants sont d'origine laitière et obtenus par des procédés physiques. Conformément au *Codex Alimentarius*, le beurre est un produit gras dérivé exclusivement du lait ou de produits obtenus à partir du lait, principalement, sous forme d'une émulsion du type eau dans l'huile (PAUL., 2010). Il contient de 80 à 81% de matière grasse laitière, 17% d'humidité, 1% de glucides et de protéines, et 1,2 à 1,5% de chlorure de sodium (KORNACKI *et al.*, 2001).

Le beurre C'est la partie grasse, huileuse et inflammable du lait. Elle se fabrique a partir de la crème du lait (LARBALETRIER., 1889). On enlève cette crème, et on la porte dans le batte-beurre, chekoua chez nos vieux, que dans certains endroits on nomme baratte, serène dans la Normandie. L'agitation ou la percussion, imprimée à la crème, en sépare les parties sereuses, connues sous la dénomination de petit-lait ou babeurre (Lben). Après cette séparation, la crème prend une consistance uniforme, solide, quoique molle, d'où il résulte le beurre. C'est un aliment préparé, conformément aux bonnes pratiques industrielles, à partir du lait ou des produits du lait et doit contenir au moins 80% de matière grasse du lait. Il peut également contenir des solides du lait, des cultures bactériennes, du sel et un colorant alimentaire.



Une « Serène » ou « Chaudière »
faire la crème : Largeur 30, 35 ou 38 cm,
Hauteur 28, 33, 38 cm



Femme battant le beurre avec un ribot ou
piston, d'où le nom de lait ribot donné au
babeurre très apprécié en Bretagne.
Carte postale de la Bretagne, 1900
Il faut actionner le ribot de haut en bas.

Figure 02 : Chekoua, serene, ribot

5.2 PRINCIPE DE FABRICATION DE BEURRE :

Selon **KEOGH (2006)**, La fabrication du beurre comprend cinq étapes principales:

- 1) Concentration de la phase grasse du lait par séparation mécanique.
- 2) Cristallisation de la phase grasse de la crème par refroidissement.
- 3) Phase d'inversion de l'émulsion huile dans l'eau de la crème.
- 4) Elimination du babeurre.
- 5) Formation d'une émulsion eau-dans-huile.

5.3 EXPLICATION DU MECANISME :

Le beurre est obtenu par barattage de la crème. La crème peut se définir comme une émulsion d'origine laitière de type matières grasses dans l'eau c'est-à-dire que les particules de matière grasse sont dispersées en gouttelettes dans la phase aqueuse (**VILAIN., 2010**). Le terme « crème » est réservé aux produits dont la teneur en matière grasse est supérieure ou égale à 30%. La texture de la crème laitière varie suivant l'ensemencement en ferments lactiques, l'ajout d'additifs autorisés et le taux de matière grasse (**MERIGAUD *et al*, 2009**).

La graisse est présente dans le lait sous la forme de globules d'un diamètre d'environ 1 à 10 μm . Ces globules sont enrobés et protégés par une membrane appelée membrane primaire. Cette membrane est essentiellement composée de substances à caractère émulsifiant, notamment des phospholipides, des lipoprotéines, des protéines et du cholestérol, contribuant ainsi à une répartition régulière des globules gras dans la phase aqueuse (**LARBALETRIER**).

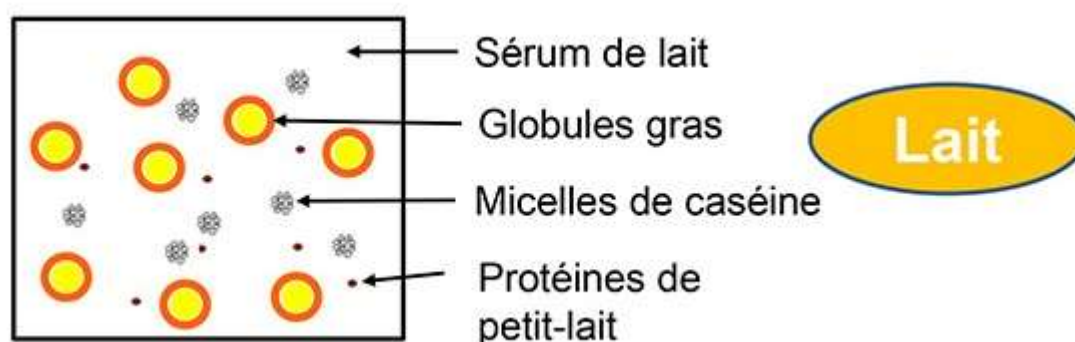


Figure 03 : Structure du lait (Source : **MAIREY**) : Les globules gras émulsionnés de même que de la caséine et des protéines du lait solubles (colloïdal)

En l'absence d'oxygène, *Lactococcus Lactis* (*contamination à partir de la mamelle ou du fourrage.*) transforme le glucose (issu de l'hydrolyse du lactose) en acide lactique, ce qui libère une petite quantité d'énergie stockée par la bactérie sous forme d'ATP. L'acide lactique est rejeté dans le milieu environnant et s'accumule. Au fur et à mesure du processus, la quantité d'acide lactique augmentant, le milieu devient de plus en plus acide. Cette acidité neutralise le développement de nombreux microorganismes concurrents pour l'exploitation des ressources. Lorsque le milieu atteint un pH de 4,5, les bactéries lactiques sont-elles mêmes inhibées. Le produit devient stable. La fermentation produit de **nombreuses molécules aromatiques** qui enrichissent la perception de la crème (di-acétyl, aldéhydes...). Les molécules aromatiques se fixent sur la matière grasse. C'est une des raisons pour lesquelles plus un produit laitier est allégé en matières grasses, moins il a de goût. La texture évolue de liquide à onctueux car l'acidification entraîne une **coagulation** des caséines du lait (1,8% du poids), c'est-à-dire un maillage tridimensionnel qui piège l'eau, les globules gras et autres nutriments. Ce maillage est trop lâche pour donner une texture type œuf dur (les protéines représentant 12% de la masse de l'œuf) mais suffisant pour donner de l'épaisseur. On parle aussi de gélification (**DETEURTRE., MEYER., 2001**).

Cette fermentation naturelle a été maîtrisée dans les processus industriels, La crème crue récupérée par l'écumeuse centrifugeuse est pasteurisée pour éliminer la plupart des germes, dont les bactéries lactiques commensales (seules les spores bactériennes résistent).

- Un ensemencement avec des *Lactococcus lactis* ou une combinaison *Lactococcus lactis* – *Leuconostoc* (souches varient selon les marques causant une spécificité aromatique) (**HOUDINIERE., 1946**).
- Plusieurs heures entre 12 et 25°C, en absence d'O₂ (fermentation lactique)
- Réfrigération rapide: arrêter la maturation avant que l'acidité n'accentue.
- Stabilisation de la crème : Quantité réduite d'additifs ajoutée (émulsifiants, stabilisants)

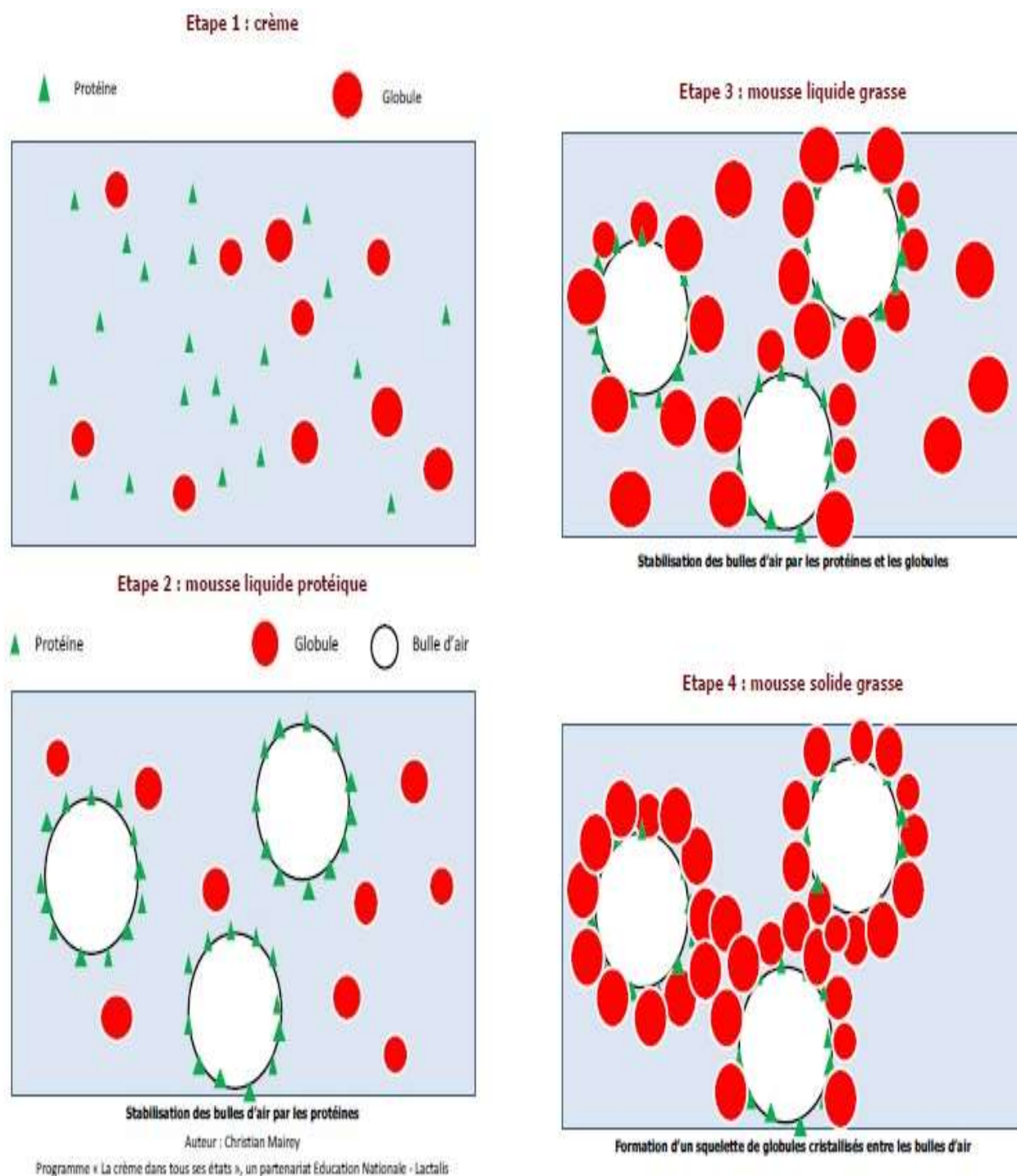


Figure 04 : Etapes de la formation de la crème. (Source: **MAIREY**)

La matière grasse existe dans le beurre sous deux formes ; matière grasse globulaire et libre. Une partie de la matière grasse sous ces deux formes est à l'état cristallisé et un peu à l'état liquide (**LARBALETRIER., 1889**). La dureté et la consistance du beurre dépendent donc de la proportion et de la composition de ces deux formes de matière grasse. L'incorporation d'air dans le beurre forme des crevasses internes et peut à un certain degré contribuer à la

consistance du beurre. En outre, il contient jusqu'à environ 4% (v/v) d'air dissous (WALSTRA *et al.*, 1999). Les globules gras jouent un rôle prépondérant dans la fabrication du beurre, et les caractéristiques physiques et chimiques de la matière grasse du lait varient avec la race, la période de lactation et l'alimentation. Ainsi, en été, la proportion des acides gras insaturés, plus mous, est plus grande qu'en hiver. Les agglutinines peuvent s'associer à la couche périphérique des globules gras individuels et favoriser leur juxtaposition sous forme de grappes de plusieurs centaines d'unités, facilitant d'autant l'ascension de la matière grasse. De plus, certains globules ont une membrane plus ou moins enveloppante et forment ainsi différents types d'agglomérations de globules gras (PAUL., 2010). Le diamètre moyen des globules de la matière grasse dans le beurre est d'environ 3,5 à 4,0 μm . Ils sont sphériques, entourés d'une couche biréfringente, constituée par les molécules des matières grasses à point de fusion le plus élevé, orientée radialement par rapport à la surface du globule. La matière grasse libre ne contient ordinairement pas de cristaux de matière grasse visibles au microscope. Les gouttelettes de la phase aqueuse ont un diamètre d'environ 1 à 30 μm . Elles sont généralement sphériques, ne contiennent pas de globules de matière grasse, et n'ont jamais de couche biréfringente (COURS D'AGRICULTURE (ROZIER)).

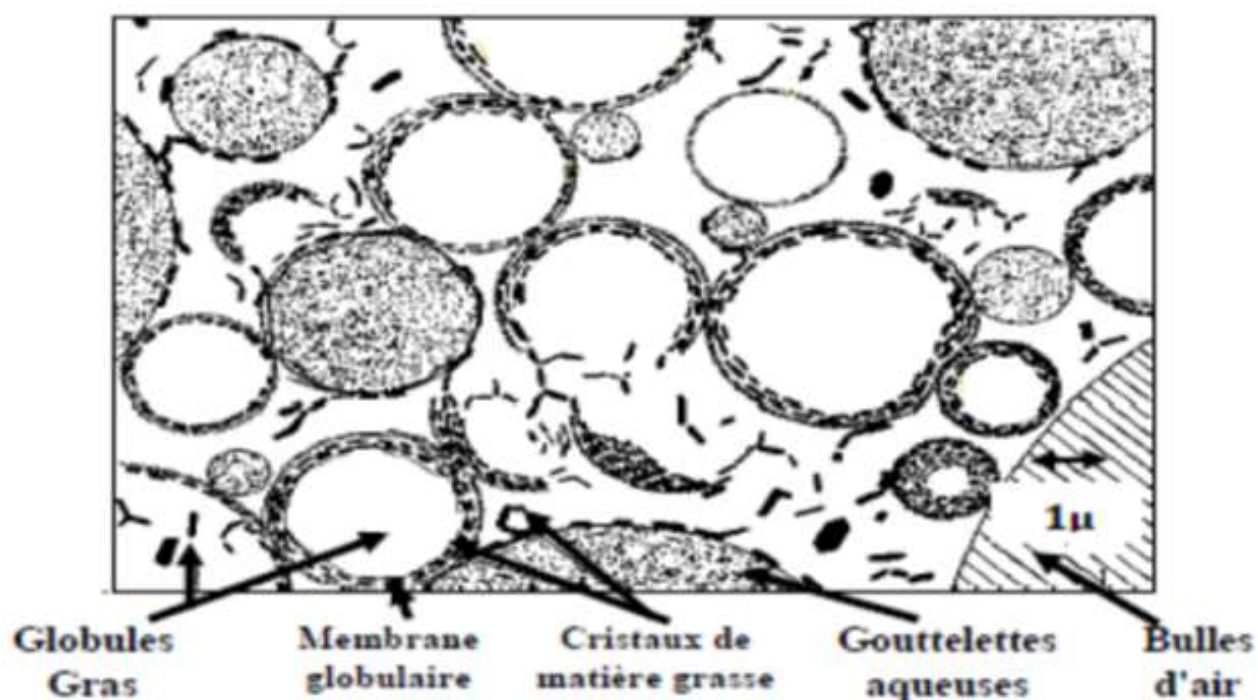


Figure 05 : Microstructure du beurre à température ambiante (Walstra *et al.*, 1999).

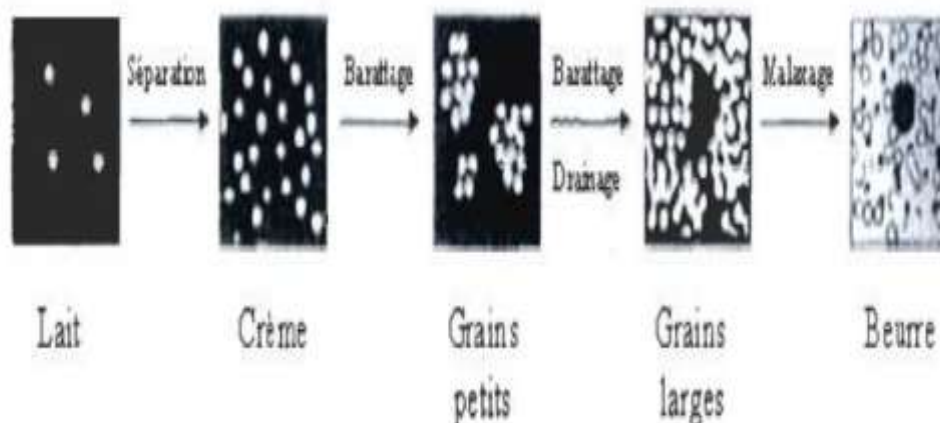


Figure 06 : Les étapes dans la formation du beurre. Les sections blanches représentent la matière grasse et les sections noires représentent le sérum. (MULDER & WALSTRA, 1974)

5.4 COMPOSITION DE BEURRE

Il est riche en vitamine A, de vitamine D et de la vitamine E (Houdinière., 1946). Avec plus de 730 kcal/100 g, il est très énergétique (ADJOUDJ., 2010). Le beurre contient 63 % d'acides gras saturés, 26 % d'acides gras mono-insaturés et 3,7 % d'acides gras poly-insaturés. De plus, le beurre contient du cholestérol, un peu de protéines et d'eau. L'excès de consommation entraîne une hypertriglycéridémie (excès de triglycérides dans le sang) et de cholestérol LDL et VLD, d'où l'apparition de maladie cardio-vasculaire. Le beurre fond progressivement entre 20 et 38 °C, selon l'effet additif de la fusion de ses composants, le beurre étant un mélange de triglycérides dont la composition moyenne change selon l'alimentation de la vache (BELLOUZE., FENGAL., 2019). Techniquement, il s'agit d'une plage de fusion (DIOUF., 2004).

Tableau 01: Composition du beurre (pour 100 g) (source: LATRECHE., 2016)

Composants	Valeurs
Eau	16 % maximum
Matière sèche dégraissée (lactose, protéines, minéraux)	2 % maximum
Protéines	0,6 %
Glucides	0,4 %
Lipides	82 %
Cholestérol	220-280 mg
Calcium	16 mg
Carotène	0,3-0,9 mg
Vitamine A	0,4-1,05 mg
Energie	755 kcal = 3 150 kJ

5.5 FABRICATION DE BEURRE

Pour faire de beurre, il faut de lait entier. Le progrès technique, en portant essentiellement sur l'hygiène, la rapidité et la fiabilité de la production, n'a pas fondamentalement modifié les grandes étapes de la fabrication du beurre. Le beurre est fabriqué à partir de la crème du lait. Le lait est d'abord écrémé, la crème ensuite doit maturée. Elle est ensuite barattée pour donner le beurre. On peut récapituler les étapes de fabrication du beurre on :

- Réception du lait
- Pasteurisation du lait
- Ecrémage de lait
- Maturation de la crème
- Le barattage
- Lavage

5.5.1 RECEPTION DU LAIT :

L'une des premières conditions pour obtenir une production laitière hygiénique est de protéger le lait contre toute contamination extérieure au cours de la traite ainsi que dans les locaux où celle-ci s'effectue. On s'efforcera, par tous les moyens, d'éviter que les microorganismes ou des impuretés de toute nature ne s'introduisent dans le lait, il faut aussi combattre l'idée que les opérations ultérieures de tamisage, de filtrage, de réfrigération et de traitement thermique peuvent remplacer le respect des règles de propreté dans la production du lait.

5.5.2 PASTEURISATION DU LAIT :

La pasteurisation, ou débactérisation thermocontrôlée, est un procédé de conservation des aliments par chauffage à une température comprise entre 66 et 88 °C, pendant une durée définie, suivi d'un refroidissement rapide. Elle vise à réduire le nombre de micro-organismes présents dans l'aliment de façon significative, de manière à assurer son innocuité et une plus longue conservation, tout en préservant au maximum ses caractéristiques physico-chimiques, organoleptiques et sa valeur nutritive. Ainsi, elle est réalisée par un traitement impliquant :

- Une température élevée pendant une courte période (Min de 72 °C pendant 15 secondes).
- Une température modérée pendant une longue période (Min de 63°C pendant 30 minutes).

Cependant, certains organismes résistent à la chaleur. Le plus résistant est le bacille tuberculeux (B.T). Il est donc considéré comme l'organisme indicateur de la pasteurisation : tout traitement thermique détruisant le B.T peut être considéré comme détruisant tous les autres pathogènes du lait. Egalement, un autre indicateur est l'absence de l'enzyme phosphatase. En effet, le test de la phosphatase n'est pas utilisé pour les produits dont la teneur en matière grasse est supérieure à 8%. Le traitement thermique devra en outre être plus intense, vu que la matière grasse est un mauvais conducteur de la chaleur. Une autre enzyme est donc utilisée, la peroxydase, pour contrôler le résultat de la pasteurisation de la crème.

Tableau 02 : Avantage et inconvénient de pasteurisation

Avantages	Inconvénients
Rendre le lait plus sain Augmenter ses qualités de conservation.	Un lait impur ne sera' jamais rendu propre. Diminution de la teneur en crème: A 68°, elle peut atteindre 50%. Modification de la constitution chimique du lait: L'albumine à 65° C : elle est en partie précipitée. L'équilibre des minéraux est modifié: précipitation de certaines proportions de calcium et de phosphore.

5.5.3 ECREMAGE DE LAIT

L'écémage consiste à séparer la crème du lait. Ce processus naturel et spontané est facilité, dans l'industrie, par le petit miracle de l'écémuse-centrifugeuse. La séparation du lait et de la crème, un processus naturel. Le lait est fait de plusieurs composants dont les plus importants sont l'eau, le lactose, les protéines et les lipides. Ces derniers forment la matière grasse du lait. Or, l'eau et les lipides ont naturellement tendance à se séparer. L'écémage du lait peut donc être fait à la main : après la traite, on laisse simplement reposer le lait pendant 24 à 48 heures et on recueille régulièrement la crème crue qui remonte à la surface. Toutefois, ce processus ne permet pas d'obtenir un écémage total du lait. Pour obtenir un écémage rapide et efficace, l'industrie utilise une machine, l'écémuse-centrifugeuse. Celle-ci fait tourner le lait préalablement pasteurisé à très grande vitesse, dans un vase cylindrique, autour d'un axe vertical. Deux produits sortent alors : la crème en haut, le lait écémé en bas.



Figure 07: Ecrémeuse centrifugeuse

5.5.4 MATURATION DE LA CREME

Autrefois naturelle, elle est désormais dirigée. Son but : favoriser le développement de l'arôme au beurre, grâce à la formation de diacétyle. Onensemait la crème avec un levain de ferments lactiques provenant de crèmes ou de beurres sélectionnés pour leur goût. Puis, on laissait mûrir en cuve pendant 15 heures, entre 14° et 16°C (TAPERNOUX, 1932).

Tableau 03: Ferments utilisés dans l'industrie laitière (ROBINSON, 2002).

	Microflore traditionnelle	Espèces bactériennes incorporées aux ferments lactiques
Genres	- <i>Lactococcus</i> - <i>Leuconostoc</i> - <i>Pediococcus</i> - <i>Streptococcus</i> - <i>Lactobacillus</i>	- <i>Bifidobacterium</i> - <i>Enterococcus</i> - <i>Propionibacterium</i> - <i>Brevibacterium</i> - Levures - Moisissures

La pasteurisation du lait réduit fortement la microflore indigène, le rôle principal des ferments est par conséquent d'initier et conduire le procédé de fermentation selon les propriétés souhaitées dans le produit fini (CARMINATI et al., 2010; MOZZI et al., 2010; SAITHONG et al., 2010; HYLCKAMA et HUGENHOLTZB., 2007). Les ferments contribuent également aux caractéristiques organoleptiques, nutritionnelles et sensorielles des produits et à leur sûreté (YILDIZ., 2010). L'impact sur la qualité du produit est fortement dépendant de la souche utilisée et varie entre les souches selon leurs activités et voies métaboliques

(HYLCKAMA et HUGENHOLTZB., 2007). Les ferments sont utilisés en raison de leur capacité de production d'acide lactique à partir du lactose. De plus, ils possèdent d'autres fonctions importantes comme l'inhibition des micro-organismes indésirables, l'amélioration des propriétés sensorielles et rhéologiques, en plus de leurs bienfaits prouvés pour la santé. Etant donné que les ferments commerciaux comportent des souches choisies d'espèces prédéfinies ayant des propriétés métaboliques connues, l'introduction de ces ferments a significativement amélioré la qualité commerciale et hygiénique des produits laitiers fermentés et a contribué à l'harmonisation des normes de qualité (PARENTE et COGAN, 2004).

5.5.5 LE BARATTAGE

C'est l'opération principale de la fabrication du beurre. Cette agitation énergétique de la crème fait éclater les globules de matière grasse et les soude entre eux, en libérant un liquide riche en protéines et en lactose : le petit lait ou babeurre. Le barattage consiste à séparer par un mouvement mécanique les particules de matière grasse contenues dans la crème (les globules gras) du lactosérum. Les particules de matière grasse s'agglomèrent alors entre elles pour former des grains de beurre.

5.5.6 LAVAGE

Les grains de beurre sont lavés à l'eau pure, puis malaxés dans une nouvelle agitation qui perfectionne leur agglomération et répartit uniformément l'eau nécessaire à la masse du beurre.

5.5.7 FABRICATION TRADITIONNELLE DU BEURRE EN ALGERIE

Il est reconnu depuis l'antiquité que les femmes des nomades ont joué un rôle très important dans la transformation du lait en produits dérivés traditionnels, notamment le beurre (LE QUELLEC *et al.* 2006). Le beurre frais est obtenu après barattage du **Rayeb**. Le barattage s'effectue par le chekoua. Selon LEMOUCHI (2007), la préparation de Chekoua consiste à utiliser la peau de différentes races (brebis ou chèvre). La peau de chèvre ou de chevreau semble égoutter mieux, elle est plus épaisse, solide et plus résistante aux chocs. Le Chekoua se présente comme un sac souple et humide, ayant la couleur de la peau et se caractérise par une certaine perméabilité. En effet, elle joue à la fois le rôle d'un réservoir et d'un séparateur

de phase (AISSAOUI *et al.*, 2006). Elle est laissée se putréfier à température ambiante environ 2 à 7 jours pour faciliter l'arrachage des poils ou de la laine. Après lavage avec l'eau, la peau est traitée principalement avec le sel et le genièvre pendant 10 jours puis la peau interne est laissée attachée au l'ben (2 litres/nuit) (CLAPS *et al.*, 2011).



Figure 08: Photographies du barattage (O'CONNOR et TRIPATHI, 1992).

La préparation artisanale du l'ben 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 (BENKERROUM et TAMIME, 2004).

Le raïb ainsi obtenu est soumis à l'écémage pour obtenir du L'ben et du beurre frais (Zebda) (TANTAOUI-ELARAKI *et al.*, 1983). Le barattage est effectué manuellement dans la peau d'une chèvre ou d'une brebis (Chekoua) suspendue ou posée sur les genoux. La Chekoua est à moitié pleine de raïb (elle a une forme allongée pour le gonflement causé par des substances volatiles libérées lors du barattage). Elle est ligotée et agitée rigoureusement pendant environ une demi-heure (CLAPS *et al.*, 2011).

Ensuite le volume du lait baratté est occasionnellement augmenté d'une quantité d'eau tiède (40-50°C) à la fin du barattage pour favoriser l'agglomération des globules lipidiques et accroître le rendement en beurre. Les globules gras apparaissant en surface, à la suite du barattage, sont séparés par une cuillère perforée. Le beurre frais obtenu présente une consistance molle du fait de la forte concentration en eau (BENKERROUM et TAMIME, 2004).

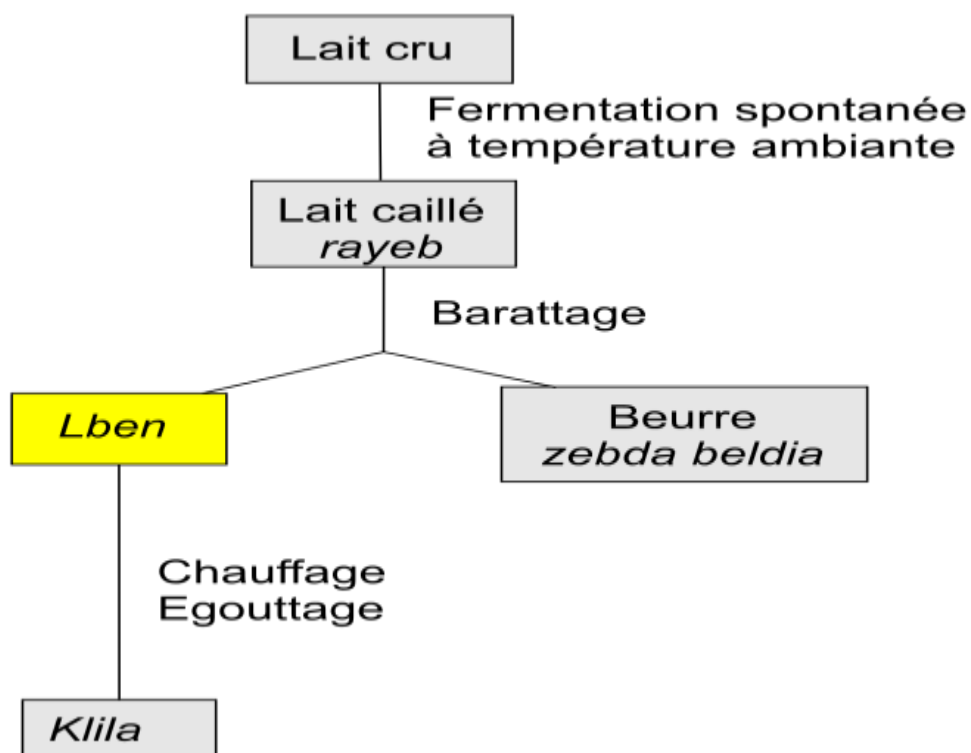


Figure 09 : Schéma de fabrication du beurre marocain issu du rayeb

(Schéma simplifié de **BENKERROUM et TAMINE, 2004**).

Tableau 04: Caractéristiques physicochimiques de beurre traditionnel algérien (**LAHSAOUI, 2009**)

Paramètres	Unité	Valeurs moyennes
Humidité	%	14,0
NaCl	%	1,5
Lactose	g/100g	1,2
Matière grasse	g/100g	81,0
Protéines	g/100g	3,2
Lipides insaponifiables	g/100g	0,3
Indice d'acide	mg KOH/g lipide	52,0
Indice peroxyde	mg KOH/g lipide	3,7



Figure 10: Beurre à la fin du barattage (CLAPS *et al.*, 2011)

La formation des globules gras (beurre) est perçue par le changement de son que l'on ressent à l'intérieur du sac. Généralement et à la fin du barattage, on ajoute de l'eau chaude ou froide selon la température du lait. Le beurre est supprimé finalement en un seul morceau (**Figure 10**) (CLAPS *et al.*, 2011). Le liquide résiduel obtenu à la fin de ce processus est appelé L'ben. On procède alors au lavage du beurre à l'aide d'eau fraîche à température égale ou un peu inférieure à celle du grain de façon à le raffermir si nécessaire. Le volume d'eau représente environ les deux tiers du volume de la baratte. L'eau doit être d'excellente qualité microbiologique et chimique et être exempte de fer. Le lavage a pour but de diluer les gouttes de babeurre émulsionnées dans la matière grasse de façon à réduire leur teneur en lactose et protéines, ces substances permettraient le développement de microorganismes défavorables à la qualité du beurre. Le malaxage se fait par pétrissage ou par laminage, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur de la baratte (BENKERROUM *et* TAMINE, 2004).

5.6 CONSERVATION DE BEURRE

Le beurre absorbe facilement les odeurs, donc il faut bien le couvrir et le tenir loin des aliments qui pourraient lui donner mauvais goût. Le beurre a une durée de conservation limitée. Il est sensible à la réaction d'oxydation par l'oxygène qui dégrade ses composants. L'oxydation est encore plus rapide sous l'effet des rayons ultraviolets ou de la chaleur. Le beurre devient rance, il est caractérisé par un goût et une odeur généralement jugés désagréables (sauf pour certaines civilisations comme au Tibet où on l'ajoute au thé). Pour limiter le rancissement, le beurre doit donc être conservé au réfrigérateur dans un emballage

fermé, à l'abri de l'air et de la lumière. Le beurre salé et le beurre demi-sel se conservent plus longtemps que le beurre doux grâce à la présence du sel, conservateur naturel. Pasteuriser du beurre, pour allonger sa durée de conservation est possible, le beurre est chauffé à 72°C pendant 15 secondes. Le beurre "non chauffé" est appelé "beurre cru".

5.7 DEFECTS DE FABRICATION DU BEURRE

Tableau 05 : Défauts de fabrication du beurre

(Source : <https://fr.slideshare.net/legendreluc/le-beurre>)

Défauts	Origines	Prévention / Correction
Texture collante (teneur en eau trop importante) (Beurre été)	Sur-malaxage et/ou manque de cristallisation de la matière grasse (trop liquide à T°C ambiante)	Meilleure maturation physique Améliorer le barattage / malaxage (plus froid)
Texture cassante, friable (Beurre hiver)	Composition de la matière grasse Matière grasse trop cristallisée Crème trop acide	Alimentation plus sèche (foin, avoine) Meilleure maturation physique Revoir maturation biologique
Texture farineuse	Barattage insuffisant de matière grasse trop cristallisée	Eviter l'agitation forte de la crème avant barattage
Manque de goût	Maturation biologique insuffisante	Dose ferments, paramètres de maturation
Goût acide	Maturation biologique trop poussée	Meilleure maturation biologique Malaxage plus poussé (évacuer plus d'eau)
Goût putride	Bactéries d'altération	Hygiène
Goût fermenté (fromage, alcool)	Contamination microbienne (bactéries psychrophiles)	Conditions de stockage Refroidissement de la crème Âge de la crème
Goût yaourt	Excès de <i>Lactococcus diacetylactis</i>	Favoriser les <i>Leuconostocs</i>
Goût de rance	Flores lipolytiques Crème trop âgée Mauvaise acidification	Revoir la maturation et l'hygiène
Goût métallique / oxydé	Crème trop acide Eau riche en Fe, Cu Trop exposé à l'air et/ou la lumière	Dose / Température maturation biologique Qualité de l'eau de lavage Emballage plus hermétique

Deuxième partie

Partie Pratique

6. MATERIEL ET METHODES

Notre travail a pour objectif d'apprécier la qualité du lait bovin et caprin ainsi du beurre artisanal sur le plan organoleptique, physicochimique et bactériologique. Le travail est réalisé au niveau du laboratoire de **laiterie SOUF-LAIT** et **FATI-LAB**. Deux **(02)** échantillons du lait de mélange (Bovin et Caprin) ont été prélevés sur dix (10) vaches pie rouge et pie noire et vingt-cinq (25) chèvres de race locale élevés à la zone agricole **BOUHMID** – El oued

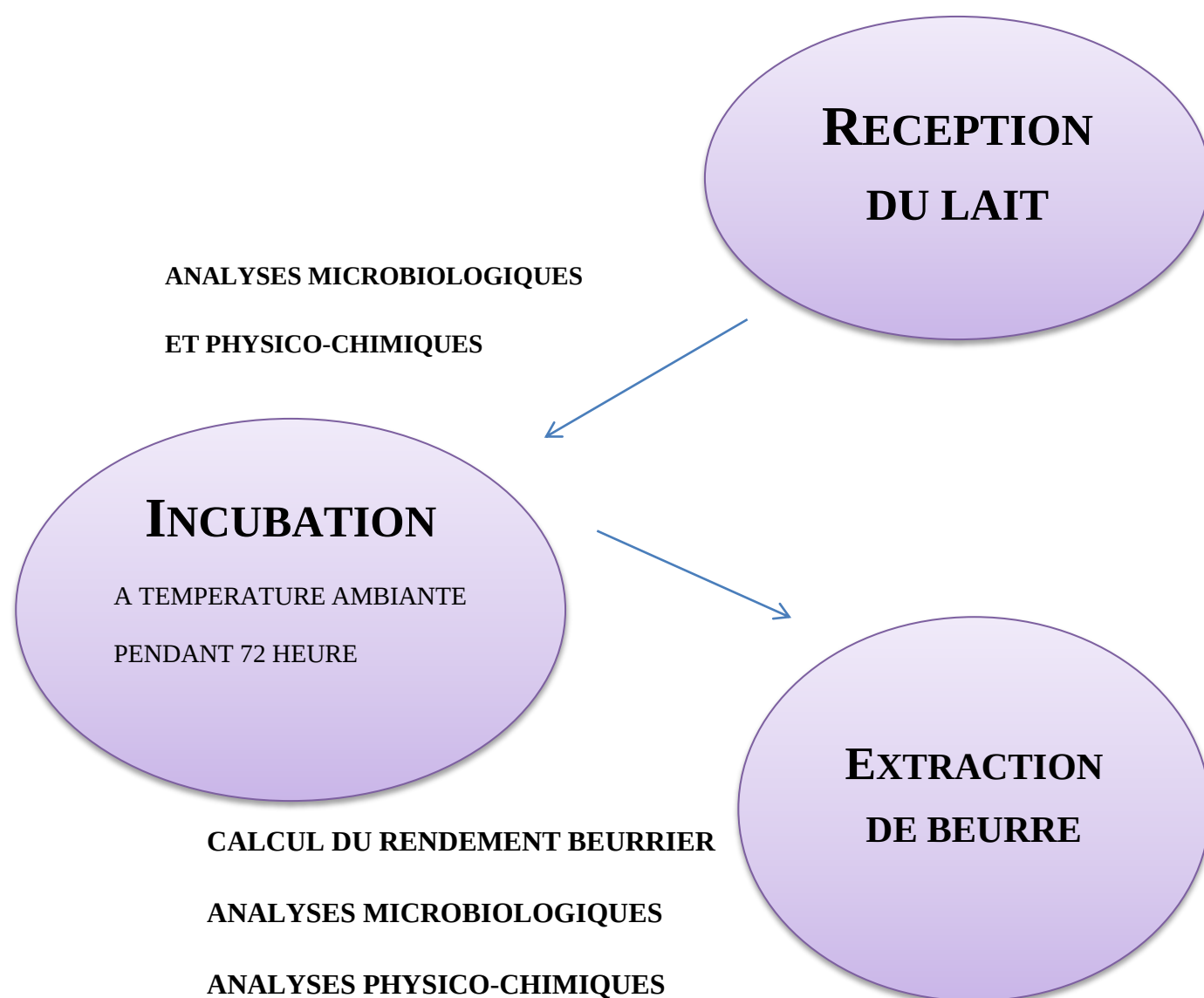


Figure 11: Plan chronologique des étapes de l'étude expérimental

Le lait est traité manuellement le matin. 3.5 litre du lait de mélange de traite des dix (10) vaches et de vingt-cinq (25) chèvres (élevés au zone agricole **BOUHMID** – El oued) sont collectes, deux échantillons du lait (200 ml du lait des vaches et autre des chèvres) sont recueillis dans des flacons stériles et conservés à 4°C. Acheminés dans les deux heures qui suivent, au laboratoire dans une glacière empillée de poche de glace. Des analyses physico chimique et microbiologique ont été effectuées. Les laits ont été placés dans deux récipients propres et laissé à une température ambiante trois jours pour favoriser une fermentation spontanée. Cette dernière aboutit à la formation d'un lait caillé appelé localement Raib.

Un barattage du lait caillé durant 60 minutes à l'aide d'une baratte électrique, suivi d'un repos de liquide pendant 10 minutes, une quantité d'eau tiède est ajoutée afin de favoriser le rassemblement des grains de beurre. Enfin, le beurre qui se flotte à la surface de liquide (appelé **Babeurre**) est récupéré, à l'aide d'une cuillère à soupe et stockes dans des boites en verre étanches. La quantité du beurre obtenu est pesé à l'aide d'un balance électronique pour calculer le rendement beurrier. Ces dernières sont conservés à 4°C pendant 05 jours afin d'apprécier sa qualité en réalisant des analyses physico- chimiques et microbiologiques.



Figure 12: Baratte électrique (Photo original 2020)



Figure 13: Etapes de fabrication du beurre. (Photo original 2020)

6.1 APPRECIATION DE LA QUALITE ORGANOLEPTIQUES

« L'évaluation sensorielle des aliments est une technologie dont l'objectif est la détermination des propriétés sensorielles ou organoleptiques des aliments, c'est-à-dire leurs activités sur les divers récepteurs sensoriels céphaliques stimulés avant et pendant leur ingestion, et la recherche des préférences ou aversions pour ces aliments que déterminent ces propriétés sensorielles » (DEPLEDT., 1990).

La séance de dégustation des deux (02) laits et des deux (02) beurres sont déroulées dans des conditions non normalisé, par un panel de (02) personnes non entraînés, ces analyses ont été effectuées le jour de la réception pour les laits et à j5 après stockage au froid à 4°C du beurres. Les panelistes ont jugées les échantillons du beurre et du lait selon l'apparence extérieurs (couleur), le gout et l'odeur. Des questions ont été pose permettent de porter un jugement qualitatif. Les dégustateurs doivent individuellement évaluer les échantillons selon les caractères prédéfinis. Lorsqu'ils passent d'un échantillon à un autre, ils doivent se rincer la bouche avec de l'eau afin d'effacer le gout de l'échantillon précédent. Les caractères identifiés sont :

LAIT	BEURRE
COULEUR	COULEUR
ODEUR	ODEUR
SAVEUR	SAVEUR

6.2 APPRECIATION DE LA QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE

La qualité physico chimique du lait a été évaluée au niveau de *laiterie SOUFLAIT* (Z.I. kouinine).



Figure 14: Laiterie souf lait :(Zone .Industrielle. Kouinine) (Photo original 2020)

Les paramètres physicochimiques ont été déterminés par spectrophotométrie avec un appareil portatif (**MASTER PRO Milk Analyser®**) (**Figure 15**), c'est un analyseur de lait à ultrasons de pointe, capables de détecter neuf (09) paramètres avec une seule sonde de test. Cette machine automatisée est fiable, facile à utiliser et précis et ne nécessite pas l'utilisation de produits chimiques ou de réactifs pour tester le lait (Technologie à ultrasons). Après Rinçage de l'appareil par l'eau. Introduire une quantité de lait à analyser dans un bêcher. On porte le bêcher au LACTOSCAN et on trempe l'électrode de l'appareil dans le bêcher puis appuyer sur le bouton Start.

- 60 secondes après que l'appareil absorbe une quantité de l'échantillon par un filtre. Les résultats seront affichés sur l'écran de l'appareil.



Figure 15: Master pro Milk Analyser (Photo original 2020).

Pour le beurre les analyses physicochimiques ont été réalisées au laboratoire agréé de contrôle de la qualité et de conformité (**FATI-LAB**). Le rendement beurrier se définit comme la quantité du lait nécessaire pour la production d'un kilogramme de beurre et il se calcule de l'équation suivante :

$$\text{RENDEMENT} = \frac{\text{quantité de beurre (kg)}}{\text{volume du lait (Litre)}} * 100$$

Les paramètres physico-chimiques analysés sont :

LAIT	BEURRE
FAT	
SNF	
DENSITE	
PROTEINE	RENDEMENT
LACTOSE	I. DE PEROXYDE
SELS	
Fr. POINT	
PH	
Co	

5.3 APPRECIATION DE LA QUALITE MICROBIOLOGIQUE

L'analyse microbiologique du lait cru consiste en la recherche et/ou dénombrement d'un certain nombre de microorganismes susceptibles d'être présents dans le lait. On entend par «microorganisme de contamination» tout microorganisme autre que ceux responsables de fermentations spécifiques du type du lait fermenté considéré (**JORA n° 32 du 23 mai 2004. Arrêté du 27 mars 2004**).

Avant toute analyse microbiologique qui doit être réalisée dans des conditions d'asepsie, une série de dilutions est réalisée à partir du lait cru que l'on aura homogénéisé par au moins 10 secondes d'agitation. La première dilution est préparée de façon classique en prélevant 1 ml du lait cru dans 9 ml d'eau physiologique stérile (**GUIRAUD, 2003**).

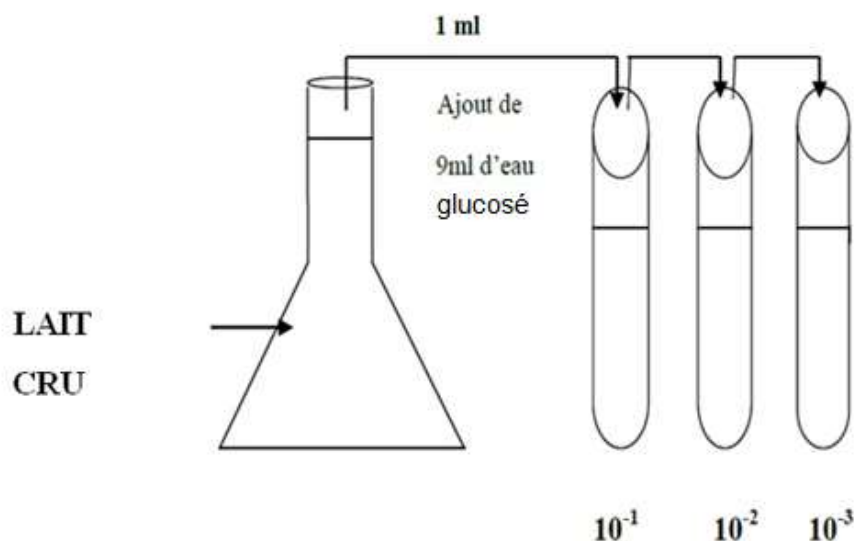


Figure 16 : Dilutions lors d'analyse microbiologique (Source : **GUIRAUD, 2003**)

Il est souvent nécessaire d'aller jusqu'à la dilution 10^{-7} . Ensemencement des boîtes de Pétri par dilution et par milieu de culture. En tenant compte que les boîtes contenant entre 10 et 300 colonies. Le nombre des microorganismes par ml est calculé à l'aide de la formule suivante (**J.O.R.A, 1998**) :

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

C : nombre de colonies comptées par boîte

n1 : nombre de boîtes comptées dans la première dilution

n2 : nombre de boîtes comptées dans la deuxième dilution

d : facteur de dilution à partir duquel les premiers comptages ont été obtenus

La réglementation met en exergue des micro-organismes à surveiller en matière de sécurité sanitaire des aliments d'origine animale, pour ces raisons nous avons analysé la qualité microbiologique du lait ont basent sur des textes officielles (**Arrêté interministériel du 4 octobre 2016 dans JORA N 39 du 2 juillet 2017**) par un laboratoire agréé de contrôle de la qualité et de conformité (**FATI-LAB**).



Figure 17 : FATI-LAB (cite 19 mars, El oued) (Photo original 2020)

LAIT

Germes aérobies a 30 c

Staphylocoques a coagulase +

Salmonella

Coliformes thermo tolèrent

Listeria monocytogenes

BEURRE

Escherichia coli

Staphylocoques a coagulase +

Salmonella

Listeria monocytogenes

L'interprétation des résultats fait appel au arrêté interministériel du 4 octobre 2016 publiée au JORA 39 du 2 juillet 2017, Les résultats s'expriment de la Façon suivante :

- Cinq échantillons sont analysés, M est le seuil maximal alors que m est le seuil minimal, c : c'est le nombre des échantillons.
- Résultat de l'analyse est inférieur ou Egal $\nlessgtr$ m : critère microbiologique est satisfaisant
- Résultat de l'analyse n'excède pas M et si le nombre d'unités de l'échantillon donnant un résultat supérieur $\nlessgtr$ m et compris entre 1 et c , le résultat du critère microbiologique est acceptable
- Résultat de l'analyse excède M ou si le nombre d'unités de l'échantillon donnant un résultat compris entre m et M est supérieur $\nlessgtr$ c , le résultat du critère microbiologique est non satisfaisant.
- La valeur de c selon JORA 39/2 juillet 2017 pour le lait cru et beurre cru est : 2.

7. RESULTATS ET DISCUSSION

7.1 QUALITE ORGANOLEPTIQUE :

Tableau 06 : Caractères organoleptiques détectées.

CARACTERES	LAIT DE VACHE	LAIT DE CHEVRE	ASPECT ANORMAL
COULEUR	BLANC-MAT.	BLANC-MAT,	GRIS JAUNATRE : LAIT DE RETENTION LAIT DE MAMMITE. BLEU, JAUNE : LAIT COLORE PAR DES SUBSTANCES CHIMIQUE OU PAR DES PIGMENTS BACTERIENS.
ODEUR	ODEUR FAIBLE.	UNE ODEUR DITE CAPRIQUE	ODEUR DE PUTREFACTION, DE MOISI, DE RANCE.
SAVEUR	SAVEUR AGREABLE	SAVEUR PEU SUCREE DONT L'ODEUR DE CHEVRE	SAVEUR SALEE : LAIT DE RETENTION. LAIT DE MAMMITE. GOUT AMER : LAIT TRES POLLUEE DES BACTERIES
	BEURRE DE VACHE	BEURRE DE CHEVRE	
COULEUR	JAUNE CLAIRE VOIRE BLANC	UNE COULEUR BLANCHE	MARBRE, SALE, POREUX, MOISI DEGRADATION A LA LUMIERE
ODEUR	DOUCE ET AGREABLE	DOUCE ET AGREABLE	RANCE, ODEUR DE LEVURE ODEUR DES ALIMENTS DU REFRIGERATEUR OXYDATION PAR L' AIR
SAVEUR	AGREABLE	AGREABLE	ACIDE, RANCE, FROMAGE, LEVURE FERMENTATION EXHAUSTEUR DE GOUT (PREND LES ODEURS)

7.1.1 COULEUR

Le lait est un liquide blanc mat, opaque à cause des micelles de caséines, ou parfois bleuté ou jaunâtres du fait de beta carotène ou de la lactoflavine contenue dans la matière grasse (la vache transforme le B-carotène en vitamine A qui passe directement dans le lait (**FREDOT, 2005**)). **REUMONT**, explique que dans le lait, deux composants, les lipides sous forme de globules de matière grasse et les protéines sous forme de micelles de caséines diffractent la lumière. Ces agrégats dispersent les rayons lumineux sans les absorber et le rayonnement qu'ils renvoient, est identique en composition au rayonnement solaire, à savoir une lumière blanche. L'alimentation de la vache est différente selon la saison. Pendant l'été,

elle peut se nourrir de l'herbe verte des prés. Alors qu'en l'hiver, elle consomme du foin (herbe séchée), qui a perdu une partie importante de ses colorants. Elle n'a alors pas de carotène et le beurre n'est plus jaune mais jaune clair voire blanc (**CASALIS et al., 1972**). Afin que le beurre soit de la même couleur toute l'année, les industriels le colorent en y incorporant des pigments naturels de bêta-carotène d'origine naturelle végétale. Autre particularité du lait de chèvre : il présente une coloration plus blanche que celui de vache, s'expliquant par l'absence de carotène et d'alpha tocophérol. Le beurre d'origine caprine est ainsi blanc comme neige.

7.1.2 ODEUR

Toujours faible et variable en fonction de l'alimentation. Le lait n'as pas d'odeur propre, il s'en charge facilement au contact de récipients mal odorants, mal lavés. C'est surtout la matière grasse qui réalise fortement ces fixations. Lors de l'acidification du lait. L'odeur devient aigrelette sous l'influence de la formation d'acide lactique. Selon **VIERLING (2003)**, l'odeur est caractéristique du lait, du fait que la matière grasse qu'il contient fixe des odeurs animales.

7.1.3 SAVEUR

La saveur normale d'un bon lait est agréable et légèrement sucré, ce qui est principalement due à la présence de matière grasse, la saveur du lait se compose de son gout et odeur. Celle du lait acidifié est fraîche et un peu piquante. Les laits de rétention et de mammites ont une saveur salée. Plus ou moins accentuée. Il en est en parfois de même du colostrum. L'alimentation des vaches laitières à l'aide de certaines plantes de fourrages ensilés.....etc., peut transmettre au lait des saveurs anormales en particulier un goût amer. La saveur amère peut aussi apparaître dans le lait par suite de la pullulation de certains germes d'origine extra-mammaire (**THIEULIN et VUILLAUME, 1967**).

7.2 QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE

Tableau 07 : Résultats de l'analyse physico-chimique (voir annexes).

Paramètres	Lait de vache		Lait de chèvre	
	Résultat	Bibliographie	Résultats	Bibliographie
FAT (%)	3.2	3.7	4.4	4.1
SNF (%)	9.22	8.5 à 9.5	10.01	9.5
DENSITE	1030.5	1028-1035	1030.8	1,027-1,035
PROTEINE (%)	3.3	3.4	3.7	3.3
LACTOSE (%)	5.1	4.8	5.5	4,1-4,7 g
SELS (%)	0.8	0.9	0.8	0.77
Fr. POINT (°C)	-0.589	-0,540 à -0,560	-0.686	-0,570 à – 580
PH	6.94	6.4 à 6.8	6.72	6.5 à 6.7
Co (ms/s)	6.1	4.5	6.1	4,3 à 5,6
	Beurre de vache		Beurre de chèvre	
	Résultat	Bibliographie	Résultats	Bibliographie
RENDEMENT (%)	39	36.5	43 %	42.4
I. DE PEROXYDE (mg/kg)	<0.05	0.037	<0.05	0,037

7.2.1 PH :

Le principe consiste en la mesure de la différence du potentiel entre une électrode de mesure et autre de référence réunie en un système des électrodes combine. C'est le cologarithme de la concentration en ions H^+ d'une solution donnée. Il permet de déterminer « l'acidité actuelle » du lait, qui peut être mesurée soit par le pH mètre soit par le papier pH. Il constitue un bon indicateur sur l'état de la fraîcheur du lait (LUQUET, 1985), et il n'a pas une valeur constante, peut varier au cours du cycle de lactation et sous l'influence de l'alimentation. Cependant, l'amplitude des variations est faible dans une même espèce. Le colostrum a un pH plus bas, du fait de la teneur élevée en protéines (GAUCHER *et al.*, 2008). Le pH du lait change d'une espèce à l'autre, étant donné les différences de la composition chimique, Un lait normal de chèvre à la sortie de la mamelle est proche de la neutralité et a un pH de 6,5 qui peut varier jusqu'à 6,7. Toute valeur située en dehors de cet intervalle traduit une anomalie (DIOUF, 2004). Un lait normal de vache a un pH comprise entre 6.4 et 6.8, chez nous nous remarquons que le pH de lait de chèvre répondant aux normes, alors que celle de vache est en dehors de la fourchette qui peut signifier une anomalie qui peut être du a un lait issu des femelles malades (Mammite chronique qui évolue sans signe apparent) ou bien au lait produit par des femelles en fin de lactation (LAMONTAGNE, 2002).

7.2.2 FAT :

La teneur de matière grasse est de 32 g/l pour le lait de vache contre 44 g/l pour celle de chèvre. D'après LEDERER (1983), un lait de vache de très bonne qualité contient 40 g/l de matière grasse, donc la valeur obtenue n'est pas meilleurs mais acceptable. La richesse en matière grasse dépend à la race bovine exploitée, et aux conditions d'élevage telles que le stade de lactation, l'alimentation (stratégie, qualité et quantité), la traite (LUQUET, 1985). Certaines études ont trouvé que le lait de chèvre était un peu plus gras que le lait de vache (d'autres études ont trouvé le contraire). On trouve un peu plus d'acide caprique (acide gras saturé à chaîne courte) dans le lait de chèvre et un peu plus des deux acides gras à chaînes longues (palmitique et stéarique) dans le lait de vache, sans qu'on sache très bien les implications cliniques (FAO, 2007).

7.2.3 SNF :

C'est l'ensemble des substances présentes dans le lait à l'exclusion de l'eau et la matière grasse. Il se diffère selon l'espèce. La cause de cette différence est essentiellement due à la teneur en matière grasses (**ALAIS, 1984**). La teneur en extrait sec du lait des différentes espèces de mammifères se situe entre des valeurs extrêmes très éloignées : de 100 à 600 g/l (**ALAIS, 1984**). L'extrait sec dégraissé du lait : $ESD = ES - G$. C'est une valeur plus régulière que l'extrait sec total du fait de l'élimination du composant le plus variable. La valeur de l'extrait sec dégraissé est 92.2 g/l et de 100.1 g/l pour les laits de vache et chèvre successivement, ces valeurs sont près aux normes ce que ne constitue pas un défaut.

7.2.4 DENSITE :

La densité du lait est la résultante de la densité de chacun des constituants du lait. selon **VIERLING**, la densité du lait varie entre 1028 et 1034, elle doit être supérieure ou égale à 1028 à 20°C. Par ailleurs, **ABOUTAYEB** signale que la densité est en moyenne 1032 (1028-1035). La densité du lait de chèvre et celle de vache analysés sont très serrées, elles oscillent entre 1030.8 et 1030.5. La densité dépend aux:

- Concentration des éléments dissous et en suspension (solides non gras). La densité varie proportionnellement à cette concentration.
- Proportion de matière grasse. Celle-ci ayant une densité inférieure à 1. La densité globale du lait varie de façon inverse à la teneur en graisse (**FILIPOVITCH, 1954**).

La densité du lait peut conduire à l'identification de fraude du lait car l'addition de l'eau au lait (mouillage) diminue la densité. Donc une densité trop faible ou trop élevée laisse soupçonner une fraude; soit addition de l'eau (diminution de la densité); soit écrémage (élévation de la densité).

7.2.5 PROTEINE :

Parallèlement avec le taux butyreux, le taux protéique conditionne la valeur marchande du lait, plus que le taux protéique sera élevé par rapport à une référence :

- Plus que le lait sera payé cher au producteur (paiement du point de **TP**).

- Plus que le rendement de transformation fromagère sera bon.

La teneur totale avoisine 34 à 35 g/l (**COURTET., 2010**). Par ailleurs selon **LUQUET**, le taux protéique moins sensible aux influences zootechniques que le taux butyreux, représente 95% de l'azote total du lait soit 32,7% de protéine par litre. **JEANTET et al (2007)**, signalent que le lait de vache contient 3.2 à 3.5% de taux protéique. Nos laits marquant 33 g/l qui se situent dans l'intervalle cités par les auteurs. Une sous-alimentation totale ou protéique provoque une chute du TP en plus d'une chute de la production laitière.

7.2.6 LACTOSE :

Le sucre principal du lait est le lactose, c'est aussi le composé prépondérant de la matière sèche totale (**BENHILA et MELAHI, 2015**). Il est responsable par son goût sucré et par sa concentration élevée de la saveur douce et agréable du lait frais (**ROMAIN et al., 2008**). Le lactose va être utilisé par les bactéries qui, en retour, vont produire et libérer de l'acide lactique. L'acidification qui en résulte un changement de texture (coagulation des protéines du lait) et de saveur, ceci en association avec la libération de divers autres métabolites. Nousregistrons 51 g/l pour 1 litre de lait de vache (Norme: 48 à 50 g/l) et 55 g/l (Normes : 41 à 47 g/l) pour la chèvre. Le lactose est quasiment le seul glucide du lait de vache et représente 99% des glucides du lait de monogastriques. La teneur de lactose présente de faibles variations dans le sens inverse des variations du taux butyreux. Le lactose est un sucre spécifique du lait (**HODEN et COULON, 1991**).

7.2.7 Fr. POINT :

(**MATHIEU, 1999**) et (**VIGNOLA, 2002**) 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 de congélation du sérum sanguin. Le point de congélation du lait varie peu, il est de - 0,555 pour le lait de vache ; c'est-à-dire le même que celui du sérum sanguin. C'est la caractéristique la plus constante du lait et sa mesure est utilisée pour déceler la fraude. L'altération par fermentation lactique et l'addition de sels solubles abaissent le point de congélation (**LARPENT, 1990**). Pour les laits de chèvre on prend comme moyenne

- 0,580°. Le lait se congèle en dessous de 0°C. Nous enregistrons -0.589 c pour le lait de vache contre -0.686 c pour celle de chèvre.

7.2.8 Co :

La conductivité est l'inverse de la résistance d'une solution à un courant électrique. L'unité de mesure est le millisiemens par centimètre (ms/cm). La concentration en anions et en cations du lait, essentiellement Na⁺, K⁺ et Cl⁻, détermine sa conductivité. Pour une vache saine, la conductivité du lait à 38 °C varie généralement entre 5,5 à 6,5 ms/cm (**CHAMINGS et al., 1984 cite par HENNANE, 2001**). pour le lait de la chèvre mesurée à 25 C°, elle varie selon les auteurs, de $139 \cdot 10^{-4}$ à $143 \cdot 10^{-4}$ (**PARKASH et JENNESS, 1968**) et elle semble plus élevées que celle du lait de vache. (**PURI et al., 1963**) montrant une corrélation significatif entre la conductivité électrique et le taux de chlore, taux souvent cite comme supérieur dans le lait de chèvre par rapport au lait de vache. (**SHARMA et ROY, 1976**) montrant une relation linéaire entre la conductivité électrique et la température. Dans le lait, la présence d'électrolytes minéraux (chlorures, phosphates, citrates), principalement, et d'ions colloïdaux, secondairement, diminue la résistance au passage du courant (**NIEMCZYCKI., GALECKI., 1938**). La conductivité du lait varie avec la température. On la mesure le plus souvent à 20°. Les valeurs moyennes pour les différentes espèces sont situées entre : 40×10^{-4} et 50×10^{-4} . Nos échantillons donnent une conductivité de 6.1 pour le lait de vache et de chèvre aussi alors que les auteurs signalent que celle de chèvre est plus élevée qui laisse supposé que le lait de vache peut être provient des femelles mammites on espérant que l'analyse microbiologique montre quelque chose.

7.2.9 LE RENDEMENT BEURRIER :

Les valeurs obtenues pour le rendement beurrier est de l'ordre de 39 % pour le lait de vache (25.5 litre de lait pour obtenir 1 kg de beurre) face à 42 % pour le lait de chèvre (23.8 litre). En Suisse, **HITTCHE** utilise une formule pour calculer le rendement beurrier théoriquement, il se calcule en appliquant l'équation suivante (**VAILLANT., 1930**):

$$B = 1,2 \times f - 0,31$$

B = Quantité de beurre; f = Matière grasse du lait en. %

L'application de cette formule nous donne la quantité de beurre caprine est de l'ordre de 4.24 kg /100 litre du lait de chèvre contre 3.65 kg/100 litre du lait de vache en le comparant par les résultats obtenus qui es de l'ordre de 4.2 kg du beurre de chèvre face à 3.9 kg du beurre de vache. Nous remarquons que nos rendements sont supérieurs au rendement déterminé par l'équation. Ces différences s'explique par : que la formule de HITCHER ont été établis pour des conditions bien déterminées de travail que la teneur en matière grasse du lait écrémé: 0,15-0.20 %.

7.2.10 INDICE DE PEROXYDE

Indique la teneur en milliéquivalent d'oxygène actif par kg de corps gras. En présence de l'oxygène de l'air les acides gras insaturés s'oxydent en donnant des peroxydes, ce phénomène a lieu au cours de stockage des corps gras : c'est le rancissement. La détermination de la quantité des peroxydes d'un corps gras montre son état d'altération par oxydation. Nos résultats (<0.05 meqO₂/kg) sont inférieure à la norme fixée par le J.O.R.A, 1998, ce qui indique qu'il n'y a pas d'oxydation du beurre. En effet, le fait que le beurre fabriqué est un beurre cru n'ayant subi aucun traitement thermique, il est donc sujet à une oxydation, et comme elle peut être due à des mauvaises conditions d'emballage, de conservation ou d'entreposage du produit. L'indice de peroxyde est un critère d'une sensibilité satisfaisante utilisé comme indicateur pour apprécier les premières étapes de la détérioration oxydative des matières grasses ou des huiles. Au fur et à mesure de l'oxydation, les liaisons doubles de l'acide gras insaturé sont attaquées, ce qui entraîne la formation de peroxydes (KARLSKIND, 1976 et CHEFTEL, 1977).

7.3 QUALITE MICROBIOLOGIQUES

Tableau 08 : Résultats de l'analyse microbiologique (voir annexes).

Germes	Echantillons					Normes		Références
	Lait de vache							
	1	2	3	4	5	m.	M.	
Germes aérobies a 30 c	<100	<100	<100	<100	100	3.10^5	3.10^6	JORA 43/2004
Staphylocoques a coagulase +	390	350	380	360	370	10^2	10^3	JORA 68/2014
Salmonella	ABS	ABS	ABS	ABS	ABS	ABS	ABS	JORA 42/2005
Coliformes thermo tolèrent	<10	<10	<10	<10	<10	5.10^2	5.10^3	JORA 75/2017
Listeria monocytogenes	ABS	ABS	ABS	ABS	ABS	100	100	ISO 11290-1
Lait de Chèvre								
Germes aérobies a 30 c	<100	<100	100	100	<100	3.10^5	3.10^6	JORA 43/2004
Staphylocoques a coagulase +	20	10	10	20	20	10^2	10^3	JORA 68/2014
Salmonella	ABS	ABS	ABS	ABS	ABS	ABS	ABS	JORA 42/2005
Coliformes thermo tolèrent	<10	<10	<10	<10	<10	5.10^2	5.10^3	JORA 75/2017
Listeria monocytogenes	ABS	ABS	ABS	ABS	ABS	100	100	ISO 11290-1
Beurre de vache								
Escherichia coli	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	10	10^2	JORA 75/2017
Staphylocoques a coagulase +	10	<10	<10	10	10	10^2	10^3	JORA 68/2014
Salmonella	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	JORA 44/2017
Listeria monocytogenes	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	100	100	ISO 11290-1
Beurre de chèvre								
Escherichia coli	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	10	10^2	JORA 75/2017
Staphylocoques a coagulase +	60	50	60	50	70	10^2	10^3	JORA 68/2014
Salmonella	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	JORA 44/2017
Listeria monocytogenes	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	100	100	ISO 11290-1

7.3.1 GERMES AEROBIES A 30° C

Le dénombrement de la **FTAM** (Flore Mésophile Aérobie Totale) reflète la qualité microbiologique d'un produit naturel et permet d'en suivre l'évaluation, le nombre des germes totaux pourra donner une indication de l'état de fraîcheur ou de décomposition

(altération) du produit (**GUIRAUD et al., 2004**). Ce dénombrement se fait à 30 °C ce qui permet de dénombrer trois grands types de flore :

- La flore thermophile : température optimale de croissance à 45 °C ;
- La flore mésophile : température optimale de croissance entre 20 °C et 40 °C ;
- La flore psychrophile : température optimale de croissance à 20 °C.

Comme il s'agit d'un milieu ordinaire, la plupart des micro-organismes peuvent se développer, sauf ceux qui sont exigeants et les micro-organismes anaérobies stricts. Il est donc préférable de parler de Flore Mésophile Aérobie à 30 °C que de « flore totale ». L'unité est l'UFC (Unité Formant Colonie) car une colonie observable sur la gélose peut venir d'un micro-organisme isolé, d'une spore ou encore d'une association de micro-organismes.

Les germes aérobies sont présents dans nos échantillons analysés, mais d'une charge qui ne dépasse pas la norme malgré que nos produits sont cru, alors qu'ils n'ont pas subi un traitement thermique de conservation. Une charge microbienne nettement inférieure aux normes peut s'expliquer par les bonnes pratiques d'hygiène lors de la manipulation, ainsi que les bonnes conditions hygiéniques de la traite ainsi que lors de transport (**JEANTET et al, 2008**).

7.3.2 STAPHYLOCOQUES A COAGULASE +

Les germes pathogènes tels que *Staphylococcus aureus* ne sont pas tolérables dans le lait cru. La norme concernant le *Staphylococcus aureus* est l'absence du germe dans le lait cru. Selon (**DODD et BOOTH, 2000**), cette bactérie est un pathogène majeur, causant des infections mammaires. Ces dernières s'accompagnent d'une augmentation de la perméabilité entre le compartiment sanguin et le lait qui a pour conséquence des modifications de la composition du lait (**RAINARD., 2006**). Les principales sources de contaminations sont en premier lieu la mamelle. Les infections mammaires à staphylocoques représentent la principale source de contamination du lait à la production, d'autre sources de contamination sont également à considérer tels que la machine à traire (**THIEULON, 2005**). Les staphylocoques sont des bactéries que l'on retrouve aussi bien chez l'homme que chez les animaux. Dans leur grande famille, le plus préoccupant est le staphylocoque doré (*Staphylococcus aureus*), il peut provoquer des maladies avec des sources d'infection différentes : une infection d'origine non alimentaire, par contact direct dans l'environnement (se traduisant par des rhumes, sinusites, plaies cutanées ou infections...), ou par intoxication

alimentaire (vomissements, maux de tête...). Ce n'est pas le staphylocoque en lui-même qui est dangereux, mais les toxines sécrétées par les staphylocoques dorés (**G. THIEULIN et al., 1966**). Dans nos échantillons, on trouve que la qualité du lait et beurre de chèvre sont satisfaisante alors que celle du lait de vache n'est pas conforme à la réglementation car les cinq échantillons ont des valeurs comprises entre le seuil minimal m et maximal M contre une exigence de deux échantillons seulement. On remarque aussi que le nombre des staphylococcus aureus a augmenté dans les échantillons de beurre préparé à partir du lait de chèvre sans avoir dépassé le seuil minimal. L'absence ou la faible présence de la flore pathogène dans le beurre bovine malgré qu'il est issue du lait infecté, peut trouver son explication dans le fait que la contamination initiale va subir l'effet de l'abaissement du pH lors de fermentation spontanée et de l'antagonisme des bactéries lactiques (**ALAIS, 1984**). Les Staphylococcus aureus sont inhibés par un pH acide (**GUIRAUD, 2003**). Dans le cas du yaourt et l'ben, ils peuvent être éliminés lors de la fermentation. Les bactéries lactiques sont à la base du processus de la fermentation du lait en lait fermenté, elles permettent de transformer le lactose en acide lactique et de ce fait abaisser le pH du produit. Elles sont également capables de synthétiser beaucoup de substances comme le peroxyde d'hydrogène, le dioxyde de carbone, le diacétyle, l'acétaldéhyde et les bactériocines. Elles jouent, ainsi, un rôle très important dans la bio préservation des produits alimentaires (**GUINANE et al., 2005**).

7.3.3 SALMONELLES

Des bactéries Gram négatif de type aérobie-anaérobie facultatif appartenant à la famille des enterobacteriaceae et possédant toutes leurs caractéristiques biochimiques (**BRISABOIS et al., 1997**). Elles constituent la cause majeure des infections du tractus digestif humain, liées à la consommation de denrées alimentaires d'origine animales comme le lait cru (**VAN IMMERSEEL et al., 2005**), sa recherche ainsi est d'un grand intérêt. Dans notre travail, on remarque l'absence totale des salmonelles dans tous les échantillons analysés. L'analyse microbiologique de ce groupe microbien pathogène n'a pas montré de contamination, ce qui est conforme à la réglementation algérienne. En général, l'isolement des salmonelles dans le lait cru est difficile à mettre en évidence (**AFIF et al., 2008**). La principale source de contamination serait l'excrétion fécale de salmonelles, dissémination de la bactérie dans l'environnement, puis contamination de la peau des mamelles et du matériel de traite (**GUY, 2006**).

7.3.4 COLIFORMES THERMO TOLERANTS

On appelle coliformes fécaux ou coliformes thermo tolérants, les germes capables de se développer à 44°C. Cette catégorie inclut essentiellement *Escherichia coli* (**GUIRAUD et al., 2004**). Leur présence traduit une contamination fécale récente car ces bactéries vivent principalement dans les intestins et survivent difficilement dans le milieu externe (**JOFFIN, 1999**). La présence des coliformes fécaux est considéré comme indice de contamination fécale, il s'agit donc plutôt de marqueurs de mauvaise maîtrise d'hygiène ainsi qu'à la mauvaise manipulation (**GUIRAUD et ROSEC, 2004**). D'après les résultats obtenus, on constate une présence minimale des coliformes fécaux pour les deux échantillons de lait. Ces résultats sont importantes car ils attestent que l'environnement est salubre, les pratiques d'hygiène sont respectée ainsi que les tanks de réception du lait sont nettoyés et désinfectés.

7.3.5 LISTERIA MONOCYTOGENES

La *Listeria* vient de la terre, les aliments souillés par la terre et les bouses des animaux (fourrage, eau, ensilage, paille, ou autre) qui peuvent contenir de la *Listeria* et par extension, contaminer des animaux ayant consommé ces aliments. Elle peut provoquer quelques fois des mammites, voire déclencher des maladies comme la listériose (**SEELINGERHPR et JONES., 1986**). La *Listeria* ne peut arriver dans le tank qu'à travers la traite. Les causes les plus fréquentes de contamination de l'environnement de la traite sont les bouses des animaux ayant consommé des aliments contaminés comme des ensilages dégradés, de l'eau polluée ou des foin mal conservés. Les bouses souillent le sol, les trayons et le faisceau trayeur, mais également l'intérieur du matériel de traite. La prévention du risque de contamination du lait passe par de bonnes pratiques de la gestion alimentaire du troupeau (gestion des ensilages et des points d'eau), et une maîtrise du risque hygiénique des aires bétonnées, du matériel, des aires de couchage. Dans nos échantillons nous constatons l'absence totale de ce germe qui signifie une bonne maîtrise de la fonction de traite.

7.3.6 ESCHERICHIA COLI

Escherichia coli est une bactérie qui appartient à la famille des entérobactéries c'est-à-dire des bactéries vivant normalement dans l'intestin de l'homme, et des animaux à sang chaud (bovins, ovins). Selon le (**GUIDE SANITAIRE EN PRODUCTION LAITIÈRE FERMIERE, 2011**), ces sont donc des parasites habituels de la flore intestinale, qui dans la plupart des cas

sont sans dangers. Néanmoins certaines souches d'E. coli peuvent être pathogènes et entraîner des infections intestinales (gastro-entérite...), urinaires (de loin les plus nombreuses) ou encore méningées (méningites). Une des souches les plus graves est l'ECEH (Escherichia coli entéro hémorragiques). C'est celle qui fut à l'origine de plusieurs décès en Allemagne en 2011. La réglementation exige le dénombrement de ce germe dans le beurre, alors que nos échantillons répondant aux normes exigés par les autorités (10^2).

CONCLUSION

7. CONCLUSION

Le lait de vache est plus répandu et pourtant ce n'est pas le seul lait et certainement pas celui le plus riche en nutriments ! Et oui, alors que le lait de vache est depuis peu remis en question, de plus en plus de personnes se tournent vers le lait de chèvre, un lait qui possède de nombreux avantages pourtant très peu connus du public (**BELKACEMI, FOUCHEL, 2018**).

1. Plus énergétique parce qu'il contient plus de lactose : une personne ne tolérant pas le lait de vache assimile mieux le lait de chèvre (5.5 mg contre 5.1 mg).
2. Plus digeste : particules de lait de chèvre sont de petites tailles: cela s'appelle l'homogénéisation. Des études ont montré que le lait de chèvre peut être digéré par le corps en 20 minutes, alors que le lait de vache en 2 à 4 heures (**BELABEDDOU., LATROCH, 2017**).
3. Plus riche en lipides, mais moins en cholestérol : Le lait de chèvre écrémé est légèrement plus riche en lipides que le lait de vache qui peuvent favoriser les risques cardiovasculaires s'ils sont consommés en excès (**HENNANE, KARI., 2012**). Et par conséquent Le rendement beurrier obtenu par le lait de chèvre est plus élevé que celle obtenu par le lait de vache.
4. Autant de calcium et de protéines que le lait de vache (**VAN BOXSTAEL, DHOORE, 2007**)
5. Beaucoup plus riche en potassium et en fer, plus riche en vitamine A, et en moindre proportion plus riche en magnésium, phosphore et vitamine K1.
6. Moins d'hormones de croissance : moindre risque de cancer du sein ou de l'utérus.
7. Plus biologique : L'élevage des chèvres est plus biologique que celui des vaches : ces dernières ont tendance à être élevés à échelle plus industrielle contrairement aux chèvres.
8. Le rendement beurrier qui est hautement influence par le taux de matière grasse est beaucoup plus important pour le lait de chèvre que pour celle de vache.

Références

Bibliographique

BIBLIOGRAPHIE

- 1 **ABOUTAYEB. , 2011**
Technologie du lait et dérivés laitiers. Composition, physicochimie et microbiologie du lait.
- 2 **ADJOUDJ.F, 2010**
Ecologie et aptitude des bactéries lactiques isolées de beurre traditionnel
Magister en microbiologie. Université Es sania . Oran
- 3 **AFIF. A., FAID.M. et NAJIMI. M., 2008**
Qualité microbiologique du lait cru produit dans la région de Tadla au Maroc.
Reviews in Biology and Biotechnology Vol 7. N°1. pp: 2-7.
- 4 **AGRESTE. Novembre 2014**
La transformation laitière en région Centre en 2013
- 5 **AGRESTE. Mai 2016**
Fromages de chèvre et beurre : la crème des produits laitier
- 6 **AISSAOUI O., 2014**
Fabrication et caractérisation d'un fromage traditionnel algérien « Bouhezza »
Thèse en vue de l'obtention du diplôme de doctorat en sciences, Spécialité : Sciences Alimentaires.
I.N.A.T.A.A .Université de Constantine 1
- 7 **ALAIS, 1984**
Sciences du lait: Principes et techniques laitiers. IVe édition, Ed. SEPArc, Paris, 1984,814 p.
- 8 **ALI SAOUCHA C, 2017**
Qualités physico-chimique et microbiologique et aptitude de transformation du lait (vache et chèvre) en yaourt. Master en Agronomie. Université Mohamed boudiaf, Msila
- 9 **ALLAL1 F - N BOUADJAMA -José DA SILVA, 2001**
Lait et produits laitiers.
- 10 **AMROUN T.T., ZERROUKI N., 2014**
Caractérisation de la composition biochimique du lait de chèvres kabyles élevées en région montagneuse en Algérie. Renc. Rech. Ruminants, 2014, 21
- 11 **ANTZOULATOS v, 2016**
FORMULATION. <http://eduscol.education.fr/physique-chimie/>
- 12 **ASRI H, 2010**
Contrôle de la qualité du lait cru. : Rapport de stage.
Université sidi Mohamed ben Abdullah. Faculté science technique de FES, MAROC
- 13 **BAAZIZE-AMMI1 D., KEBBAL1 S., DECHICHA1 A.S., GHARBI1 I., HEZIL1 N., 2018**
Les pathogènes dans le lait cru et lait fermenté dans la région de Blida
13èmes Journées Internationales des Sciences Vétérinaires Sécurité alimentaire: Enjeux et Stratégies Le 01 et 02 décembre 2018. É. N. S. V. ALGER
- 14 **BARIZ K, 2011**
Etude de la microflore du lait fermenté traditionnel (Ighi), recherche de souches de bactéries lactiques productrices de bactériocines.
Thèse de Magister Sciences Biologiques Option : Biochimie Appliquée et Biotechnologies.
UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI OUZOU
- 15 **BELARBI A. 2017**
Contrôle physicochimique et microbiologique du lait cru de vache de la laiterie « Giplait » Mostaganem. Thèse de Master II Université Abdelhamid BEN Badis Mostaganem
- 16 **M BELHADIA, H YAKHLEF, A BOURBOUZE, A DJERMOUN 2014**
Production et mise sur le marché du lait en Algérie, entre formel et informel. Stratégies des éleveurs du périmètre irrigué du Haut-Cheliff. NEW MEDIT N. 1/2014
- 17 **BELLOUZE L, FENGAL N, 2019**
Etude comparative de DLC de beurre lactique sans conservateur et beurre reconstitué avec

- conservateur entrepose a 5 °C. Thèse de Master Biologie, Université Abderrahmane mira. Bejaia
- 18 BENHAMOU A, BOUNACEUR C, 2016**
Essai d'incorporation du babeurre dans le lait de consommation.
Thèse de MASTER EN AGRONOMIE. UNIVERSITE de TLEMCEN
- 19 BENHILA ET MELAHI, 2015**
Etude de la propreté microbiologique du lait de vache cru au niveau des fermes de la Wilaya de « Ain defla ».Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de master. Université Djilali Bounaâma de Khemis Miliana.
- 20 BENKERROUM et TAMIME, 2004**
Technology transfer of some Moroccan traditional dairy products (lben, jben, smen) to small industrial scale. Food Microbiol. 21: 399–314
- 21 BENLABED N.H & ZAIDI Y, 2017**
Isolement des souches de staphylocoques à partir de lait de vaches mammiteuses. Thèse de Master Sciences biologiques. Option : Microbiologie Alimentaire Santé. Université A. MIRA – Bejaia
- 22 BENSAFI K, FERACHE M, 2015**
Contribution à l'étude comparative d'une margarine et d'une beurre sur le plan physicochimique et microbiologique. Master biologie. Universite Blida I
- 23 BOUHAMIDI A., 2017**
Bio conservation du lait fermente (Lben). Master Biologie, Option : Analyses Biologiques et Biochimiques. Université de Djilali Bounaama Khemis-Miliana
- 24 BOURGEOIS ET AL.,1988**
Microbiologie Alimentaire. 2 eme volume. Paris. Technique et documentation Lavoisiner
- 25 BRISABOIS A., LAFARGE V., BROUILLARD A., DE BUYSER M.L., COLLETTE C., GARIN-BASTUJI B. ET THOREL M.F. (1997).** Les germes pathogènes dans le lait et les produits laitiers: situation en France et en Europe. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 16 (1). pp: 452-471.
- 26 BYLUND G., 1995**
Dairy processing handbook-Tetra pak processing systems AB S-221 86 , Lund ,Sweden : 18-23-381(436 pages).
- 27 CAGHANIER B.,1998**
Moisissures des aliments peu hydratés collection Sciences et techniques agroalimentaires. Lavoisier Tec et Doc. Pp : 39.
- 28 CARMINATI D., GIRAFFA G., QUIBERONI A., BINETTI A., SUAREZ V. ET REINHEIMER J., 2010**
Advances and Trends in Starter Cultures for Dairy Fermentations, In Mozzi F. Biotechnology of Lactic Acid Bacteria Novel Applications, Wiley-Blackwell Publishing, USA, 393 p
- 29 J. CASALIS, Y. CHARDON, F. M. LUQUET, P. MAINGUY et M. YVER., 1972**
Sur la relation entre la teneur en bêta-carotène et la couleur des beurres français
LE LAIT / JANVIER-FEVRIER 1972 / N° 511-512
- 30 CHAMINGS R.J., HAMINGS R.J., MURRAY G., BOOTH J.M., 1984**
Use of a conductivity meter for the detection of subclinical mastitis, Vet. Rec., 114: 243-245.
- 31 CHEFTEL JC ET CHEFTEL H, 1996.**
Introduction à la biochimie, à la technologie des aliments.
Vol 1. Ed. Tec & Doc : Lavoisier, Paris. pp: 43
- 32 CHILLIARD Y ET LAMBERET G., 1984**
La lipolyse dans le lait : les différents types, mécanismes, facteurs de variations, signification pratique. Le lait 64.pp : 544-578.
- 33 CHRISTIAN MAIREY 2009**
La crème et ses textures Programme « La crème dans tous ses états », un partenariat Education Nationale – Lactalis
- 34 CODEX ALIMENTARUS., 2011**
Lait et produits laitiers, Deuxième édition de L'OMS, 2011

- 35 **CONTE S., 2008**
Evolution des caractéristiques organoleptiques, physico-chimiques et microbiologiques du lait caille traditionnel. DEUA production animales. Université cheikh ANTA DIOP. SENEGAL
- 36 **COULON et HODEN., 1991**
Maitrise de la composition du lait : influence des facteurs nutritionnels sur la quantité et les taux de matières grasses et protéiques. INRA Prod. Anim., 4 (5), 361-367.
- 37 **COURS D'AGRICULTURE (ROZIER)., 1782**
BEURRE. Cours complet d'agriculture Hôtel Serpente, 1782 (Tome second, p. 249-261).
- 38 **COURTET LEYMARIOS, 2010**
Qualité nutritionnelle du lait de vache et de ses AG et son amélioration par l'alimentation These de Doctorat vétérinaire. ÉCOLE NATIONALE VETERINAIRE D'ALFORT
- 39 **COSSUT ET AL, 2002**
In. Les Corps Gras : Entre tradition et modernité.2002
Projet réalisé dans le cadre du DESS QUALIMAPA. Université de Lille.
- 40 **C.S.A.F.S.C.A., 2015**
AVIS 02-2015 Concerne: Evaluation des risques microbiologiques de la consommation des produits laitiers à base de lait cru (dossier Sci Com 2014/06: auto-saisine).
Avis approuvé par le Comité scientifique le 27 février 2015.
- 41 **CUQ, 2007**
Microbiologie Alimentaire. Edition Sciences et Techniques du Languedoc.
Université de Montpellier. 20-25 p.
- 42 **DAVIES W.L., 1939**
Lait. Vol 19, Number 186, Page(s)585 – 603.
- 43 **DEBRY G., 2001**
Lait nutrition et santé, Tec et Doc, Paris : p :21.
- 44 **DEFORGES, J., DERENS, E., ROSSET, R. ET SERRAND M. , 1999**
Maitrise de la chaine du froid des produits laitiers réfrigérés. Edition Cemag ref. Tec et Doc, Paris
- 45 **JF DESJEUX, 1993**
Valeur nutritionnelle du lait de chèvre.
- 46 **DETEURTRE G, MEYER C (2001)**
Etude de la fabrication traditionnel du beurre au Tchad
Acte de l'atelier, Montpellier. France 9-10 septembre 1998.
- 47 **K DIA - M MUNIER - D VANDREDEUIL, 2001**
Valorisation de la matière grasse laitière. http://pfeda.univ-lille1.fr/iaal/docs/dess2000/lait/val_fin_rap.pdf
- 48 **L DIOUF, 2004**
Etude de la production et de la transformation du lait de chèvre dans les Niayes (SENEGAL).
DEUA.PA. Université cheikh ANTA DIOP. SENEGAL
- 49 **DODD F.H., BOOTH J., 2000.**
Mastitis and milk production. Dans the healthy of dairy cattle.
Edition Andrews A.H, London, pp. 21 3-255.
- 50 **DRA A, 2018**
Caractérisation physicochimique, microbiologique et immunochimique des laits camelin et bovin d'Algérie. Activités anti oxydante et anti toxique de la fermentation.
Thèse de doctorat biologie. Université djilali lyabes. Sidi belabass
- 51 **DUMOULIN E , G PERETZ, 1993**
Qualité bactériologique du lait cru de chèvre en France
- 52 **DUNAND COMLAIT, 2011**
Avellin 2010 : journée scientifique fermiers
- 53 **ESSALHI M., 2002**
Relation entre les systèmes de production bovine et les caractéristiques du lait .

- Mémoire d'ingénieurs. Institut Agronomique et vétérinaire, Hasan II, Rabat .104p.
- 54 **FAO/WHO. (2007).**
Standard for butter. Rome: Food and Agriculture O. N. U
- 55 **FAYE B., LOISEAU G., 2002.**
Sources de contamination dans les filières laitières et exemples de démarches de qualité. Montpellier, France, 11-13 Dec. 2000. Montpellier, France, Cirad, CD-ROM
- 56 **FELIX DEPLEDT , J. Le MAGNEN, 1990**
Evaluation Sensorielle – Manuel méthodologique, Lavoisier, 1990.
- 57 **FILIPOVITCH, 1954**
Lait Volume 34, Number 333-334, 1954
- 58 **FREDOT ,2005**
Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique, Tec et Doc, Lavoisier. 25. 397 p.
- 59 **GAUCHERON F., TANGUY G., 2009**
Modifications de la qualité biochimique des laits et des produits laitiers par la technologie Renc. Rech. Ruminants, 2009, 16
- 60 **Gosta B., 1995**
Lait longue conservation in manuel de transformation du lait. Éditions Tétra Packs Processing Systems A.B, Suède.
- 61 **GUIDE SANITAIRE EN PRODUCTION LAITIERE FERMIERE, 2011**
ESCHERICHIA COLI DANS UN PRODUIT LAITIER FERMIER
- 62 **Guinane, P.D. Cotter, C. Hill, R.P. Ross, 2005**
Microbial solutions to microbial problems; lactococcal bacteriocins for the control of undesirable biota in food.
- 63 **GUIRAUD J.P., ROSEC J.P., 2004**
Pratique des normes en microbiologie alimentaire. AFNOR. France. ISBN: 2- 12- 445211-8. 398
- 64 **GUIRAUD J. P et GALZY P., 1980**
Analyses microbiologiques dans les Industries Agro-alimentaires, Ed de L'usine Nouvelle, 2eme Ed., Paris.
- 65 **GOURSAUD J., 1985.**
Composition et propriétés physico-chimiques. Dans Laits et produits laitiers vache, brebis, chèvre. Tome 1 : Les laits de la mamelle à la laitière. Luquet F.M.. Edition Tec et Doc Lavoisier, Paris.
- 66 **Guy F.I., 2006**
Elaboration d'un guide méthodologique d'intervention lors de contaminations par les salmonelles de produits laitiers au lait cru en zone de productions fromagères AOC du massif central. Thèse doctorat d'état, université Paul-Sabatier de Toulouse, France. 17p.
- 67 **HAMIROUNE M., BERBER A. , BOUBEKEUR S. 2014**
Qualité bactériologique du lait cru de vaches locales et améliorées vendu dans les régions de Jijel et de Blida (Algérie) et impact sur la santé publique. Ann. Méd. Vét., 2014, 158, 137-144
- 68 **HEUCHEL V., CHATELIN Y.M., BREAU S., SOBOLEWSKI F., BLANCARD N., BARATON Y., AYERBE A., 2003** Lipolyse du lait de vache et qualité organoleptique des produits laitiers. Renc. Tech. Ruminant n°10.pp : 223-226.
- 69 **A. HOUDINIERE, 1946**
LES BEURRES PASTEURISÉS FRANÇAIS. Contrôle -Perfectionnement de fabrication.
- 70 **JACQUET J., 1969.**
Recherche et titrage des antibiotiques dans le lait et les produits laitiers
- 71 **JAY, J. M., 2000**
Taxonomy, role, and significance of microorganisms in food. Dans Modern Food Microbiology, Aspen Publishers, Gaithersburg MD.13p.

- 72 **J.M. MICHEL, 2007**
Contribution à l'histoire industrielle des polymères en France la Caseine
- 73 **JEANTET ET AL, 2007**
Les produits laitiers. (Ed.), Paris ; Technique et documentation. Lavoisier, p157, 184.
- 74 **JOFFIN, 1999**
Microbiologie alimentaire. Bordeaux Centre régional de documentation pédagogique d'Aquitaine impr. 1999, cop. 1999
- 75 **JORA n° 32 du 23 mai 2004. Arrêté du 27 mars 2004**
JORA N 39 du 2 juillet 2017
J.O.R.A, 1998
JORAN°43, du 4 juillet 2004.
Arrêté du 24 mai 2004 rendant obligatoire une méthode de dénombrement des coliformes dans les laits fermentés.
JORA N°35. 1998. Critères microbiologiques des laits et des produits laitiers.
JORA N°70, du 7 novembre 2004. Arrêté 11 septembre 2004 rendant obligatoire une méthode de préparation des échantillons pour l'essai et les dilutions en vue de l'examen microbiologique.
<https://www.joradp.dz/>
- 76 **KEOGH ., 2006**
Advanced Dairy Chemistry, Chemistry and technology of better and milk fat spreads.
3emeEdition. Cork, Ireland: Springer Science, University College, Vol. 2 p. 333-355.
- 77 **KIM H., HARDY J., NOVAK G., RAMET J.P. ET WEBER W. , 1982**
Les goûts anormaux du lait frais et reconstitué. Collection FAO Alimentation et nutrition n°35.
- 78 **M. KONTE, 1999**
Le lait et les produits laitiers: developpement du système de production. AFRIQUE DE L'OUEST.
- 79 **S. KUZDZAL-SAVOIE, G. MOCQUOT, 1960**
OBSERVATIONS SUR LES QUALITÉS ORGANOLEPTIQUES DU LAIT.
- 80 **LAHSAOUI, 2009**
Etude du procédé de fabrication d'un produit laitier traditionnel algérien (Kilila). Thèse de doctorat d'état : Département d'Agronomie : Université de Batna.Algérie.
- 81 **LAITHIER C., 2011**
Microflore du lait cru. Ouvrage collectif réalisé dans le cadre du RMT
- 82 **LAMONTAGNE MICHEL C P., ET AL., 2002**
Microbiologie de lait. Science et technologie de lait École polytechnique de Montréal.
- 83 **LARBALETRIER A, 1889**
Traité pratique de laiterie : lait, crème, beurre, fromages. Gallica
- 84 **LATRECHE B, 2016**
Caractérisation des bactéries lactiques isolées du beurre cru, évaluation de leurs aptitudes technologiques et leur utilisation dans la fabrication de la crème sure. Magister en Sciences Alimentaires, Option : Technologie Alimentaire. (I.N.A.T.A.A.), UNIVERSITE DES FRERES MENTOURI Constantine
- 85 **LATYR FALL C. 1997**
Etude de fraude du lait cru : Mouillage et écrémage. Thèse médecine vétérinaire. .Université cheikh ANTA DIOP. DAKAR. SENEGAL
- 86 **LEDERER ., 1983**
Le lait ; Encyclopédie de l'hygiène alimentaire. tome 2, 2ème édition. Paris, p132
- 87 **LEKSIR C Ep. MANSOUR, 2018**
Caractérisation, fabrication et consommation du dérivé laitier traditionnel «Kilila» dans l'Est algérien. DOCTORAT EN SCIENCE, Filière : Sciences Biologiques. Université 8 Mai 1945 Guelma
- 88 **LEMOUCHI L., 2007.**

Le fromage traditionnel Bouhezza : enquête de la Wilaya de Tébessa et suivi de l'évolution des caractéristiques physicochimiques de deux fabrications. Mémoire d'ingénieur, Université Mentouri Constantine. 65p.

- 89 **LEROY, F., M.R. FOULQUIE MORENO, AND L. DE VUYST., 2003**
Enterococcus faecium RZS C5, an interesting bacteriocin producer to be used as a co-culture in food fermentation. Int J Food Microbiol, 2003. 88(2-3): p. 235-40.
- 90 **LINDET L., 1907**
Le lait, la crème, le beurre, le fromage. GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
- 91 **LOVETT J., 1989**
Listeria monocytogenes. In Foodborne, bacterial pathogens (M.P. Doyle, Edit.). Marcel Dekker Inc., New York, pp: 288-310.
- 92 **LUQUET F. M., 1985**
Lait et produits laitiers - Vache, brebis, chèvre. Tome 1 : Les laits De la mamelle à la laiterie. Tech. & Doc., Coll. STAA, Lavoisier, Paris.
- 93 **MATHIEU ET AL. 1977**
Etude comparative de la composition et de la contamination des laits des espèces laitières bovines, ovines et caprines. Le lait, 568,561-571. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00928771>
- 94 **MATHIEU J., 1998**
Initiation à la physicochimie du lait. Guides Technologiques des IAA. Edition Lavoisier Tec et Doc, Paris
- 95 **MAURER, T BERGER, R AMREIN, 2017**
CRITÈRES DE QUALITÉ POUR LE LAIT DE CHÈVRE ET DE BREBIS: exigences et valeurs indicatives ainsi que propositions pour un paiement du lait selon des caractéristiques qualitatives. ALP forum n° 97 | Novembre 2013
- 96 **MEDFOUNI S BENIDIR K, 2018**
Caractérisation du fromage traditionnel Algérien Bouhezza de chèvre et détermination de sa durée limite de conservation au cours de la réfrigération. MASTER en BIOLOGIE, Option: MICROBIOLOGIE APPLIQUEE. UNIVERSITELARBI BEN M'HIDI D'OUM EL-BOUAGHI
- 97 **MERAH S, MERZOUK N, 2015**
Evaluation de la qualité physico-chimique et microbiologique du lben et du beurre fabriqués avec les méthodes traditionnelles. Master Microbiologie appliquée, Option : Microbiologie Alimentaire Santé. Université A. MIRA – Bejaia
- 98 **MERIGAUD JP, LEMOINE T, AGUER D, GILLIS JC, JOUANNEAU F, KOUBBI L, LEPECHEUR E, MADIOT T., 2009**
Spécification technique de l'achat public laits et produits laitiers. (GEM RCN).
- 99 **MICHEL V., 2005**
Peut-on agir sur la flore microbienne du lait ? Action sur la flore. Edition GIS Alp du Nord. pp : 2-3.
- 100 **MICHAEL, D., MCLAGAN, J., SMITH, S., 2008**
Butter through the ages, institut pour le développement éducatif dynamique
- 101 **MIREILLE L, 2006**
Les produits laitiers allégés. Thèse docteur vétérinaire. Ecole National vétérinaire- Toulouse.
- 102 **Mireille S, 2008**
Valorisation durable des laits de chèvre de la région du Nord Liban. Transformation en fromage "Darfiyeh" et établissement de caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques en vue de la création d'une appellation d'origine.
- 103 **MOREL I., 1962.**
Enquêtes sur la présence d'antibiotiques dans le lait de trois zones de production, 1962. Lait, 42, pp : 593-601.
- 104 **MULDER, H., WALSTRA, P. 1974.**

- The milk fat globule: emulsion science as applied to milk products and comparable foods. wageningen: Centre for Agricultural Publishing and Documentation.
- 105 **S. NIEMCZYCKI, J. GALECKI. 1938**
CONDUCTIBILITÉ ÉLECTRIQUE SPÉCIFIQUE DU LAIT ET NOUVEAUX DISPOSITIFS POUR SA DÉTERMINATION.
Le Lait, INRA Editions, 1938, 18 (180), pp.1009-1033. fahal-00895341
 - 106 **O'CONNOR, C. B. AND TRIPATHI, B. R. 1992.**
Milk Processing Techniques— Sour Milk. ILCA, Addis Ababa, Ethiopia, No. 2, pp. 20
 - 107 **OYA O' ZKANLI *, AHMET KAYA, 2007**
Storage stability of butter oils produced from sheeps non-pasteurized and pasteurized milk. Food Chemistry 100 (2007) 1026–1031
 - 108 **PACKARD V., GINN R., 1990.**
Dairy food and environmental sanitation. Vol 10, No 6, 347-351
 - 109 **P. PARCUEL, G. CORROT, O. SAUVEE , 1994**
Variations du point de congélation et principales causes du mouillage du lait de vache Renc. Rech. Ruminants, 1994,1, 129 - 132
 - 110 **PARGUEL P., 1989**
Compte rendu No 89122. Institut de l'élevage
 - 111 **PARENTE E. ET COGAN T. M., 2004**
Starter cultures: general aspects. In: Fox, P. F., McSweeney P. L. H., Cogan T.M. et Guinee, T. P. (Eds.), Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology, Vol. I. Chapman and Hall, London,p.123-148.
 - 112 **PAUL A. 2010,**
beurre et fractions de matière grasse laitière, Dans: VINGOLE C.L. Science et Technologie du lait, presses polytechnique, n°5, p. 323-347.
 - 113 **RHEOTEST., 2010.**
Rhéomètre RHEOTEST® RN et viscosimètre à capillaire RHEOTEST®
LK. Produits alimentaires et aromatisants
 - 114 **RICHARD, 1983 ;**
Nature de la flore microbienne dominante et sous-dominante des laits crus très pollués.
Le lait n°63.pp: 148-170.
 - 115 **ROBINSON R.K. 2002**
Dairy microbiology handbook. The microbiology ok milk and milk products. Third edition. Edition John Wiley and sons, INC. New York. 780p
 - 116 **RUBINO R, M PIZZILLO, AND S CLAPS, 2011**
GOATS . Encyclopedia of Dairy Sciences, Second Edition, 2011, Vol. 2, 59-66
 - 117 **SAITHONG, P., PANTHAVEE, W., BOONYARATANAKORNKIT, M. AND SIKKHAMONDHOL, C. 2010.**
Use of a starter culture of lactic acid bacteria in plaa-som, a Thai fermented fish. Journal of Bioscience and Bioengineering, 110: 553-557
 - 118 **GUIDE SANITAIRE EN PRODUCTION LAITIÈRE FERMIÈRE, MARS 2011**
SALMONELLES DANS UN PRODUIT LAITIER FERMIER -
 - 119 **IV. N. SAWAYA, P. KHAN, A. F. A1-SHALHAT, 1984**
Physical and Chemical Characteristics of Ghee and Butter from Goat's and Sheep's Milk. Food Chemistry 14 (1984) 227-232
 - 120 **SEELINGERHPR ET JONES D., 1986**
Listeria. In Bergey's Manual of systematic bacteriology, Vol.2 (P.H.A. Sneath,Edit.). Williams &Wilkins, Baltimore,pp: 1235-1245.
 - 121 **SIMONE KUZDZAL-SAVOIE, W. KUZDZAL, 1963**
Contribution à l'étude des acides gras des différentes espèces animales
 - 122 **SONCKE KNUDSEN, MARIUS JENSEN, 1938**

- QUELQUES RECHERCHES SUR LA CONSERVATION DU BEURRE.
- 123 STAPHYLOCOCCUS AUREUS ET ENTEROTOXINES STAPHYLOCOCCIQUES**
- 124 STAUB C., TOUZE J-L., BOUTTIER A. 2013**
Conséquences des mammites cliniques sur la production laitière, la conductivité électrique du lait et la morphologie des trayons et de la glande mammaire de la vache Holstein.
Renc. Rech. Ruminants, 2013, 20
- 125 TALAKI, 2002**
Caractérisation des chèvres naines, Sahel, guera et Rousse de Maradi : Etude polymorphisme des microsatellites et des caséines aSI aS2 du lait. Mem. DEA. Biol. Anim. : U C A D, Dakar; 153
- 126 TANTAOUI-ELARAKI et al, 1983**
Study of Moroccan dairy products lben and smen. Journal of Applied Microbiology 3: 211-220.
- 127 TAPERNOUX, 1932**
LE DIACÉTYLE, PARFUM DU BEURRE ET DE LA MARGARINE.
- 128 THIEULIN G., VUILLAUME R., 1967.**
Eléments pratiques d'analyse et d'inspection du lait de produits laitiers et des oeufs-revue générale des questions laitières 48 avenue, Président Wilson, Paris : 71-73 .388 pages.
- 129 THIEULIN, D. BASILLE, J. PANTALEON, R. ROSSET, Y. GANDON, A. PETIT 1966**
Recherche des staphylocoques pathogènes dans le lait et produits laitiers
- 130 VAILLANT. 1930**
Observations pratiques sur le calcul du rendement en beurrerie
Le Lait, INRA Editions, 1930, 10 (100), pp.1097-1108. fhal-00894973f
- 131 VANIER, 2005**
Le lait au fil du temps, Usages culinaires, Conservation, Écologie et environnement .p 65
- 132 VAN IMMERSEEL ,J. B. RUSSELL,M. D. FLYTHE,I. GANTOIS , 2005**
The use of organic acids to combat Salmonella in poultry: a mechanistic explanation of the efficacy Pages 182-188 | Published online: 18 Jan 2007
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03079450600711045>
- 133 VARNAM A.H. ET SUTHERLAND P. , 2001**
Milk and Milk Products: Technology, Chemistry, and Microbiology. Volume 1 Food products series. An Aspen Publication. New York. pp: 35-37.
- 134 VEISSEYRE, 1975**
Technologie du lait: Principes des techniques laitières 3ème éd, Paris, SEPAIC, 1975,714 p.
- 135 VIERLING 2003**
Aliment et boisson-Filière et produit, 2 édition, doin éditeurs, centre régional de la documentation pédagogique d'Aquitaine. 270 p.
- 136 VIERLING 1998.**
Aliments et boissons filières et produits biosciences. Edition. Dion.Paris.278p.
- 137 VIGNOLA, 2002**
Science et technologie du lait: transformation du lait. Presses inter Polytechnique
- 138 VILAIN, 2010**
Qu'est que le lait ? , Revue française d'allergologie, 50 : p.124 et p.127.
- 139 VORS C, 2012**
Impact de la structure de la matière grasse sur l'absorption et le devenir métabolique des lipides et des endotoxines chez l'Homme normo-pondéré ou obèse.
<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01074106>
- 140 WALSTRA ET AL, 1999**
Dairy technology, principles of milk properties and processes.
Food science and technology. New York-Basel: Marcel Dekker Inc, p. 325-515.
<https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/63617>
- 141 WILLIAM SHURTLEFF; AKIKO AOYAG, 2016**

HISTORY OF RESEARCH ON SOY PROTEINS -THEIR PROPERTIES, DETECTION IN MIXTURES, SOY MOLASSES, ETC. (1845-2016):

142 YILDIZ F., 2010.

Development and manufacture of yogurt and other dairy products. Ed. CRC Press Taylor & Francis Group, USA, 435 p.

143 Yves GAUZERE 2011

Composition du lait, technologie fromagère. Journnees 21-22 septembre 2011. ENILBIO

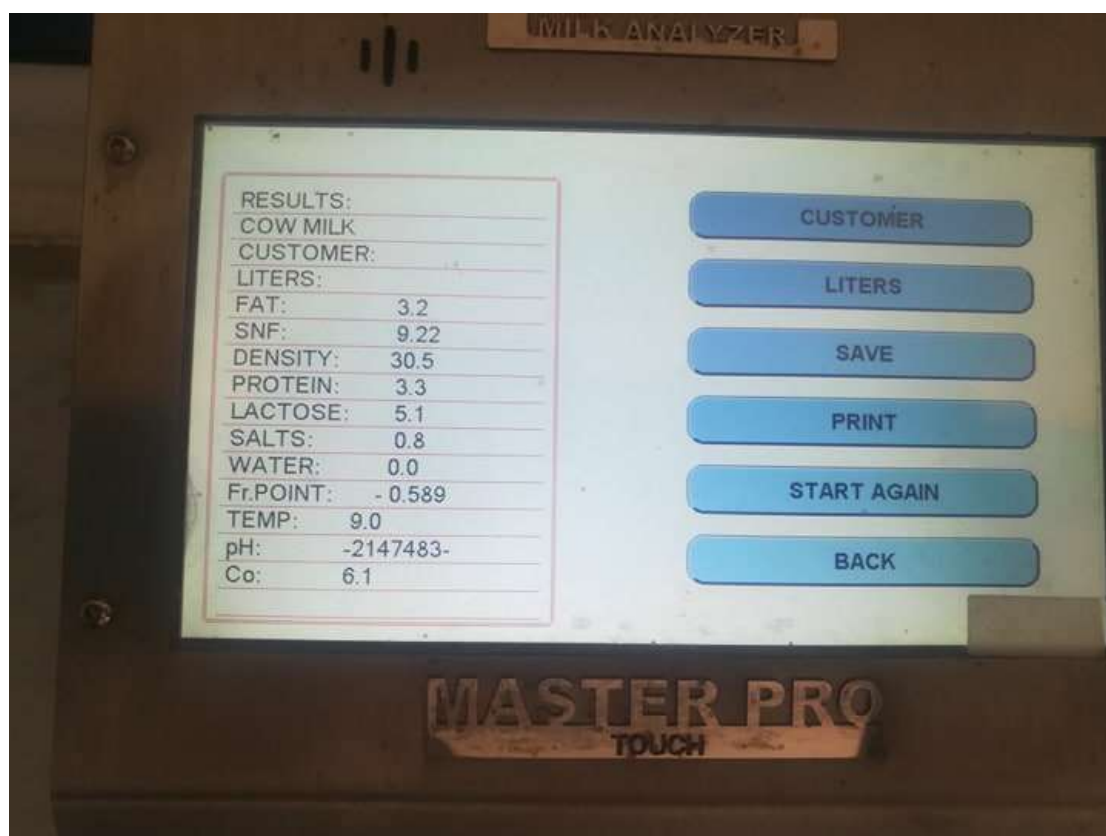
144 ZEBBAR M Z, 2017

Contribution à l'étude de la qualité physicochimique et de la diversité microbienne du lait cru collecté à Ghriss W. Mascara- Algérie. Master Biologie. Université Abdelhamid BEN Badis Mostaganem

Annexes



ANNEXES (01): Résultats d'analyses physicochimiques du lait de chèvre.



ANNEXES (02): Résultats d'analyses physicochimiques du lait de vache.



Autorisation Ministérielle N°: 154 du 14/07/2009

مخبر التحاليل و مراقبة النوعية و المطابقة
LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE
DE LA QUALITÉ ET DE LA CONFORMITÉ

BULLETIN D'ANALYSE

Microbiologique

N°: 0433-20

Information Client:

Client: SALEMI ZAKARIA

Adresse: 08 MAI ,El Oued

Tel: 08 64 32 29 51

Code: 964

Information Echantillon:

Référence: E0198.02.20

Dénomination: Lait de vache

Nature: Lait cru

Emballage: vrac

Prélevé le: 23/02/2020

Par: Lui-même

Lieu:

Site:

Lot N°: /

Les résultats:

Echantillon reçu le: 23/02/2020

Lancé le: 23/02/2020

Paramètre	Echantillons					Norme		Méthode
	1	2	3	4	5	m	M	
Germes aérobies à 30°C	<100	<100	<100	<100	100	3.10 ⁵	3.10 ⁶	J.O.A 43 du 2004
Staphylocoques à coagulase+	390	350	380	360	370	10 ⁴	10 ⁵	J.O.A 68 du 2014
Salmonella	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	J.O.A 42 du 2005
Coliformes thermotolérants	<10	<10	<10	<10	<10	5.10 ²	5.10 ³	J.O.A 75 du 2017
Listeria monocytogenes	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	100	100	ISO 11290-1

Interprétation: Suite au Arrêté interministériel du 4 octobre 2016 dans le JOA N°39 du 2 juillet 2017, l'échantillon est de Qualité microbiologique **Non Satisfaisante**.

Observation: Ces résultats d'analyses ne concernent que l'échantillon reçu

NB: Ce bulletin est identique à la souche archivée chez le laboratoire qui ne contient aucune surcharge ou correction et dans le cas contraire la présente feuille sera annulée

Édité le: 03/03/2020

Le Laboratoire:



حي 19 مارس 1962 مقابل دار الضيافة - الوادي
Mob: 0770.63.14.87 / 0770.63.16.87
Tel: 032.13.92.24
Fax: 032.13.92.23
WebSite: www.fatilab.com
E-mail: contact@fatilab.com



ANNEXES (03): bulletin d'analyses microbiologiques du lait de chèvre.



مخبر التحاليل و مراقبة النوعية و المطابقة
LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE
DE LA QUALITÉ ET DE LA CONFORMITÉ

BULLETIN D'ANALYSE

Microbiologique

N°: 0433-20

Information Client:

Client: SALEMI ZAKARIA

Adresse: 08 MAI ,El Oued

Tel: 06 64 32 29 51

Code: 964

Information Echantillon:

Référence: E0198.02.20

Dénomination: Lait de vache

Nature: Lait cru

Emballage: vrac

Prélevé le: 23/02/2020

Par: Lui-même

Lieu:

Site:

Lot N°: /

Les résultats:

Echantillon reçu le: 23/02/2020

Lancé le: 23/02/2020

Paramètre	Echantillons					Norme		Méthode
	1	2	3	4	5	m	M	
Germes aérobies à 30°C	<100	<100	<100	<100	100	3.10 ⁵	3.10 ⁶	J.O.A 43 du 2004
Staphylocoques à coagulase+	390	350	380	360	370	10 ²	10 ³	J.O.A 68 du 2014
Salmonella	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	J.O.A 42 du 2005
Coliformes thermotolérants	<10	<10	<10	<10	<10	5.10 ²	5.10 ³	J.O.A 75 du 2017
Listeria monocytogenes	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	100	100	ISO 11290-1

Interprétation: Suite au Arrêté interministériel du 4 octobre 2016 dans le JOA N°39 du 2 juillet 2017, l'échantillon est de Qualité microbiologique **Non Satisfaisante**.

Observation: Ces résultats d'analyses ne concernent que l'échantillon reçu

NB: Ce bulletin est identique à la souche archivée chez le laboratoire qui ne contient aucune surcharge ou correction et dans le cas contraire la présente feuille sera annulée

Édité le: 03/03/2020

Le Laboratoire:



ص 19 مارس 1962 مقابل دار الضيافة - الوادي
Mob: 0770.63.14.87 / 0770.63.16.87
Tel: 032.13.92.24
Fax: 032.13.92.23
WebSite: www.fatilab.com
E-mail: contact@fatilab.com





مخبر التحاليل و مراقبة النوعية و المطابقة
LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE
DE LA QUALITÉ ET DE LA CONFORMITÉ

BULLETIN D'ANALYSE

Microbiologique

N°: 0705-20

Information Client:

Client: SALEMI ZAKARIA

Code: 964

Adresse: 08 MAI ,El Oued

Tel: 06 64 32 29 51

Information Echantillon:

Référence: E0236.01.20

Prélevé le: 01/03/2020

Dénomination: Beurre BV

Par: Lui-même

Nature: Beurre

Lieu:

Emballage: VRAC

Site:

Lot N°:

Les résultats:

Echantillon reçu le: 01/03/2020

Lancé le: 08/03/2020

Paramètre	Echantillons					Norme		Méthode
	1	2	3	4	5	m	M	
Escherichia coli	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	10	10 ⁶	J.O.A 75 du 2017
Staphylocoques à coagulase+	10	< 10	< 10	10	10	10 ⁶	10 ⁶	J.O.A 68 du 2014
Salmonella	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	J.O.A 44 du 2017
Listeria monocytogenes	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	100	100	ISO 11290-1

Interprétation: Suite au Arrêté interministériel du 4 octobre 2016 dans le JOA N°39 du 2juillet 2017, l'échantillon est de Qualité microbiologique **Satisfaisante**.

Observation: Ces résultats d'analyses ne concernent que l'échantillon reçu

NB: Ce bulletin est identique à la souche archivé chez le laboratoire qui ne contient aucune surcharge ou correction et dans le cas contraire la présente feuille sera annulée

Édité le: 15/03/2020

Le Laboratoire:



حي 19 مارس 1962 مقابل دتر المتابعة - الوادي
Mob: 0770.63.14.87 / 0770.63.16.87
Tel: 032.13.92.24
Fax: 032.13.92.23
WebSite: www.fatilab.com
E-mail: contact@fatilab.com



ANNEXES (05): bulletin d'analyses microbiologiques du Beurre de vache.



مخبر التحاليل و مراقبة النوعية و المطابقة
LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE
DE LA QUALITÉ ET DE LA CONFORMITÉ

BULLETIN D'ANALYSE

Microbiologique

N°: 0706-20

Information Client:

Client: SALEMI ZAKARIA

Code: 964

Adresse: 08 MAI , El Oued

Tel: 06 64 32 29 51

Information Echantillon:

Référence: E0236.02.20

Prélevé le: 01/03/2020

Dénomination: Beurre CAPRIN

Par: Lui-même

Nature: Beurre

Lieu:

Emballage: VRAC

Site:

Lot N°: /

Les résultats:

Echantillon reçu le: 01/03/2020

Lancé le: 08/03/2020

Paramètre	Echantillons					Norme		Méthode
	1	2	3	4	5	m	M	
Escherichia coli	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	10	10 ⁴	J.O.A 75 du 2017
Staphylocoques à coagulase+	60	50	60	50	70	10 ⁴	10 ⁴	J.O.A 68 du 2014
Salmonella	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	J.O.A 44 du 2017
Listeria monocytogenes	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	100	100	ISO 11290-1

Interprétation: Suite au Arrêté interministériel du 4 octobre 2016 dans le JOA N°39 du 2 juillet 2017, l'échantillon est de Qualité microbiologique **Satisfaisante**.

Observation: Ces résultats d'analyses ne concernent que l'échantillon reçu

NB: Ce bulletin est identique à la souche archivée chez le laboratoire qui ne contient aucune surcharge ou correction et dans le cas contraire la présente feuille sera annulée

Édité le: 15/03/2020

Le Laboratoire:



ص 19 مارس 1962 مقابل دار الضيافة - الوادي
Mob: 0770.63.14.87 / 0770.63.16.87
Tel: 032.13.92.24
Fax: 032.13.92.23
WebSite: www.fatilab.com
E-mail: contact@fatilab.com



ANNEXES (06): bulletin d'analyses microbiologiques du Beurre de chèvre.



مخبر التحاليل و مراقبة النوعية و المطابقة
LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE
DE LA QUALITÉ ET DE LA CONFORMITÉ

BULLETIN D'ANALYSE N°: 0579/20

PHYSICO-CHIMIQUE

Information Client:	
Client: SALEMI ZAKARIA	Code: 964
Adresse: 08 MAI ,El Oued	
Tel: 06 64 32 29 51	
Information Echantillon	
Référence: 0236-01-20	Prélever le: 01/03/2020
Dénomination: Beurre BV	Par: Lui-même
Nature: Beurre	Lieu: Sur Place
Emballage: Vrac	Lot N°: /
Les résultats:	

Echantillon reçu le: 01/03/2020 **Lancer le:** 02/06/2020

Paramètre	Unité	Résultat	Spécifications selon le codex alimentaire	Méthode
Indice de peroxyde	még/Kg	< 0,05	/	Arrête du 29/05/2011

Interprétation: Produit Conforme selon les spécifications du Fabricant

Observation: Ces résultats d'analyses ne concernent que l'échantillon reçu.

NB: Ce bulletin est identique à la souche archivée chez le laboratoire qui ne contient aucun surcharge ou correction et dans le cas contraire la présente feuille sera annulée

Édité le: 03/06/2020

Le Laboratoire



حي 19 مارس 1962 مقابل دار الصحافة - الوادي
Mob: 0770.63.14.87 / 0770.63.16.87
Tel: 032.13.92.24
Fax: 032.13.92.23
WebSite: www.fatilab.com
E-mail: contact@fatilab.com



ANNEXES (07): Indice de peroxyde du Beurre de vache.


FATILAB

Autorisation Ministérielle N°: 154 du 14/07/2009

 مخبر التحاليل و مراقبة النوعية و المطابقة
 LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE
 DE LA QUALITÉ ET DE LA CONFORMITÉ

BULLETIN D'ANALYSE N°: 0580/20

PHYSICO-CHIMIQUE

Information Client:			
Client:	SALEMI ZAKARIA	Code:	964
Adresse:	08 MAJ ,El Oued		
Tel:	06 64 32 29 51		
Information Echantillon			
Référence:	0236-02-20	Prélever le:	01/03/2020
Dénomination:	Beurre CAPRIN	Par:	Lui-même
Nature:	Beurre	Lieu:	Sur Place
Emballage:	Vrac	Lot N°:	/
Les résultats:			

Echantillon reçu le: 01/03/2020	Lancer le: 02/06/2020
--	------------------------------

Paramètre	Unité	Résultat	Spécifications selon le codex alimentaire	Méthode
Indice de peroxyde	méq/Kg	< 0,05	/	Arrêté du 29/05/2011

Interprétation: Produit Conforme selon les spécifications du Fabricant

Observation: Ces résultats d'analyses ne concernent que l'échantillon reçu

NB: Ce bulletin est identique à la souche archivée chez le laboratoire qui ne contient aucun surcharge ou correction et dans le cas contraire la présente feuille sera annulée

Édité le: 03/06/2020

Le Laboratoire



حي 19 مارس 1962 مقابل دار الصحافة - الوادي
 Mob: 0770.63.14.87 / 0770.63.16.87
 Tél: 032.13.92.24
 Fax: 032.13.92.23
 WebSite: www.fatilab.com
 E-mail: contact@fatilab.com

FATILAB
 SPECIALISTE POUR UNE MEILLEURE QUALITÉ

ANNEXES (08): Indice de peroxyde du Beurre de chèvre.