



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Master Complémentaire vétérinaire

**Enquête sur la fabrication du beurre fermenté cru dans la wilaya de
Médéa**

Présenté par
Bersali Maria

Devant le jury :

Président :	MOKRANI D.	MCA	ISV, Université Blida 1
Examineur :	KHOUNI F.	MAA	ISV, Université Blida 1
Promotrice :	BAAZIZE-AMMI D.	MCA	ISV, Université Blida 1

Année : 2020/2021

Remerciements

Tout d'abord, je me permets de remercier Dieu, le tout puissant de m'avoir donné la foi et la volonté pour réaliser ce modeste travail.

Comme je dois aussi remercier infiniment ma promotrice **Docteur BAAZIZE-AMMI D.**, Maitre de conférences "A" à l'Institut des Sciences Vétérinaires, Université Saad DAHLEB, Blida 1. Permettez-moi, chère docteur, de vous remercier vivement pour chaque moment que vous avez passé à m'orienter afin d'accomplir et d'aboutir à un résultat honorable. Je vous suis très reconnaissante de vos qualités scientifiques et humaines, chose qui m'a fait sentir comme si vous étiez avec votre propre fille.

Veillez croire, chère docteur, à l'expression de ma profonde gratitude et de mon profond respect.

Tous mes remerciements sont adressés aussi aux membres du jury qui ont voulu avoir la bonté de partager leur temps pour évaluer ce travail :

Je tiens à exprimer ma très grande considération et mon profond respect au **Dr MOKRANI D.** qui m'a fait l'honneur de présider ce Jury malgré toutes ses occupations.

Ma profonde considération et mon profond respect aussi au **Dr KHOUNI F.** d'avoir accepté d'examiner ce travail malgré ses tâches imposées par la profession.

Comme je dois notamment remercier mon père qui m'a accompagné depuis le début de mon enquête.

Enfin, je voudrais adresser mes remerciements les plus sincères à toute personne qui a collaboré et a contribué afin d'assurer le succès de ce mémoire de master.





Dédicaces

Je dédie ce modeste travail avec un grand plaisir, à tous ceux qui ont cru en moi, spécialement à ceux qui ont été mes anges gardiens, et qui m'ont servi de guides dans la vie : mes chers parents qui m'ont entouré de leur amour et de leur protection ainsi que leur générosité durant toute la durée de mes études.

- ❖ Mon père et Ma mère, merci. Que Dieu vous protège.
- ❖ A ma très chère grand- mère.
- ❖ A mes chers frère et sœur Mohamed et Maroua.
- ❖ A toute la famille Bersali et Benali Khodja.
- ❖ A mes chers professeurs qui m'ont enrichi de leur savoir.
- ❖ A mes chers cousins et cousines.
- ❖ A mes chères copines : Imane, Nour El Houda et Samaher.
- ❖ A mon amie intime Amina.
- ❖ A mes amis (es) en Tunisie.
- ❖ A toutes mes amies sans exception.
- ❖ A tous ceux ou celles qui ont collaboré de près ou de loin à la réalisation de ce travail.
- ❖ Enfin à l'ensemble de ma promotion, chacun en son nom.

Maria

RESUME

En Algérie, une large variété de produits laitiers traditionnels est fabriquée ; parmi eux le beurre fermenté cru dont la fabrication était purement domestique devenu au fil du temps un produit des crémeries.

Afin d'étudier la méthode de fabrication de ce produit, une enquête a été menée auprès de 60 crémeries dans la wilaya de Médéa, par le biais d'un questionnaire qui a été traduit sur place en arabe dialectal.

Les résultats ont révélé que le beurre est produit puis vendu quotidiennement ; la quantité du lait de vache utilisée et le rendement sont variable selon la qualité du lait. Ce dernier provient généralement d'élevage différent, son transport est souvent à température ambiante dans des récipients en plastique. Le beurre est fabriqué à partir du barattage mécanique du lait caillé dans une cuve en métal inoxydable. Pendant ce procédé, de l'eau de robinet est rajoutée. Après ramassage et malaxage, le beurre est conditionné et conservé sous froid. L'hygiène générale des crémeries visitées a été estimée acceptable.

Le beurre fermenté cru est une denrée fabriquée et vendue dans un circuit qualifié d'informel ; donc elle échappe à tous les contrôles. Il est donc recommandé de tenir compte de sa qualité surtout hygiénique et sanitaire.

Mots clés : enquête, méthode de fabrication, beurre fermenté cru, crémeries, wilaya de Médéa.

ملخص

في الجزائر، تصنع تشكيلة واسعة من منتجات الألبان التقليدية، من بينها الزبدة الخام المخمرة التي كان إنتاجها عائليا بحثاً ثم أصبح بمرور الوقت على مستوى الملبنات.

من أجل دراسة طريقة تصنيع هذا المنتج، تم إجراء استجواب على مستوى 60 ملبنة في ولاية المدية، من خلال استبيان تمت ترجمته في المكان ذاته إلى اللغة العربية المحلية.

أظهرت النتائج أن الزبدة يتم إنتاجها ثم بيعها بشكل يومي حيث تختلف كمية حليب الأبقار المستخدمة وكذا المحصول حسب نوعية الحليب. عادة ما يأتي هذا الأخير من مراعي مختلفة، وغالباً ما ينقل في درجة حرارة معتدلة في أوعية بلاستيكية بغرض صنع الزبدة عبر مخض ميكانيكي للحليب الرائب في خزان الفولاذ المقاوم للصدأ. أثناء هذه العملية، يضاف ماء الحنفية. بعد جمع الزبدة وعجنها، تُعبأ وتُحفظ باردة. اعتبرت النظافة العامة للملبنات التي تمت زيارتها مقبولة.

الزبدة المخمرة الخام هي سلعة يتم إنتاجها وبيعها في دائرة غير رسمية مؤهلة ؛ لذلك فهو يفلت من جميع الضوابط. ولهذا يوصى بمراعاة جودتها الصحية بشكل خاص و دقيق.

الكلمات المفتاحية: استجواب، طريقة التصنيع، زبدة مخمرة خام، ملبنات، ولاية المدية.

ABSTRACT

In Algeria, a wide variety of traditional dairy products are made; among them the raw fermented butter whose production was purely domestic becomes over time at the level of dairies.

In order to study the manufacturing method of this product, a survey was conducted among 60 dairies in the province of Medea, through a questionnaire which was translated on the spot into dialectal Arabic. The results revealed that the butter is produced and then sold on a daily basis; the quantity of cow's milk used and the profit vary depending on the quality of the milk. The latter usually comes from different breeding; its transport is often at ambient temperature in plastic containers.

Butter is made from the mechanical churning of curds in a stainless steel tank. During this process, tap water is added. After collection and kneading, the butter is conditioned and kept cold. The general hygiene of the dairies visited was considered acceptable.

Raw fermented butter is a commodity produced and sold in a qualified informal circuit; therefore it escapes all controls. It is therefore recommended to take into account its especially hygienic and sanitary quality.

Keywords: survey, manufacturing method, raw fermented butter, dairies, province of Medea.

SOMMAIRE

Remerciement	
Dédicaces	
Résumés (Français/Arabe/Anglais)	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction	01
Partie bibliographique	
Chapitre 01 : Matière grasse du lait	
1. Définition du lait.....	02
2. Composition du lait.....	02
3. Matière grasse.....	03
3.1. Sécrétion et structure du globule gras.....	03
3.2. Composition.....	05
Chapitre 02 : Transformation de la matière grasse	
1. Transformation de la matière grasse.....	07
1.1. Crème.....	07
1.2. Beurre standard.....	07
1.3. Beurre cru traditionnel.....	08
2. Autres produits traditionnels.....	08
2.1. D’han ou Smen (Algérie).....	08
2.2. Au niveau international.....	09
Chapitre 03 : Qualités nutritionnelles et microbiologiques des produits artisanaux	
1. Beurre standard (Industriel).....	11
1.1. Défauts du beurre.....	11
1.2. Altération du beurre.....	12
2. Beurre traditionnel (artisanal).....	12
2.1. Qualité du beurre algérien.....	12
2.2. Qualité du beurre traditionnel iranien.....	13
2.3. Qualité du “ghee” et “jammed” jordanien.....	13
2.4. Qualité du beurre tunisien.....	14
2.5. Qualité du “smen” marocain.....	14
2.6. Qualité du beurre égyptien.....	15
2.7. Qualité du beurre soudanais.....	15
2.8. Qualité du beurre éthiopien.....	16
2.9. Qualité du beurre malaisien.....	16
2.10. Qualité du “ghee” traditionnel en Ouganda.....	17
Partie expérimentale	
1. Matériel et méthode	19
2. Résultats.....	20
2.1. Type de produits cru vendus.....	20
2.2. Production.....	21
2.3. Matière première.....	22
2.4. Méthode de fabrication.....	23
2.5. Hygiène.....	26
3. Discussion.....	30

Conclusion.....	35
Recommandations.....	36
Références bibliographiques.....	37
Annexe.....	41

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01 : composition des principaux acides gras constitutifs des TAG.....	06
Tableau 02 : Composition moyenne de la matière grasse laitière.....	06
Tableau 03 : Nombre des crémeries visitées dans les daïras et communes de la wilaya de Médéa.....	19
Tableau 04 : Nombre des crémeries selon l'ancienneté d'ouverture.....	20
Tableau 05 : Quantité de lait utilisée et rendement du beurre obtenu.....	21
Tableau 06 : Type de lait vendu.....	22
Tableau 07 : Origine de lait.....	22
Tableau 08 : Mode de livraison.....	23
Tableau 09 : Conditionnement après la livraison.....	23
Tableau 10 : Nombre de personne qui s'occupent à la production.....	23
Tableau 11 : Type de fermentation.....	24
Tableau 12 : Ajout de l'eau durant le barattage.....	24
Tableau 13 : Ramassage du beurre.....	25
Tableau 14 : Prix de vente.....	26
Tableau 15 : Lieu de fabrication.....	27
Tableau 16 : Appréciation d'Hygiène.....	27

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Proportions des principaux constituants du lait de vache (sans l'eau).....	02
Figure 2 : Représentation schématique des différentes voies de sécrétion de la matière grasse possibles.....	04
Figure 3 : Globule de gras.....	05
Figure 4 : Détail de l'organisation membranaire d'un globule gras..... (au niveau d'une protubérance)	05
Figure 5 : Daïras de la wilaya de Médéa.....	18
Figure 6 : Petit lait.....	21
Figure 7 : Beurre frais.....	21
Figure 8 : Rendement.....	21
Figure 9 : Barattage mécanique.....	24
Figure 10 : Chauffage de cuve.....	24
Figure 11 : Ramassage avec une louche araignée.....	25
Figure 12 : Lavage avec de l'eau de robinet.....	25
Figure 13 : Malaxage avec une spatule en bois.....	26
Figure 14 : Conditionnement dans le papier beurre.....	26
Figure 15 : Diagramme de fabrication du beurre fermenté cru	29

LISTE DES ABREVIATIONS

- **NaCl** : chlorure de sodium
- **Cu** : cuivre
- **pH** : potential hydrogène
- **mg/KOH/g**: Indice de saponification
- **meq/Kg**: milliéquivalent par kilogramme
- **mg/100 g**: milligramme par cent gramme
- **cfu/g**: unité formant colonie par gramme
- **p**: probability value

Introduction

INTRODUCTION

La matière grasse du lait de vache représente à elle seule la moitié de l'apport énergétique du lait (Jeantet et *al.*, 2008). Elle est, parmi les composants importants du lait, celle qui est la plus variable en proportion ainsi qu'au niveau de sa composition. Elle se présente sous forme globulaire et dispersée dans la phase aqueuse que représente le lait écrémé, c'est une émulsion de type huile dans l'eau (Boutonnier, 2007). Une grande variété de produits laitiers est préparée traditionnellement en Algérie dont le but est la bio-préservation du lait pour utilisation ultérieure. Les produits laitiers traditionnels algériens les plus importants qui ont la signification commerciale sont : Raïb, L'ben, K'lila, Zebda et j'ben (Benkerroum et Tamime, 2004).

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 fermenté est un produit laitier Algérien, fabriqué à partir du lait cru entier par des méthodes traditionnelles. La fermentation du lait cru aboutit à la formation du lait caillé appelé Rayeb qui est baratté jusqu'à la séparation des grains du beurre (Benkerroum et Tamime, 2004).

Dans ce contexte, une enquête a été réalisée dans la wilaya de Médéa sur la méthode de fabrication du beurre cru au niveau des crémeries. Pour atteindre cet objectif, des rencontres directes avec les crémiers ont été organisées et des informations ont été recueillies par le biais d'un questionnaire.

Partie
bibliographique

Chapitre 01 :
Matière grasse du
lait

1. Définition du Lait

Selon le *Codex Alimentarius* (1999), le lait est la sécrétion mammaire normale d'animaux de traite obtenue à partir d'une ou de plusieurs traites, sans rien y ajouter ou en soustraire, destiné à la consommation comme lait liquide ou à un traitement ultérieur.

2. Composition du Lait

Le lait contient plus de 100 composants différents (Wattiaux, 1997), dont certains en quantités infimes. On peut regrouper ces divers éléments de telle sorte qu'un litre de lait directement issu de la mamelle se compose globalement de :

- 900-910 g d'eau, quantité qui dépend de celle du lactose
- 125-130 g de matière sèche totale qui se répartit en :
 - 35-45 g de matière grasse (40g pour un lait standard)
 - 47-52 g de lactose
 - 31-38 g de matières azotées protéiques, proportion qui peut varier avec la race de vache et la quantité de lipides dans le lait (varient dans le même sens)
 - 0,02-1,2 g d'azote non protéique (urée surtout)
 - 7-7,5 g de cendres (Calcium, Phosphore, Magnésium, Fer)
 - Et de pigments (β carotène), enzymes (lipase, phosphatase, protéase, xanthine-oxydase, lacto-peroxydase), vitamines (surtout A, B et D) et de gaz dissous (dioxygène, dioxyde de carbone et diazote) (Wattiaux, 1997 ; Alves De Oliveira, 2006).

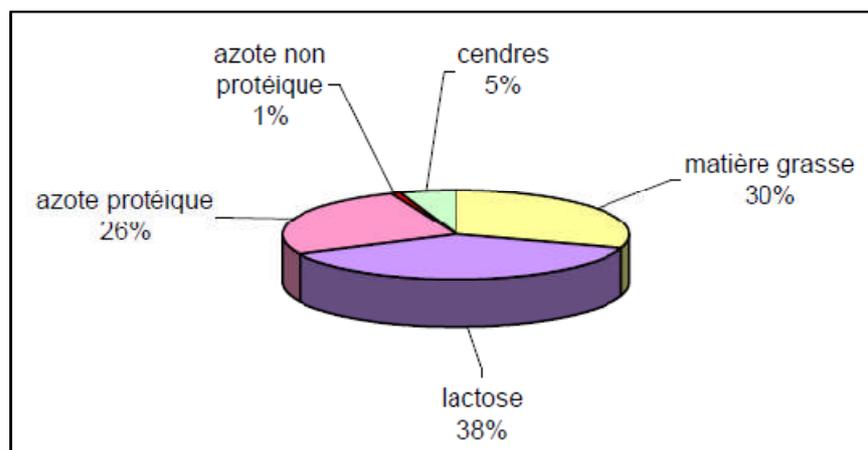


Figure 1 : Proportions des principaux constituants du lait de vache (sans l'eau) (Wattiaux, 1997 ; Alves De Oliveira, 2006).

3. Matière grasse

Le lait cru contient naturellement entre 3,6% et 4,5% de matière grasse, c'est le taux butyreux. C'est le second constituant de la matière sèche du lait après le lactose (Gaidig *et al.*, 2001). La matière grasse est sous forme de globules gras en émulsion dans la phase aqueuse du lait, le diamètre moyen du globule gras du lait de la vache est de 3 à 5 μm (Amiot *et al.*, 2002). La matière grasse est sensible à deux types d'attaques (Mahaut *et al.*, 2000) :

- L'hydrolyse enzymatique ou lipolyse : l'enzyme de lipase attaque le triglycéride et libère un acide gras libre qui donne rapidement un goût rance, piquant et savonneux.
- L'oxydation de la matière grasse : qui est la fixation d'oxygène sur un acide gras insaturé, suivie d'une rupture de molécule et formation de différents composés (aldéhydes, cétones).

3.1. Sécrétion et structure du globule gras

3.1.1. Sécrétion du globule gras (GG)

Les microgouttelettes lipidiques, proviennent exclusivement du réticulum endoplasmique, situé dans la région basale de la cellule épithéliale (Ollivier-Bousquet, 2002 ; Heid et Keenan 2005). Les triglycérides (TG) synthétisés s'accumulent sur la face interne ou à l'intérieur même de la membrane du réticulum et y forment ainsi des microgouttelettes (Dylewski *et al.*, 1984 ; Zazcek et Keenan 1990), si bien que, lors de leur libération dans le cytoplasme les gouttelettes sont recouvertes de membrane (Mather et Keenan, 1993 ; Brown 2001) (Figure 2).

La croissance et le transit du globule gras sont deux phénomènes totalement liés puisque leur croissance se fait au cours du transit de la région basale vers la région apicale de la cellule épithéliale. A la sortie du réticulum le GG ne dépasse pas 0,5 μm (Heid et Keenan, 2005) et arrive jusqu'à une taille qui varie à plus de 4 μm (Dylewski *et al.*, 1984). Le principal phénomène expliquant cette croissance est la fusion des microgouttelettes entre elles (Valivullah *et al.*, 1986).

Les GG sont sécrétés selon un processus d'enveloppement progressif par la membrane plasmique apicale. Ce processus, dénommé sécrétion apocrine, est considéré comme majoritaire (Keenan et Patton, 1995 ; Ollivier-Bousquet, 2002).

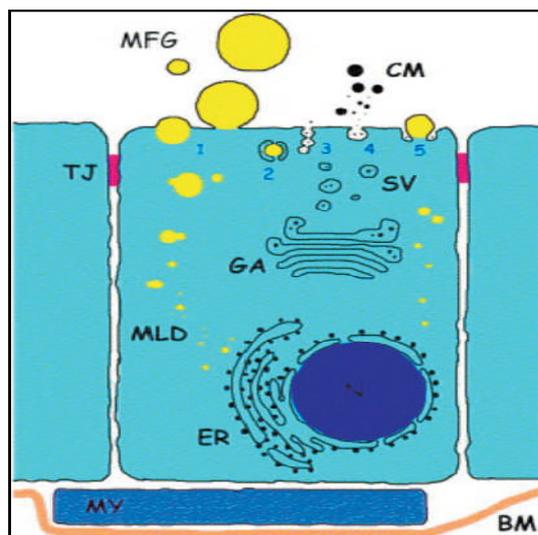


Figure 2 : Représentation schématique des différentes voies de sécrétion de la matière grasse possibles (Heid et Keenan 2005).

MFG : Globules gras ; CM : Micelle de caséines ; SV : Vésicules de sécrétion ; TJ : Jonction serrée ; GA : Appareil de Golgi ; MLD : Microgouttelette lipidique ; N : Noyau ; ER : Réticulum endoplasmique ; MY : Cellule myoépithéliale ; BM : Membrane basale.

3.1.2. Structure du globule gras

La membrane du GG, (figure 3 et 4), dérive directement des membranes cellulaires (réticulum endoplasmique lisse, golgi et membrane apicale) et du contenu cytoplasmique. Elle se constituerait de trois parties distinctes (Michalski *et al.*, 2001 ;Evers, 2004).

- La première partie, plus externe, correspond à une bicouche lipidique qui dérive directement de la membrane apicale. Cette bicouche, au même titre que les autres membranes biologiques, possède une structure phospholipidique asymétrique, la phosphatidyl choline et la sphingo myéline se trouvant principalement sur la face externe de la bicouche et la phosphatidyl éthanolamine et le phosphatidyl inositol sur la face interne (Danthine *et al.*, 2000).
- La deuxième partie, plus interne, dériverait de la fraction cytosolique emprisonnée entre la gouttelette lipidique et la membrane apicale au moment de la sécrétion. Cette partie de la membrane du GG contient la xanthine oxydase et la butyrophiline (Danthine *et al.*,2000).
- La troisième partie quant à elle correspond à une monocouche de protéines et de lipides polaires provenant du réticulum endoplasmique et déjà présente à la surface des gouttelettes lipidiques au sein de la cellule (Keenan et Dylewski, 1995).

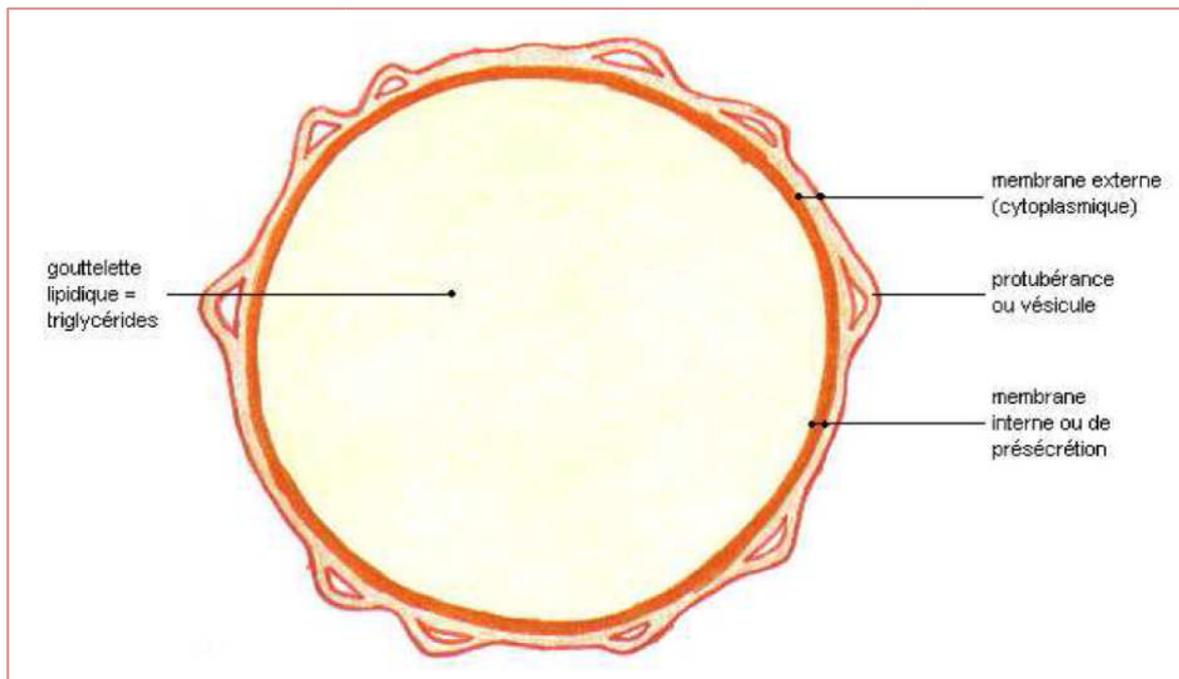


Figure 3 : Globule de gras (Mathieu, 1998)

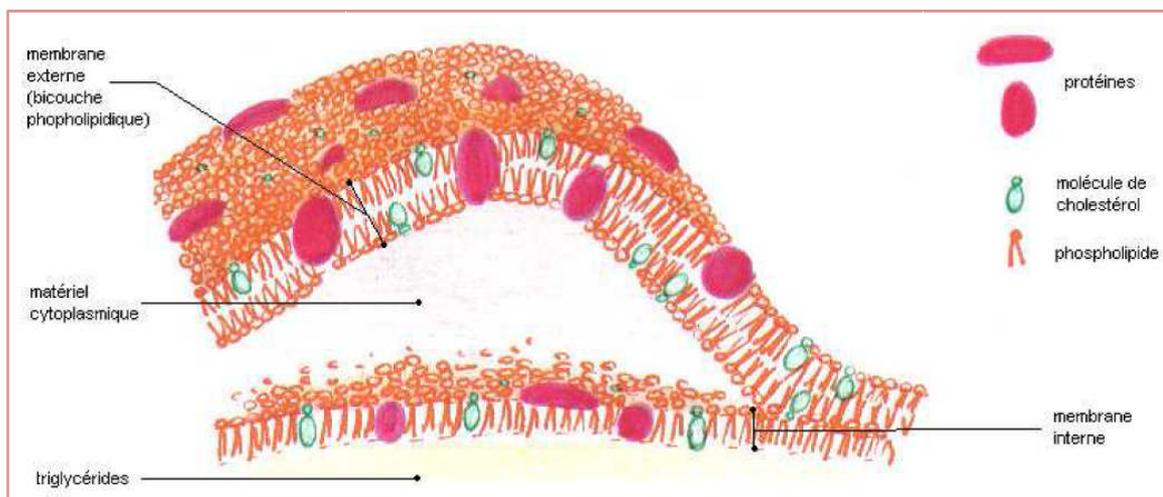


Figure 4 : Détail de l'organisation membranaire d'un globule gras (au niveau d'une protubérance) (Mathieu, 1998)

3.2. Composition

Les matières grasses du lait se composent de : Triacylglycérols, phospholipides et d'une fraction insaponifiable.

3.2.1. Triacylglycérols

Les triacylglycérols (TAG) du lait sont formés à partir de plus de 400 acides gras différents, mais seule une douzaine d'entre eux sont présents à plus de 1% (Tableau 1). Même s'il est possible de faire plusieurs milliers de combinaisons d'acides gras, il n'existe que 35 TAG principaux.

Tableau 1 : composition des principaux acides gras constitutifs des TAG (Jensen, 2002 ; Croguennec et al., 2008)

Principaux acides gras des TAG	Teneur (mol.mol ⁻¹)	Point de fusion (°C)
C 4:0 (butyrique)	9,8	- 7,9
C 6:0 (caproïque)	3,2	- 1,5
C 8:0 (caprylique)	2,3	+ 16,5
C 10:0 (caprique)	3,9	+ 31,4
C 12:0 (laurique)	3,3	+ 43,6
C 14:0 (myristique)	10,8	+ 53,8
C 16:0 (palmitique)	26,1	+ 62,6
C 16:1 (palmitoléique)	1,4	- 0,5
C 18:0 (stéarique)	10,8	+ 69,3
C 18:1 (oléique)	24,1	+ 14,0
C 18:2 (linoléique)	2,4	- 5,0
C 18:3 (linoléénique)	1,1	- 11,0

Par ailleurs, la matière grasse est constituée de petites quantités de diacylglycérols, monoacylglycérols, acides gras libres, cholestérol, phospholipides, caroténoïdes, vitamines liposolubles et de traces d'hydrocarbures (Tableau 2) (Jensen, 2002 ; Croguennec et al., 2008).

Tableau 2 : Composition moyenne de la matière grasse laitière (Croguennec et al., 2008; Jensen, 2002)

Composé	Teneur (%)	Localisation principale
Triacylglycérols (TAG)	97,5	<i>à l'intérieur des globules gras</i>
Diacylglycérols	0,36	<i>à l'intérieur des globules gras</i>
Monoacylglycérols	0,027	<i>à l'interface (membrane native)</i>
Acides gras libres	0,027	<i>à l'interface (membrane native)</i>
Phospholipides	0,6	<i>à l'interface (membrane native)</i>
Cholestérol	0,31	<i>à l'interface (membrane native)</i>
Vitamines liposolubles	0,01	-
Caroténoïdes	0,008	-
Hydrocarbures	Traces	-

Chapitre 02 :

Transformation de la matière grasse

1. Transformation de la matière grasse

La matière première utilisée dans le processus de fabrication de la crème et du beurre de consommation est la crème restante après l'opération d'écémage et normalisation du processus d'élaboration du lait de consommation (CAR/PP, 2002).

1.1. Crème

Selon Mulder et Walstra (1974) ; la crème peut se définir comme une émulsion d'origine laitière de type huile dans l'eau, tout comme le lait, mais plus riche en matière grasse que ce dernier. Elle est obtenue par écémage et sa concentration en matière grasse est variable. Plusieurs destinations sont possibles :

- Crèmes destinées au marché de la grande consommation.
- Crèmes destinées au marché industriel de la deuxième transformation (sauces, plats cuisinés, desserts...)
- Crèmes destinées à la fabrication industrielle du beurre et de ses dérivés.

La crème de consommation est obtenue après la désodorisation et le traitement thermique de la crème de base. Elle sera commercialisée après son passage de stabilisation microbiologique *via* une pasteurisation / stérilisation et un emballage final (CAR/PP, 2002).

1.2. Le beurre standard

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 (*Codex Alimentarius*, 1971). Selon les époques, les pays concernés, les matières premières laitières disponibles et les beurres fabriqués, trois procédés ont été employés : (Boutonnier, 2007)

- **Procédé par concentration**
- **Procédé par combinaison**
- **Procédé par agglomération** : c'est surtout ce procédé qui est développé ici, car c'est le plus répandu dans le monde. Il s'est imposé grâce à sa maîtrise de la qualité du produit fini, sa souplesse d'utilisation et surtout par la productivité des appareils qu'il met en œuvre.

1.3. Beurre cru traditionnel

Le beurre frais ou "Zebda" est obtenu après barattage du lait caillé (Rayeb), ce dernier est progressivement augmenté d'une quantité d'eau tiède (40 à 50 °C) à la fin du barattage pour favoriser l'agglomération des globules gras et accroître le rendement en beurre. Les globules lipidiques apparaissent en surface, et ils sont récupérés à la fin du barattage (Camps, 1984; Bellakhder, 2008). Le beurre frais obtenu présente une consistance molle du fait de sa forte concentration en eau (FAO, 1990 ; Benkerroum, 2013).

Le procédé consiste à abandonner le lait à lui-même dans une marmite en terre cuite (*Raouaba*) jusqu'à sa coagulation (Harrati, 1974 ; Camps, 1984 ; FAO, 1990), celle-ci se fait à température ambiante et dure 24 à 72 heures suivant la saison (Tantaoui-Elaraki et al., 1983 ; Tantaoui-Elaraki et El Marrakchi, 1987).

Le caillé formé est brassé à l'aide d'une cuillère ou une louche pour faciliter son transvasement dans le récipient utilisé pour le barattage. Depuis la plus haute antiquité, trois types de barattes traditionnelles sont utilisés en Algérie, selon les Régions.

Chez les Chaouias des Aurès et les nomades sahariens on utilise la "Chekoua" fabriquée à partir de la peau de la chèvre ou de brebis après un traitement laborieux.

Dans la région de Kabylie orientale, les femmes utilisaient des ustensiles en terre cuite appelés "Mezla" ou "Artoul" quand il s'agit de petits volumes, la "Mezla" est déposée sur un morceau en liège et secouée pour extraire le beurre.

Sur les hauteurs de Djurdjura, les femmes kabyles utilisent "Thakhssayeth Oussendou" appelée aussi "Thakhchachet". Ce choix n'a pas été fait au hasard, sur le relief montagneux et escarpé de la Kabylie, on pousse une plante appelée calebasse. Cette plante donne un fruit qui à maturité devient rigide et vide à l'intérieur, il sert de baratte traditionnelle en Kabylie. Le manipulateur doit secouer énergiquement avec les deux mains. L'opération de barattage dure de 40 minutes jusqu'à 1 heure 15 minutes. La "Zebda" est récupérée généralement à la main (Harrati, 1974 ; Camps, 1984)

2. Autres produits traditionnels

2.1. D'han ou Smen (Algérie)

Le "Smen" ou "Dhan" algérien est un produit laitier ethnique qui est un beurre fermenté traditionnel fabriqué à partir de lait cru entier par des méthodes empiriques. Ce produit constitue une part importante de l'alimentation algérienne et représente un patrimoine gastronomique à préserver et à protéger. Concernant le mode de production, le lait cru (lait de vache, de chèvre et / ou de brebis) est fermenté spontanément jusqu'à coagulation. Ensuite, le

coagulum obtenu (Raib) est baratté avec différents outils pour obtenir le beurre utilisé pour la préparation de "Smen" "Dhan". Ensuite, deux modes de préparation différents sont utilisés en fonction des régions étudiées. Les ménages de Batna, Khenchela et Sétif procèdent directement au salage du beurre tandis que dans les régions de Biskra, Jijel, El Oued et Ouargla, un procédé différent est utilisé qui implique d'abord un traitement thermique du beurre suivi de l'ajout d'un ou plusieurs ingrédients. Après emballage dans un récipient en céramique traditionnel (Ezzir) et autres récipients, une étape de maturation est appliquée avec une longue durée variant d'un mois à plusieurs années (Boussekine et *al.*, 2020).

2.2. Au niveau international

2.2.1. Ethiopie

En Ethiopie, il existe deux types de beurre, mûri / rance et frais, appelés localement "besalkibe" et "lega kibe", respectivement (Mekedes, 2008). Cependant, Abebe et *al.* (2014) ont signalé qu'il existe trois types de beurre en Éthiopie, à savoir le "lega", le "mekakelegna" et le "besal", qui désignent respectivement le beurre frais, semi-rance et rance, en fonction du degré de lipolyse du beurre. La fabrication et la transformation du beurre sont uniquement effectuées par les femmes de chaque communauté en Éthiopie.

Le beurre produit localement est semi-solide à température ambiante. Il a une odeur agréable lorsqu'il est frais, mais avec une augmentation de la durée de stockage, des changements se produiront dans l'odeur et le goût, à moins qu'il ne soit réfrigéré ou transformé en ghee traditionnel (dhadhabaksaa / nitirkibe) en le faisant bouillir avec des épices (Lola et Haile, 2015).

2.2.2. Jordanie

Traditionnellement, le beurre jordanien a toujours été fabriqué à partir de yaourt. Lorsqu'une quantité suffisante de lait de brebis a été collecté, il est fermenté puis baratté par agitation mécanique jusqu'à formation de granules de beurre. Dans la fabrication du beurre à partir du yaourt, l'objectif du barattage est d'extraire le maximum de matière grasse en transférant l'émulsion d'huile dans l'eau vers l'eau dans l'huile. Le liquide qui reste après l'extraction du beurre, le babeurre, est utilisé pour produire un type de yogourt sec appelé "Jameed", un produit laitier local en Jordanie (Aljaafreh et *al.*, 2019).

2.2.3. Inde et Egypte

Le beurre de ghee est un produit d'origine orientale, plus particulièrement de l'Inde et de l'Égypte, à base de lait de vache ou de bufflesse. Il peut se faire de crème douce, de crème maturée ou de beurre fondu. La maturation se fait à l'aide de lactobacilles (*L. bulgaricus*) ou de

streptocoques (*Str. Lactis*). La saveur et la qualité de ce type de beurre dépendent principalement des cultures utilisées.

Les grains de beurre ne sont ni lavés ni malaxés ; ils sont chauffés pendant quelques heures entre 100 et 110 °C et même à plus haute température. On filtre le produit, on le met en contenants et on le refroidit progressivement. Le beurre de ghee peut prendre une couleur brunâtre due à la réaction de Maillard lors du chauffage. Son contenu en eau est inférieur à 1%. Bien fabriqué, il conserve une teneur satisfaisante en vitamines (Amiot et *al.*, 2002).

2.2.4. Maroc

Au Maroc, les produits laitiers traditionnels sont très appréciés des consommateurs en raison de leurs propriétés nutritionnelles et de leurs caractéristiques organoleptiques. Parmi ces produits, le "Smen" est un beurre marocain fermenté et salé consommé principalement comme additif alimentaire et comme ingrédient dans les aliments transformés. La production de beurre de "Smen" est célébrée depuis plus de 12 siècles. C'est un produit artisanal fabriqué spécialement pour protéger et conserver le beurre pendant longtemps et est utilisé comme ingrédient alimentaire fondamental (Benkerroum et Tamime, 2004). De nos jours, le "Smen" est principalement consommé comme additif alimentaire. Son arôme unique et agréable peut améliorer le goût et la saveur de certains plats marocains (Tantaoui-Elaraki et El Marrakchi, 1987).

Chapitre 03 :

*Qualités
nutritionnelles
et microbiologiques
des produits
artisanaux*

Le lait destiné à la fabrication du beurre suit le même cheminement que le lait avant de passer par l'étape de transformation. Collecté, transporté à la laiterie afin d'être analysé puis pasteurisé. Ce procédé a pour objectif d'éliminer les micro-organismes indésirables pour l'homme.

1. Beurre standard (Industriel)

Le beurre comme toute denrée industrielle obéit à des normes. Selon le journal officiel de la république algérienne (JORA, 1998), le beurre est le produit gras dérivé exclusivement du lait et de produits obtenus à partir du lait sous forme d'une émulsion eau-matière grasse. Le beurre présente pour 100 grammes de produit fini, 82g de matière grasse laitière au minimum, 2 gramme de matière sèche non grasse au maximum et 16 g d'eau au maximum. A l'exception du beurre cru, tous les beurres sont préparés à partir de matière grasse laitière pasteurisé. L'indice de peroxyde dans les beurres est fixé au maximum à 0,5 milliéquivalent d'oxygène actif par kilogramme de matière grasse. La teneur en acides gras libres est fixée à 0,35% au maximum, exprimée en acide oléique. Les concentrations maximales des contaminants tolérés dans les beurres sont fixées comme suit : Plomb : 0,05mg /Kg ; Fer : 2,0 mg/Kg ; Cuivre : 0,05mg/Kg. Les critères microbiologiques applicables au beurre pasteurisé sont fixés par le journal officiel n°39 de l'année 2017 (JORA, 2017).

Selon *Codex Alimentarius*, le lait utilisé pour la fabrication des produits visés par les dispositions de la présente norme doit être conforme aux limites maximales de contaminants et de toxines prescrites pour le lait dans la norme générale pour les contaminants et les toxines présents dans les produits de consommation humaine et animale ainsi qu'aux limites maximales de résidus de médicaments vétérinaires ou de pesticides prescrites pour le lait (*Codex Alimentarius*, 1995).

En outre, le beurre est soumis à des normes de qualité sensorielle évaluées au moyen d'une échelle de pointage à la suite de l'examen de saveur et de la texture (Angers, 2010).

1.1 Défauts du beurre

Les défauts du beurre proviennent soit de la crème, soit de techniques de fabrication inappropriées ou encore de conditions de conservation inadéquates (Angers, 2010). Les défauts peuvent être classés selon leur nature, aspect extérieur, coupe, structure, consistance et flaveur (Mahaut et *al.*, 2000).

1.2 Altération du beurre

1.2.1 Oxydation

C'est une réaction chimique qui intervient lors du stockage de beurre. Elle provoque la formation de peroxyde dont la dégradation libère des aldéhydes et des cétones responsables du goût de suif. Elle est favorisée par de nombreux facteurs: lumière, température, acidité, NaCl, Fer, Cu, etc. Elle est freinée par l'utilisation d'antioxydants, mais ceux-ci sont réservés exclusivement à la fabrication des beurres à usage industriel (Jeantet et *al.*, 2008).

1.2.2 Lipolyse

C'est l'hydrolyse des liaisons esters des triglycérides avec libération d'acides gras, responsables de goût de rance. Ceux-ci peuvent être oxydés pour donner des alcools, des aldéhydes, des cétones, etc (Mahaut et *al.*, 2000). Les enzymes responsables de la lipolyse sont surtout les lipases des germes psychotrophes, très thermorésistantes. A partir de 10^5 voire 10^4 germes psychotrophes par ml de lait, des défauts de rancissement s'observent dans le beurre. Ce phénomène est amplifié par des altérations mécaniques des GG lors de la collecte à la ferme et du transport à l'usine (Jeantet et *al.*, 2008).

1.3 Evaluation de la qualité

Le beurre doit répondre à des normes de composition et d'hygiène qu'on vérifie à l'aide d'analyses appropriées. Les épreuves les plus courantes se rapportent aux teneurs en matière grasse (minimum de 80%), en eau et en sel. Le dénombrement des levures et des moisissures donne des informations sur les conditions hygiéniques de la fabrication: leur présence éventuelle est un indice d'une recontamination après la pasteurisation de la crème.

2. Beurre traditionnel (artisanal)

Le beurre traditionnel n'obéit à aucune réglementation. Il est issu de laits de différentes espèces animales (vache, brebis, chèvre...), les procédés de sa fabrication sont différents selon les pays et parfois selon les régions dans un même pays. Il est donc évident que sa qualité est différente selon la variation de ces facteurs.

Dans ce chapitre, nous allons rapporter les qualités du beurre selon les études réalisées.

2.1 Qualité du beurre algérien

Il s'agit du premier rapport décrivant les propriétés microbiologiques, physico-chimiques et la composition en acides gras d'un beurre traditionnel produit à partir de lait de vache dans l'Est de l'Algérie dans la région de Jijel. Idoui et *al.* (2010) ont montré la présence d'acide lactique et de bactéries psychotrophes ainsi que de levures, alors que des staphylocoques ou des bactéries lipolytiques n'ont pas été détectés. Des différences importantes ont été trouvées

dans les valeurs chimiques parmi les échantillons. Les valeurs de pH allaient de pH 4,64 à pH 5,53. L'humidité et les impuretés dépassaient respectivement 17,5% et 9,19%. Les valeurs de l'indice d'acidité, de l'indice de peroxyde, de l'indice de saponification et de l'indice d'iode allaient de : 23,56-31,35 mg KOH/g, 1,6-4 meq/kg, 140,25-228,60 mg KOH/g et 35,35-53,69 mgI/100g respectivement. Enfin, la composition en acides gras a montré que l'acide palmitique et l'acide oléique étaient les principaux acides gras saturés et insaturés.

2.2 Qualité du beurre traditionnel iranien

L'étude de Sarab et al.(2019) a comparé les caractéristiques, physico-chimiques du Beurre traditionnel(TB) de Sarab avec les normes européennes (ES) et nationales Iranienne (NS).Les résultats ont montré que la teneur en sel, l'indice d'iode et l'acidité de tous les échantillons étaient cohérents avec l'ES. L'indice de peroxyde, l'humidité et la teneur en solides non gras de certains échantillons de beurre étaient plus élevés et la teneur en matières grasses de 74 % d'entre eux était inférieure aux valeurs ES. L'indice de saponification de 26% des échantillons était hors de la plage ES.

Qualités microbiologiques a révélé que le nombre de bactéries coliformes et de bactéries psychrotrophes était supérieur à celui de NS dans 8 % et 4 % des échantillons, respectivement. Contrairement à NS, *E. coli* et des staphylocoques à coagulase positive ont été détectés dans 10 % des échantillons. Le nombre de moisissures et de levures dans tous les échantillons était inférieur à la valeur NS. Le score des propriétés organoleptiques dans tous les échantillons était supérieur à 8 points.

De ce fait l'étude a conclu que malgré la haute qualité et la faible contamination microbienne des échantillons de beurre, une plus grande supervision du processus de production des produits traditionnels est recommandée.

2.3 Qualité du "Ghee" et "Jammed" jordanien

- Aljaafreh et al. (2019) ont constaté que le processus traditionnel de production de "Jameed" et de "ghee" en Jordanie est primitif et prend du temps. De plus, de nombreux défis peuvent affecter la qualité des produits tels qu'un mauvais assainissement, une mauvaise qualité microbiologique du lait due à une mauvaise hygiène pendant la traite, un manque de refroidissement efficace du lait et l'absence de pasteurisation du lait. Des récipients en plastique et en aluminium sont généralement utilisés dans toutes les étapes de transformation, les deux ne conviennent pas à la production alimentaire. De plus, le manque de refroidissement au stade de la collecte du lait réduit la qualité du lait en raison de la croissance de micro-organismes, ce qui entraîne le développement de l'acidité et la production de nombreux

matériaux qui affectent gravement la santé humaine et le processus de production. L'activité enzymatique accélérée en raison de la température de stockage élevée entraîne une dégradation des graisses qui provoque le rancissement des produits finaux, en particulier le ghee. Alors que la dégradation des protéines donne lieu à un goût indésirable dans le "Jameed".

- Abdullah et Alkhatib(2021) ont mené une enquête qui évalue la qualité oxydative des conditions de production traditionnelles du "Samen Baladi" et les facteurs de qualité. dans des conditions contrôlées de bonnes pratiques de fabrication et de température au laboratoire. Les résultats globaux ont conclu que tous les échantillons de "Samen Baladi" étudiés ne satisfaisaient pas à la réglementation jordanienne et aux normes du *Codex* concernant l'indice de peroxyde et l'indice de réfraction, ainsi que le pourcentage d'acides gras libres. L'étude a conclu qu'il serait fortement recommandé de trouver une approche structurale pour contrôler la formation de peroxydes à "Samen Baladi", car une méthode conventionnelle actuellement adoptée nécessite un traitement thermique.

2.4 Qualité du beurre tunisien

Selon l'étude de Samet-Bali et *al.*(2009), la caractérisation physico-chimique montre un taux de matière grasse inférieur à 80% et une valeur élevée d'activité de l'eau. La teneur en acide gras saturé était plus élevée (71,84 %) que celle insaturée (27,09 %).Les principaux acides gras des échantillons de beurre étaient les acides myristique, palmitique, stéarique et oléique. Pendant le stockage à 4 et 10 °C, le pH a diminué et l'acidité titrable a augmenté. Le nombre de bactéries lactiques présentait des changements relativement faibles lors du stockage, à 4 et 10 °C, tandis que le nombre de levures et de moisissures augmentait quelle que soit cette température. L'étude a montré aussi l'effet du chauffage (60°C) sur certaines caractéristiques de qualité (absorption à 232 et 270 nm, indice de peroxyde, teneur en acides gras libres, viscosité, texture, couleur et composition en acides gras) de l'huile de beurre traditionnelle tunisienne (TTBO). Les résultats ont montré que le TTBO était résistant à l'oxydation. Toutes ces caractéristiques confortent l'incorporation du TTB dans la formulation des aliments.

2.5 Qualité du "Smen" marocain

Bouseta et *al.*, (2021) ont montré que le beurre de "Smen" marocain est produit par des réactions enzymatiques et chimiques. La lipolyse est considérée comme la principale voie biochimique entraînant des modifications organoleptiques au cours de la maturation du "Smen". La lipolyse peut résulter principalement des lipases microbiennes. La libération d'acides gras libres (AGL) pendant la période de maturation inhibe progressivement les

bactéries *Leuconostoc* et *Lactococcus*, tandis que les *Lactobacillus* prennent le relais en raison de leur capacité à métaboliser les AGL. Ces réactions ont un effet majeur sur le goût, l'arôme et les caractéristiques rhéologiques du "Smen". Les AGL à chaîne courte (C4-C10), insaturés (principalement acide oléique (C18: 1)) et saturés (C12-C20) acides gras libres sont respectivement libérés dans le produit en fonction du temps de maturation. De plus, l'oxydation chimique des lipides du lait peut apporter une contribution moindre à la saveur du "Smen" et peut entraîner des odeurs désagréables.

2.6 Qualité du beurre égyptien

Meshref, (2010) a étudié le taux de contamination et la qualité hygiénique du beurre de cuisson dans le gouvernorat de Beni-Suef. Des échantillons de beurre de cuisine ont été examinés pour les bactéries psychrotrophes, les coliformes totaux, les coliformes fécaux, les moisissures et les levures. De plus, un examen pour la présence de bactéries pathogènes telles que *E.coli*, *S.aureus* et *Ps.aeruginosa* a également été effectué.

L'examen microbiologique a révélé que 100, 100, 36,7, 31,7, 31,7 et 23,3 % des échantillons examinés étaient contaminés par des bactéries psychrotrophes, des moisissures et des levures, des coliformes, des coliformes fécaux, *E.coli* et *S.aureus*, respectivement. Aucun des échantillons de beurre de cuisson examinés ne contenait de *Ps.aeruginosa*.

Les valeurs moyennes du chlorure de sodium et l'acidité titrable était de $0,57 \pm 0,05$ % et $0,20 \pm 0,013$ %, respectivement. L'étude a montré que le beurre de cuisson est produit dans des conditions non hygiéniques et sans bonne pratique de fabrication.

2.7 Qualité du beurre soudanais

Selon Jabir et *al.*, 2016 ; Une enquête a été menée pour étudier la qualité microbiologique du beurre produit dans la région de Khartoum. L'étude a comparé plusieurs sortes de beurres (traditionnel, fabriqué dans une laiterie et fabriqué au laboratoire). Les caractéristiques microbiologiques ont été évaluées à des intervalles de temps (jours) pour les échantillons conservés à $5,0 \pm 1,0$ °C, et à $25 \pm 2,0$ °C. Les résultats ont montré que le nombre total de bactéries viables (TVBC) a augmenté significativement du début de la période de stockage à la fin dans le beurre de tous les traitements, l'augmentation étant remarquable pour les échantillons stockés à 25°C. Les bactéries coliformes ont augmenté dans une moindre mesure par rapport aux TVBC, l'augmentation étant cruciale dans les échantillons stockés à 25°C. La température de stockage affectait significativement les dénombrements de levures et moisissures, *Pseudomonasa eruginosa*, bactéries protéolytiques et lipolytiques, cependant, la différence dans le dénombrement des bactéries lipolytiques entre les deux températures

n'avait pas d'importance. L'étude a conclu que la qualité microbiologique du beurre est principalement affectée par le mode de fabrication du beurre et les conditions de stockage pendant la période de stockage.

2.8 Qualité du beurre éthiopien

Selon Gazu et *al.*, 2018 ; une enquête a été menée pour accéder à la qualité physicochimique et microbienne du beurre du district de Menz. Les Valeurs globales variaient entre 2,09 % et 83,96 % pour l'humidité. Une moyenne globale de $3,94 \times 10^9$; $2,66 \times 10^6$; $1,83 \times 10^6$, pour le nombre total de bactéries mésophiles aérobies, le nombre total de coliformes et de levures et de moisissures ont été observés dans les échantillons provenant des agriculteurs et de $3,44 \times 10^9$; $3,03 \times 10^6$; $1,31 \times 10^6$ et de $3,26 \times 10^9$; $1,61 \times 10^6$; $1,77 \times 10^6$ pour les échantillons collectés auprès des commerçants et pour le beurre fabriqué par les enquêteurs, respectivement. Pour les échantillons collectés à Tarmaber et Addis-Abeba, ces valeurs étaient respectivement de $4,19 \times 10^9$; $2,69 \times 10^6$; $1,56 \times 10^6$ et $4,20 \times 10^9$; $2,10 \times 10^6$; $1,45 \times 10^6$. L'étude a conclu que la production et la transformation du beurre ne sont pas hygiéniques dans les zones d'étude et que le système de production traditionnel est inférieur aux normes.

2.9 Qualité du beurre malaisien

Les travaux d'El-Aidie, (2018) ont eu pour objectif d'étudier les caractéristiques microbiologiques, physico-chimiques et la structure des acides gras d'un beurre de vache commercial (BCC) vendu en Malaisie. Les résultats montrent l'existence de variations des paramètres physico-chimiques entre les échantillons de beurre. La gamme de pH était comprise entre 3,32 et 4,90. La teneur en eau de tous les échantillons à l'exception de deux échantillons se situait dans la plage standard internationale. Les valeurs de peroxyde et d'iode de tous les échantillons se situaient dans la plage de la limite standard internationale. La détermination de la composition en acides gras a montré la prévalence des acides gras saturés dominés par l'acide palmitique, avec un faible taux d'acides gras insaturés, dominés par l'acide oléique. Les résultats montrent également la présence minimale de bactéries mésophiles aérobies totales (TBC) ainsi que de bactéries psychrotrophes, alors que les bactéries coliformes n'ont pas été détectées. Des moisissures et des levures ont été détectées dans tous les échantillons en dénombrement minimum. Par conséquent, il a été constaté que la qualité microbiologique des échantillons de beurre commercial est généralement bonne.

2.10 Qualité du "ghee" traditionnel en Ouganda

L'étude de Kisaalita et *al.* (2017) a comparé la qualité du beurre/"ghee" fabriqué en utilisant le barattage traditionnel (gourdes et calebasses) et le barattage mécanisé dans quatre endroits ainsi qu'un échantillon de beurre "témoin" réalisé dans des conditions de laboratoire suivant une procédure standard. Les échantillons ont été analysés en ce qui concerne la sécurité microbienne, le type et la concentration d'acides gras libres et les attributs sensoriels. Le dénombrement total viable (TVC), le dénombrement des coliformes totaux (TC), *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, levures et moisissures ont été déterminés à l'aide des normes de l'Organisation internationale de normalisation (ISO). Le profil des acides gras a été déterminé par chromatographie en phase gazeuse. Une évaluation sensorielle de l'arôme, de l'odeur, du goût, de la sensation en bouche et de l'acceptabilité globale des produits a également été réalisée. Dans l'évaluation sensorielle, deux produits de "ghee" commercialisés ont été ajoutés. Les comptes viables totaux dans tous les échantillons étaient de l'ordre de 10^2 à 10^7 cfu/g. Des coliformes totaux ont été détectés dans les échantillons de Kiboga entre 10^1 - 10^3 cfu/g alors qu'aucun n'a été détecté dans les échantillons des autres régions. Les levures et les moisissures ont été détectées dans la gamme de 10^2 - 10^5 cfu/g. *Staphylococcus aureus* n'a été détecté que dans des échantillons de beurre de la région de Kiboga (10^2 cfu/g) tandis que *Salmonella* n'a été détectée dans aucun des échantillons. Le profil des acides gras se composait d'acides gras saturés, d'acides gras mono insaturés, d'acides gras polyinsaturés, d'acides gras trans, d'acides gras oméga 3, d'acides gras oméga 6 et d'acides gras oméga 9. Les acides gras saturés étaient les plus dominants dans les échantillons de beurre et de "ghee" allant de 70 à 82 %, tandis que les acides gras trans étaient présents en moindre concentration. Du point de vue de l'acceptabilité globale, le beurre/"ghee" fabriqué à l'aide d'un barattage traditionnel et le dispositif mécanisé ont obtenu le score le plus élevé. Cependant, aucune différence significative n'a été montrée dans les paramètres organoleptiques analysés dans tous les échantillons ($p > 0,05$). Par conséquent, le beurre/"ghee" produit à l'aide d'un barattage mécanisé est aussi acceptable et aussi sûr sur le plan microbiologique que le beurre/"ghee" produit à l'aide d'un barattage traditionnel.

*Partie
expérimentale*

Notre objectif est de réaliser une enquête dans la wilaya de Médéa sur la méthode de fabrication du beurre cru au niveau des crémeries. Pour atteindre à cet objectif, des rencontres directes avec les crémiers ont été organisées et des informations ont été recueillies par le biais d'un questionnaire.

- **Présentation de la zone d'étude**

La wilaya de Médéa se situe à 90 km environ au Sud d'Alger, sur la route nationale n°1. Elle occupe une superficie estimée à 8700 km². Elle comprend 19 Daïra, se décomposant en 64 communes. Médéa a des frontières communes avec d'importantes wilayas d'Algérie. Au Nord, avec la wilaya de Blida, au Sud, la wilaya de Djelfa, à l'Est, les wilayas de M'sila et Bouira et à l'Ouest, les wilayas de Ain Defla et de Tissemsilt.

Une telle position stratégique a fait de Médéa une zone de transit principale et un trait d'union entre le Tel et le Sahara, d'une part, et entre les Hauts Plateaux de l'Est et ceux de l'Ouest, d'autre part.

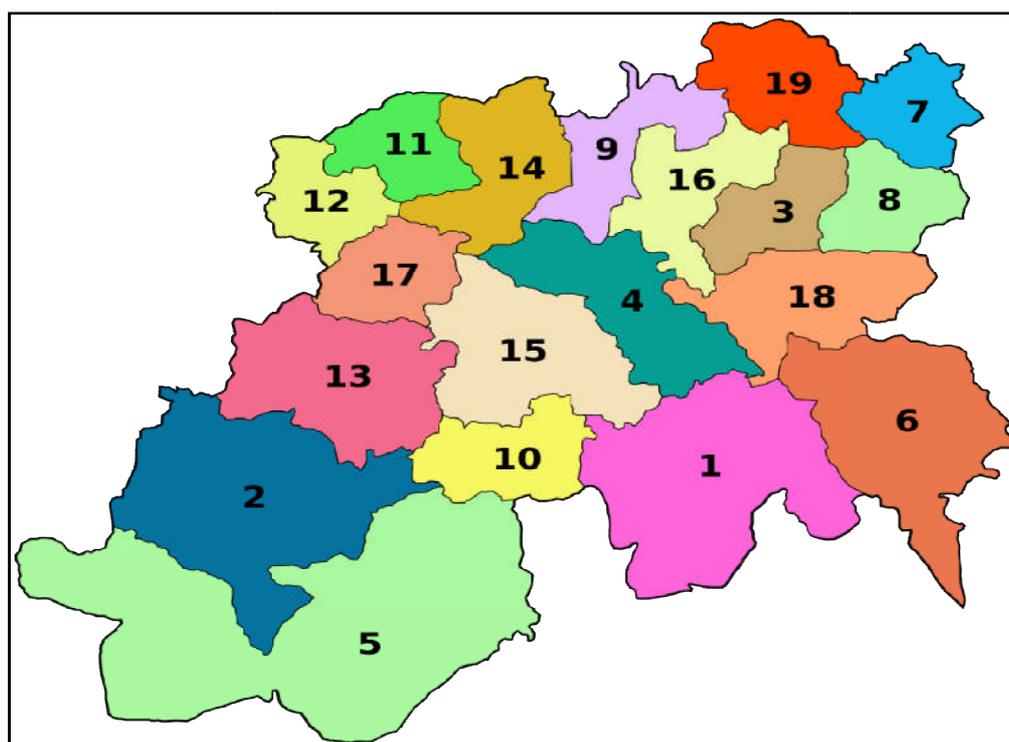


Figure 5 : Daïras de la wilaya de Médéa

1. Ain Boucif ; 2. Aziz ; 3. Beni Slimane ; 4. Berrouaghia ; 5. Chahbounia ; 6. Chellalet El Adhaoura ; 7. El Azizia ; 8. El Guelb El Kebir ; 9. El Omaria ; 10. Kasr El Boukhari ; 11. Médéa ; 12. Ouamri ; 13. Ouled Antar ; 14. Ouzera ; 15. Seghouane ; 16. Sidi Naamane ; 17. Si Mahdjoub ; 18. Souagui ; 19. Tablat.

*Matériels
et méthode*

Période de l'étude

L'enquête a été réalisée entre janvier et août 2021 couvrant 6 daïras et 3 communes de la wilaya de Médéa

1. MATERIEL ET METHODE

1.1. Matériel

• Echantillons

60 crémeries ont été visitées soit 54,54% de l'ensemble des crémeries répertoriées par la DSA de Médéa, le choix a été réalisé de façon aléatoire. La répartition des crémeries dans les daïras de la wilaya de Médéa est représentée dans le tableau 3 comme suit :

Tableau 03 : Nombre des crémeries visitées dans les daïras et communes de la wilaya de Médéa.

Daïras/Communes	Nombre de crémeries	Nombre de crémeries visitées	
Daïra de Médéa	58	33	56,89%
Daïra d'Ouzra	03	02	66,66%
Daïra de Si Mahjoub	01	01	100%
Daïra d'Ouamri	05	03	60%
Daïra de Berrouaghia	32	12	37,5%
Daïra d'Omaria	04	02	50%
Commune de Temezguida(Médéa)	03	03	100%
Commune de Benchicao(Ouzra)	02	02	100%
Commune de Draa Smar(Médéa)	02	02	100%
Total	110	60	54,54%

• Questionnaire

Les informations ont été recueillies par le biais d'un questionnaire tiré à plusieurs exemplaires.

Le questionnaire est composé de 36 questions, réparties en 05 rubriques :

- Type de produits cru vendus
- Production
- Matière Première
- Méthode de fabrication
- Hygiène

Le questionnaire était strictement anonyme et a fait appel pour certaines questions au système des choix multiples (Cf. annexe 02).

Résultats

Le traitement des données a été réalisé par fichier Microsoft Excel.

1.2. Méthode

L'enquête a été réalisée par des rencontres directes avec les crémiers. Le questionnaire a été traduit sur place en arabe dialectal pour faciliter le dialogue avec les personnes enquêtées. Nous avons coché nous-mêmes la case correspondante à son choix pour lui faciliter la tâche. Nous avons évalué certains paramètres surtout ceux de l'hygiène par observation des lieux. Les données recueillies, nous les avons classées selon les réponses obtenues. L'ensemble des données a été saisi et stocké dans un fichier Microsoft Excel.

2. RESULTATS

Le traitement des questionnaires recueillis a montré les résultats suivant que nous allons traiter par rubrique.

2.1. Type de produits crus vendus

Q1. Toutes les crémeries visitées (60) vendent les mêmes produits : Lait, L'ben, Beurre, Raib

Q2. Ancienneté et durée d'ouverture : les résultats sont représentés dans le tableau 04.

Tableau 04 : Nombre des crémeries selon leurs ancienneté.

Période d'ouverture	Nbre des crémeries	Pourcentage	Lieu
1 an	04	6,66%	Draa Smar, Berroughia, Médéa(2)
2 ans	03	5%	Ouzra, Omaria, Médéa
3 ans	01	1,66%	Médéa
4 ans	05	8,33%	Médéa, Berrouaghia(2), Benchicao, Temzguida
5 ans	03	5%	Médéa, Berrouaghia, Ouamri
10 ans	02	3,33%	Benchicao, Berrouaghia
15 ans	05	8,33%	Médéa(4), Omaria
18 ans	03	5%	Médéa(2), Berrouaghia
20 ans	10	16,66%	Médéa(5), Berrouaghia(2), Temzguida, Ouamri, Ouled Brahim
21 ans	09	15%	Médéa(6), Berrouaghia(2), Ouamri,
22 ans	01	1,66%	Médéa
25 ans	05	8,33%	Médéa (2), Draa Smar, Berrouaghia, Si Mahjoub
26 ans	05	8,33%	Médéa
30 ans	03	5%	Temzguida, Berrouaghia, Médéa
40 ans	01	1,66%	Médéa

A partir de ces résultats on constate que la wilaya de Médéa est une wilaya qui présente un nombre important de crémeries qui dépassent les 5 années d'ancienneté.

2.2. Production

Q3. Fréquence de production

Q4. Est-ce que la quantité produite est vendue le jour même

Toutes les crémeries produisent du beurre tous les jours et la quantité produite est vendue le jour même (Cf. Figures 06 et 07).



Figure 06 : Petit lait (Photo personnelle/ 2021) **Figure 07** : Beurre cru (Photo personnelle/ 2021)

Q5. Quantité de lait utilisée à la fois

Q6. Quantité de beurre obtenu (rendement)

Les résultats sont représentés dans le tableau 05 :

Tableau 05 : Quantité de lait utilisée et rendement du beurre obtenu

Quantité du lait (l)	Rendement (Kg)	Nbre des crémeries	Pourcentage
60-90	0,5-1.5	27	45%
100-120	1.8-2	14	23%
150-200	3-5	19	32%

A partir de ces résultats on constate que 45% des crémeries ont un rendement entre 0.5 kg et 1.5 kg pour une quantité de 60 et 90 l ; 23% ont un rendement entre 1.8 et 2 Kg pour 100 et 120 l de lait ; 32% qui ont un rendement de 3 jusqu'à 5 Kg pour une quantité entre 150 et 200 l (Cf. Figure 08).



Figure 08 : Quantité de beurre produite après barattage (Photo personnelle/2021)

2.3. Matière première

Q7. Type de lait vendu

Les résultats sont rapportés dans le tableau 06 :

Tableau 06:Type de lait vendu

Type de lait	Nombre des crémèries	Pourcentage
Lait de vache	58	97%
Autres espèces (lait de chèvre)	02	3%
Lait pasteurisé en sachet	00	00%

A partir des résultats il en ressort que le lait de vache est plus commercialisée que celui d'autre espèces.

Q8.Type de lait utilisé dans la production du beurre

Toutes les crémèries utilisent le lait de vache pour la production de beurre.

Q9. Quantité reçu quotidiennement

Les gens interrogés refusent complètement de répondre à toute question en lien avec la quantité qu'ils reçoivent.

Q10. Origine du lait

Les résultats sont rapportés dans le tableau 07 :

Tableau 07 : Origine du lait

Origine	Nbre des crémèries	Pourcentage
Un seul élevage	07	12%
Plusieurs	53	88%
Toujours les mêmes	Oui	100%

A partir des résultats il en ressort que 12% des crémèries achètent le lait d'un seul élevage et 88% dépendent de plusieurs élevages.

Q11.Est-ce que vous connaissez les élevages ?

Presque toutes les crémèries achètent le lait de plusieurs élevages et connaissent les éleveurs et leurs cheptels.

Q12. Nombre d'animaux par élevage

Les gens interrogés refusent complètement de répondre à toute question qui parle sur la quantité.

Q13. Est-ce que le lait de vache est livré quotidiennement ?

Toutes les crémeries ont répondu oui à notre question à savoir qu'ils reçoivent du lait tous les jours.

Q14. Mode de livraison

Les résultats sont rapportés dans le tableau 08 :

Tableau 08:Mode de livraison de lait

Mode de livraison	Nbre crémeries	Pourcentage
Réfrigéré	13	22%
Non réfrigéré	47	78%
Bidons en plastique	57	95%
Bidons en aluminium	03	5%

A partir de ces résultats il en ressort que 22% des crémeries transportent le lait sous le froid dans des camions citernes.

Q15. Conditionnement de lait après livraison

Les résultats sont rapportés dans le tableau 09 :

Tableau 09 : Conditionnement de lait après la livraison

Mode de conditionnement	Nbre des crémeries	Pourcentage
Tank de réfrigération	18 crémeries	30%
Réfrigération dans des bidons	42 crémeries	70%

A partir des résultats il en ressort : 30% des crémeries qui ont un tank de réfrigération et 70% qui utilisent le même conditionnement pour refroidir le lait.

2.4. Méthode de fabrication

Q16. Combien de personnes s'occupent de la production

Q17. Est-ce toujours les(le) mêmes

Tableau 10 : Nombre de personne qui s'occupent à la production

Personne	Nbreds crémeries	Pourcentage
01	10	17%
02	50	83%

Les résultats montrent que dans 17% des cas une seule personne s'occupe de la production et dans 83% des cas c'est deux personnes et c'est toujours les mêmes.

Q18. Lieu de fermentation

Toutes les crémeries, utilisent les mêmes bidons en plastique pré- refroidi pour la fermentation du lait.

Q19. Temps de fermentation

Entre 12 heures et 24 heures, ça dépend de la saison ; en été, le lait se fermente plus rapidement en 8h à 12h.

Q20. Température de fermentation

Ça dépend aussi de la saison, température ambiante pour l'été et chauffée pour l'hiver.

Q21. Type de fermentation

Tableau 11 : Type de fermentation

Type de fermentation	Nbre des crémèries	Pourcentage
Fermentation lactique	48 crémèries	80%
Ajout de substances	12 crémèries	20%

Les résultats montrent que dans 80% des cas la fermentation est lactique spontanée, les autres (20%) rajoutent d'autres substances (lban aigre).

Q22. Temps, vitesse et lieu de barattage

Le temps de barattage dure entre 30 et 40 minutes avec une vitesse moyenne. Parfois, cela peut prendre jusqu'à une heure à cause de la froidure du lait caillé (Cf. Figures 09 et 10).



Figure 09 : Barattage mécanique de rayeb

(Photo personnelle/2021)



Figure 10 : Chauffage de cuve

(Photo personnelle/2021)

Q23. Ajout de l'eau

Tableau 12 : Ajout de l'eau durant le barattage

Ajout de l'eau	Nbre des crémèries	Pourcentage
Oui	41 crémèries	68%
Non	19 crémèries	32%

Il en ressort que 68% des crémiers ajoutent de l'eau lors du barattage généralement celle du robinet.

Q24. Outil de ramassage du beurre

Tableau 13 : Ramassage du beurre

Outil de ramassage	Nbre des crémeries	Pourcentage
Louche Araignée	51 crémeries	85%
Passoire	09 crémeries	15%

Le beurre est toujours ramassé par une louche araignée en aluminium ou bien une passoire en plastique (Cf. Figure 11).



Figure 11 : Ramassage du beurre avec une louche araignée (Photo personnelle/2021)

Q25. Rinçage du beurre

Toutes les crémeries rincent le beurre avec de l'eau de robinet (Cf. Figure 12).



Figure 12 : Rinçage avec de l'eau de robinet (Photo personnelle/2021)

Q26. Malaxage

Selon toutes les crémeries visitées, le beurre doit être malaxé avec une spatule ou une cuillère en bois, afin d'éliminer le reste de lben (Cf. Figure 13).



Figure 13 : Malaxage du beurre avec une spatule en bois (photo personnelle/2021)

Q27. Conditionnement du beurre

Toutes les crémèries utilisent le papier beurre pour l’emballage, chaque pièce est vendue en unité de 200 g (Cf. Figure 14).



Figure 14 : Conditionnement dans le papier beurre (Photo personnelle/2021)

Q28. Température de stockage du beurre

Toutes les crémèries règlent leurs réfrigérateurs à +4 °C pour le stockage du petit lait et de beurre.

Q29. Prix de vente d’un Kg et de pièces de 200 g de beurre.

Tableau 14 : Prix de vente de beurre

Prix d’1 Kg	Prix de 200 g	Nbre des crémèries	Pourcentage
600 DA	120 DA	07 crémèries	12%
650 DA	130 DA	20 crémèries	33%
700 DA	140 DA	28 crémèries	47%
800 DA	160 DA	05crémèries	8%

Les résultats montrent que la plupart des crémèries vendent leur beurre entre 650 et 700DA d’un kilogramme du beurre.

2.5. Hygiène

Q30. La fabrication se passe ailleurs ?

Q31. La fabrication se passe à l'arrière-boutique ?

Tableau 15 : Lieu de fabrication de beurre

Lieu de fabrication	Nbre des crémèries	Pourcentage
Ailleurs	01 seule crémèrie	02%
Arrière-boutique	59 crémèries	98%

D'après les résultats, la majorité des crémèries possède une arrière-boutique pour la production du beurre

Q32. Présence d'eau courante

Oui pour toute les crémèries.

Q33. Lavage des bidons et cuve

Le rinçage des bidons et cuve avec du l'eau de robinet chaude sans utilisation des désinfectants malgré la présence de détersif pour vaissellerie et de l'eau de javel.

Q34. Présence de faïences

Oui pour toutes les crémèries visitées.

Q35. Hygiène générale (Appréciation)

Tableau 16 : Appréciation d'Hygiène

Etat de locale	Nbre des crémèries	Pourcentage
Sale	06	10%
Acceptable	46	77%
Propre	08	13%

D'après nos observations, l'hygiène générale est acceptable dans la majorité des crémèries.

Q36. Utilisation des gants

Malheureusement, la culture du port des gants est totalement absente dans les crémèries visitées.

A partir des données recueillies de cette enquête qui nous a permis d'être en contact direct avec les gens ayant l'habitude de préparer le beurre traditionnel, nous avons essayé d'établir un diagramme de production (figure 15).

Quant à la méthode de fabrication du beurre, les gens enquêtés l'avaient décrit comme suit :

Le lait cru de vache est abandonné à température ambiante, jusqu'à sa coagulation spontanée.

Celle-ci demande de 12 à 24 heures suivant la température locale en été ou en hiver. Ce lait caillé par fermentation naturelle est nommé "Rayeb".

Pour obtenir le beurre, le rayeb doit être baratté pendant 30 à 40 minutes dans une cuve en aluminium (baratte) mécanique. On rajoute à la fin un certain volume d'eau tiède (environ 10% du volume cru) de façon à ramener la température à un niveau convenant le mieux au rassemblement des grains du beurre.

Après extraction du beurre, on obtient un liquide épais, c'est le petit lait ou "Lben". C'est un liquide légèrement aigre qui devient acide au bout d'une journée ou deux.

Le beurre doit être rincé avec de l'eau froide pour éliminer le reste de lben et donc augmenter sa durée de conservation. Pour les gens qui ajoutent de l'eau, utilisent l'eau de robinet, pour chaque 30 litres de rayeb ajoutent 2 à 5 litre d'eau tiède.

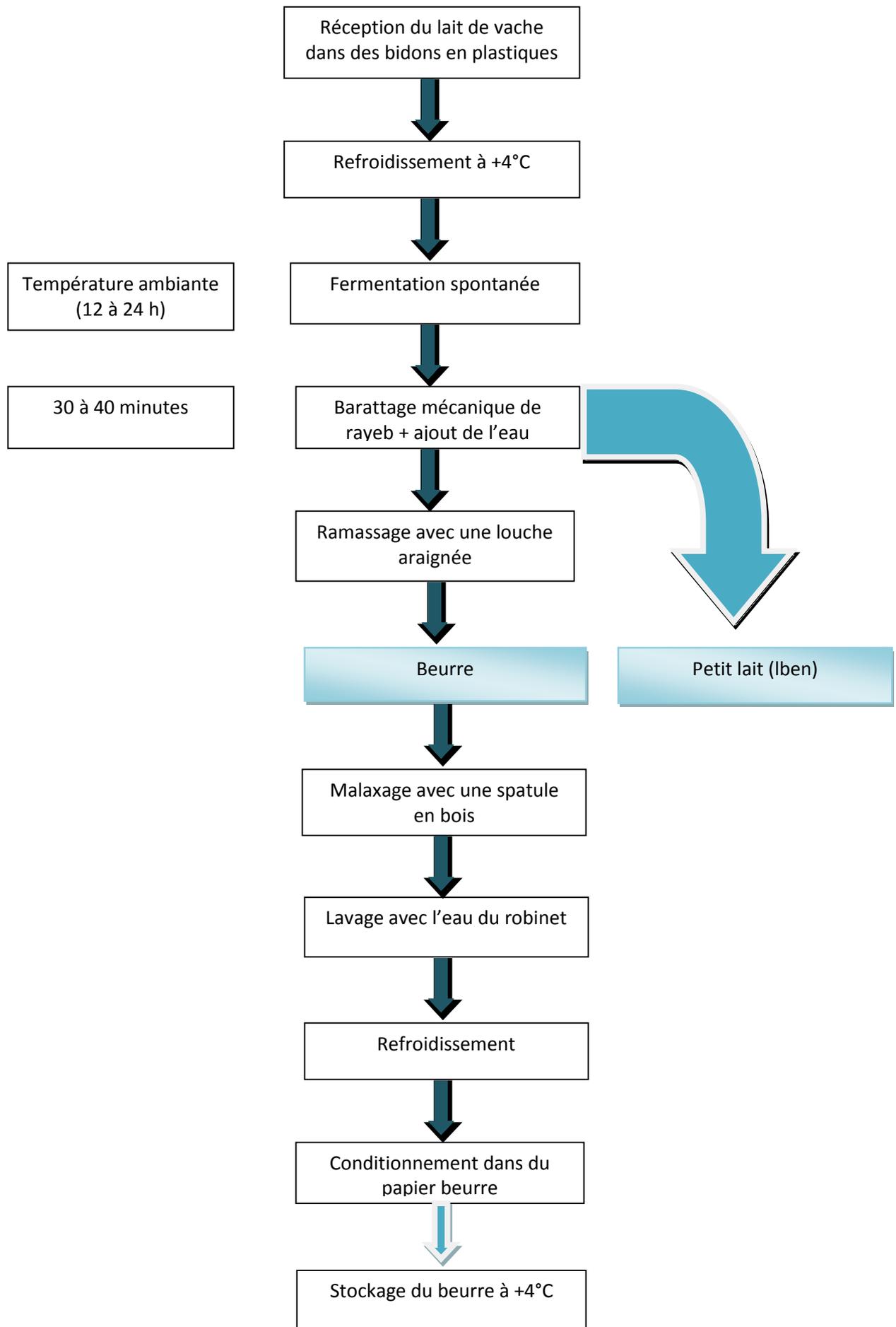


Figure 15: Diagramme de fabrication du beurre fermenté cru

Discussion

3. DISCUSSION

Notre discussion traitera les réponses du questionnaire par thématique ou rubrique.

- **Type de produits crus vendus**

Toutes les crémeries visitées vendent les mêmes produits à savoir : Lait, L'ben, Beurre, Raib. Cependant la crème fraîche qui est un produit dérivé du lait essentiellement de matière grasse n'est pas tellement commercialisée. Cela revient probablement soit parce que la matière grasse est utilisée pour produire le beurre soit au mode de production de la crème qui demande une centrifugeuse industriel ou même traditionnel.

En Algérie, une grande variété de produits laitiers est préparée avec du lait naturellement fermenté. Ils ont joué et jouent encore un rôle majeur dans l'alimentation des populations, en particulier celles des zones rurales. Parmi eux, Lben, Raib, Zebda, Dhan ou Smen et Jben sont les plus courants et sont pour la plupart commercialisés sur des circuits informels

(Idoui et *al.*, 2010)

La wilaya de Médéa est une wilaya qui présente un nombre important des crémeries qui constitue un héritage qui se lègue d'une génération à une autre, depuis la nuit des temps. Dans tous les pays du monde, le beurre traditionnel est fabriqué généralement par des femmes, qui probablement ont transmis leur savoir-faire. Selon Le Quellec et al, (2006), depuis l'antiquité les femmes des nomades ont joué un rôle très important dans la transformation du lait en produits dérivés traditionnels, notamment le beurre.

- **Production**

Toutes les crémeries produisent le beurre tous les jours et la quantité produite est vendue le jour même. Les habitants de la wilaya de Médéa consomment les produits laitiers traditionnels presque tous les jours surtout en été et même pendant le mois sacré, le lben et le beurre sont les meilleurs accompagnants de la table des Médéens. Ce beurre fermenté est principalement utilisé comme ingrédient aromatisant pour améliorer le goût et l'arôme de nombreux plats traditionnels (Iradukunda et *al.*, 2018).

C'est également utilisé en médecine traditionnelle pour réduire la douleur associée à la sensation de froid qui accompagne la toux, les rhumatismes et les traumatismes osseux (Sakili et *al.*, 2003).

Pour la quantité utilisée et le rendement, on constate que chaque crémérie utilise une quantité différente de lait pour un rendement quotidien différent. Cependant, nous avons constaté que les crémeries interrogées ne donnent pas la quantité exacte du rendement. Parfois, le rendement est très faible à cause de l'écémage du lait par les éleveurs. Selon Benkerroum et

Tamime, (2004) ;lors de la gélification, le produit est appelé rayeb, et peut être consommé tel quel.

- **Matière première**

Certaines crémeries vendent d'autres laits (chèvre) mais la matière première utilisée dans cette transformation est le lait de vache selon le choix de consommateur. Le lait de vache est plus répandu et pourtant ce n'est pas le seul lait et certainement pas celui qui est le plus riche en nutriments. 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 et Fouchel, 2018).

Selon Aljaafreh et al., (2019) ;Traditionnellement, le beurre jordanien a toujours été fabriqué à partir de yaourt. Le lait cru de brebis ou de chèvre ou des deux est collecté, fermenté, puis baratté par agitation mécanique jusqu'à formation de granulés de beurre. En Tunisie, le beurre traditionnel (TTB) appelé localement «zebda beldi», est obtenu directement après fermentation spontanée du lait de vache ou de chèvre suivie d'un barattage (Samet-Bali et al., 2009).En Turquie, le beurre est le produit à partir de yaourt ou crème. Le beurre à base de yaourt s'appelle: Yayik beurre. Ça peut être fabriqué à partir de yaourt frais ou de yaourt conditionné dans la peau de chèvre pour éliminer le lactosérum. Le lait de chèvre, de brebis ou de vache peut être utilisé pour faire du yaourt (Sagdic et al., 2002).

Il est parfaitement connu que le lait qui est vendu en crémérie constitue le circuit informel. Il provient de différents élevages. Généralement les crémeries reçoivent quotidiennement le lait en quantité différente. Les gens interrogés refusent complètement de répondre à toute question en relation avec la quantité. Alors que par rapport à l'origine de la provenance du lait, la majorité a déclaré l'acheter de plusieurs élevages mais toujours les mêmes. Ils connaissent les éleveurs et leurs cheptels. Pour eux, ces mêmes cheptels sont vaccinés contre la brucellose et la tuberculose. Mais ils refusent de donner des indications sur les élevages surtout pour le nombre de têtes. Le lait est livré normalement le froid dans des camions citernes mais certaines crémeries apportent le lait dans des bidons en matière plastique à température ambiante. Après livraison, le conditionnement au sein de la crémérie est dans 30% des cas dans des tanks de réfrigération et dans 70% des cas dans les mêmes bidons de transport sont stockés dans des chambres froides ou des réfrigérateurs. Selon Baazize-Ammi et al., (2019), les laits des crémeries sont impropres à la consommation directe, cette situation est inquiétante car les laits échappent à tout contrôle sanitaire et présentent un réel danger sur le plan sanitaire. Cette

contamination est attribuée aux mauvaises pratiques d'hygiène de la traite et de son environnement et est accentuée par le mode de stockage et de livraison sans réfrigération.

- **Méthode de fabrication**

Pour la fabrication du beurre, généralement c'est une ou deux personnes qui s'occupe de la production et c'est toujours les mêmes, la plus part du temps c'est le propriétaire de la crèmerie ou bien ses ouvriers. La fermentation est réalisée dans les mêmes bidons en plastique, pour une durée de 12 heures à 24 heures ça dépend de la saison ; en été le lait fermente plus rapidement entre 8h à 12h. La température dépend aussi des saisons ; ambiante en été et chauffé en hiver. Certaines crèmeries laissent le lait coaguler spontanément, alors que d'autres ajoutent soit le lait tourné ou bien le *raïben* pour accélérer la fermentation surtout en hiver. D'autres rajoutent du vinaigre, le jus de citron, de la vanille pour accélérer la fermentation du lait. Le lait fermenté (lait caillé ou *raïb*) est ensuite baratté entre 30 à 40 minutes avec une vitesse moyenne dans une baratte en métal non oxydable électrique donc c'est un barattage mécanique.

Parfois, le barattage peut prendre jusqu'à une heure à cause de la froidure du lait caillé. Certaines crèmeries mettent des réchauds sous les cuves afin de chauffer un peu le *raïb*.

La température de la cuve doit être à température ambiante pour une récolte rapide du beurre, si elle est froide, le beurre ne se formera pas donc ils rajoutent de l'eau chaude et si elle est chaude, le beurre brûlera donc ils rajoutent de l'eau froide pour faciliter la formation du beurre. Pour ceux qui ajoutent de l'eau, ils utilisent l'eau du robinet, pour chaque 30 litres de *raïb* ils ajoutent 2 à 5 litre d'eau tiède.

Dans la fabrication du beurre de crème douce (standard), la température de barattage varie selon la fermeté de la matière grasse, la dimension des globules gras, l'acidité, la richesse et la viscosité de la crème. Pour obtenir un beurre de consistance et de texture satisfaisante, il faut prévenir les pertes excessives du gras dans le babeurre et permettre une bonne conservation du produit fini, il faut choisir une température qui permette une durée de barattage de 40 à 60 minutes. Au printemps et en été, cette température est en moyenne de 7 à 10°C ; en automne et en hiver, elle peut se situer entre 10 à 13 °C (Angers, 2010). Pour le barattage manuel, il est effectué 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. 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. Pendant le barattage du Rayeb, ce dernier est occasionnellement augmenté d'une quantité d'eau tiède (40-50°C) à la fin pour favoriser l'agglomération des globules lipidiques et accroître le rendement en beurre (Benkerroum et Tamime, 2004)

Les grains de beurre sont ramassés par une louche araignée en aluminium ou bien une passoire en plastique. Le rinçage de l'araignée se fait avec de l'eau chaude avant la récupération du beurre pour que le beurre ne se colle pas sur la surface de celle-ci. Selon Benkerroum et Tamime (2004), 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. Le beurre récupéré est ensuite lavé avec de l'eau du robinet. Le lavage permet de refroidir et de resserrer le grain, de diluer les gouttelettes de babeurre par de l'eau afin de limiter le développement microbien. En général, on ne peut pas descendre en dessous de 0,5 à 1% de non-gras (Jeantet et *al.*, 2008). Selon Benkerroum et Tamime, (2004), le lavage du beurre se fait 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 en protéines, ces substances permettraient le développement de microorganismes défavorables à la qualité du beurre.

Le malaxage se fait par pétrissage ou par laminage à l'extérieur de la baratte. Selon toutes les crèmeries visitées, le beurre doit être malaxé avec une spatule ou une cuillère en bois, afin d'éliminer le reste de babeurre qui augmenterait donc sa durée de conservation.

Selon Angers (2010), le malaxage est le traitement visant à disperser uniformément l'air, l'eau, le sel et les composés aromatiques dans la masse butyrique, à poursuivre l'expulsion du gras liquide et des cristaux dans les globules gras endommagés par l'opération de barattage, et à mélanger intimement les grains de beurre pour obtenir un produit fini de consistance et de texture désirables. Il permet également la soudure des grains de beurre et la pulvérisation de la phase aqueuse en fines gouttelettes de diamètre moyen inférieur à 5µm au sein de la matière grasse. Lorsqu'il est correctement réalisé, il permet d'obtenir de l'ordre de 10 gouttelettes de non gras par gramme de beurre. De façon générale, il recommande de poursuivre le malaxage jusqu'à l'absence de gouttelettes d'eau visibles à l'intérieur du beurre et jusqu'à l'obtention d'une consistance ferme, d'une texture cireuse et d'une apparence lustrée.

Le beurre doit être refroidi après le malaxage afin de faciliter son conditionnement. Toutes les crémeries utilisent le papier beurre pour l'emballage, chaque pièce est de 200 g et est vendue à la demande et de préférence accompagnée de $\frac{1}{2}$ lben.

Le beurre conditionné est stocké aux réfrigérateurs à +4 °C. Cependant, avec un stockage prolongé, l'odeur et le goût peuvent changer en raison de plusieurs réactions de détérioration biochimique (Nerin et al., 2008).

La plupart des crémeries vendent leur beurre entre 650 et 700DA pour 1 kilogramme. Le prix diffère d'une crémérie à une autre selon la localisation de la crémérie et la région de la wilaya, où le prix est raisonnable dans le centre de la wilaya.

La couleur du beurre dépend de l'alimentation de la vache et la saison. Selon un interrogé, le beurre jaune donne une bonne qualité et quantité de smen (dhan), alors que le beurre blanc ne donne aucun rendement en smen. La quantité du beurre produite en été est faible par rapport au printemps.

Selon la saison, les caractéristiques organoleptiques changent. Un beurre de printemps fait avec du lait de vache nourris à l'herbe aura ainsi plus d'arôme et une texture plus tartinable. En effets, la race de vache et le fourrage influent sur la composition en acides gras. Aussi la texture du beurre est fonction des rapports entre la matière grasse liquide et la matière grasse solide (Cossut et al, 2002).

- **Hygiène**

D'après l'enquête, la majorité des crémeries possède une arrière-boutique pour la production du beurre, faïencées et avec de l'eau courante. Le rinçage des bidons et cuve se fait avec l'eau du robinet chaude sans utilisation des désinfectants malgré la présence de détersif pour vaissellerie et de l'eau de javel. D'après nos constatations, l'hygiène générale est acceptable dans la majorité des crémeries. L'hygiène générale a été évaluée surtout d'après l'état des murs, le carrelage, les interrupteurs électriques et la saleté qui peut s'accumuler sur les joints des faïences. Malheureusement, la culture du port des gants est totalement absente dans les crémeries visitées.

Conclusion générale

CONCLUSION GENERALE

Notre travail nous a permis de réaliser une étude de terrain par le biais d'une enquête sur la fabrication du beurre cru dans la wilaya de Médéa. Cette enquête a été réalisée auprès de 60 crémeries. Les résultats de l'enquête nous ont permis de tracer fidèlement un diagramme de fabrication précis. Le beurre fermenté est un produit laitier Algérien, fabriqué à partir du lait cru entier par des méthodes traditionnelles. La qualité du beurre dépend d'un grand nombre de facteurs, liés à la fois à la technologie des fabrications et aux caractéristiques chimique et microbiologiques de la matière première mise en œuvre.

Ce produit est un aliment énergétique, fragile et altérable par la chaleur, ou par d'autres facteurs capables de nuire à sa qualité physicochimique, microbiologique et organoleptique. Donc, il est primordial d'assurer sa conservation dans les meilleures conditions possibles.

Recommendations

RECOMMANDATIONS

La présente étude a donné des résultats satisfaisants, ce qui motive le lancement d'autres recherches dans le futur afin de compléter et d'approfondir l'étude de ce beurre traditionnel notamment :

- Faire une étude comparative entre la qualité du beurre standard et du beurre cru.
- Faire des analyses microbiologiques sur le beurre cru.
- La réalisation d'une enquête de fabrication et de consommation élargie aux autres wilayas.

Afin d'assurer un bon déroulement de fabrication et maintenir la sécurité des consommateurs, nous recommandons un ensemble de mesures devant être prises à différents niveaux :

- Assurer une livraison réfrigérée.
- Faire des analyses sur des échantillons de lait pour protéger le consommateur de la tuberculose et la brucellose.
- Laisser le lait fermenter naturellement.
- Laver et désinfecter les bidons et les outils soigneusement après chaque utilisation.
- Nettoyer le local pendant les vacances annuelles.
- Habituer à porter des gants.

Références
bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abdullah M.A. et Alkhatib B., 2021, *Some physicochemical properties of traditional sheep ghee (SamenBaladi) of pilot samples in Jordan*, *Review*, 20 (2021), pp.111-115.
- Abebe B., Mohammed YK.,Zelalem Y., 2014. Handling Processing and utilization of milk and milk products in Ethiopia. A review. *World Dairy Food* 9(2), pp. 105-112.
- Aljaafreh A., Al-Tahiri R., Abadleh A. et Mansour A.M., 2019, *Review, Automation of traditional butter and ghee production*, 45 (3), pp. 45-52.
- Alves De Oliveira L. (Page consultée le 30 septembre 2006), Site de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, [en ligne] Adresse URL : <http://www.vetlyon.fr/ens/nut/webbromato/cours/cmlait/cmsomlai.html>
- Amiot J, Fournier., Lebeuf Y., Paquin P et Simpson R (2002) Composition, propriétés physico-chimiques, valeurs nutritives, qualité technologique du lait, in : Vignola C. L. Sciences et technologiques du lait : transformation du lait, Ecole polytechniques de Montréal, 1-73.
- Angers P., 2010. Beurre et production de matière grasse laitière. In : science et technologie du lait : Transformation du lait. Vignola C.L. Presse internationale polytechnique de Montréal, Canada, p : 323. 600p.
- Baaziz-Ammi, D., Gharbi, I., Dechicha, A.S., Kebbal, S., Guetarni, D., 2019. Qualité bactériologique et sanitaire du lait cru de bovins des circuits direct et indirect dans la région centre de l'Algérie. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires* 7.
- Belkacemi, D., Fouchel, N., 2018. L'alimentation et la qualité physico-chimique de lait cru de chèvre dans la wilaya de Tizi-Ouzou. In. Université Mouloud Mammeri, City.
- Bellakhdar J., 2008. Hommes et plantes au Maghreb : éléments pour une méthode en Ethnobotanique, Maroc, Plurimondes, 386 p.
- Benkerroum N., 2013. Traditional Fermented Foods of North African Countries: Technology and Food Safety Challenges With Regard to Microbiological Risks. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 12:54.
- Benkerroum N., Tamime A.Y., 2004. Technology transfer of some Moroccan traditional dairy products (Lben, Jben and Smen) to small industrial scale. *Food Microbiol*, 21(4), pp 399-413.
- Bouseta A., Selli S., Amanpour A. et Tsouli Sarhir S., 2021, Original Research Article, Fingerprint of aroma-active compounds and odor activity values in a traditional Moroccan fermented butter "Smen" using GC-MS-Olfactometry, 96 (2021), pp. 1-10.
- Boussekine R., Merabti R., Barkat M., Becila F., Belhoula N., Mounier J., Bekhouche F., 2020. Traditional fermented butter smen/dhan: Current knowledge, production and consumption in Algeria ISSN 1927- 0887, Published by Canadian Center of Science and Education, Vol. 9, No. 4, 71p.
- Boutonnier J.L., 2007. Matière grasse laitière crème et beurre standard, *Technique de l'ingénieur, traité Agroalimentaire*. Doc F 321. pp.02-03-15.16 p.
- Brown D.A., 2001. Lipid droplets: proteins floating on a pool of fat. *Curr. Biol.*, 11, R446-R449.
- Camps G., 1984. Encyclopédie berbère, Volume IV Alger - Amzouar. Ouvrage publié avec le concours et sur la recommandation du Conseil International de la Philosophie et des sciences humaines UNESCO, ISBN 2-85744-201-7 & 2-85744-282-3, Editions EDISUD, France, pp.447-629.

CAR/PP, 2002. Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre, Plan d'action pour la Méditerranée. La pollution dans l'industrie laitière. Doc, Paris, P 45.

Codex Alimentarius, 1971. Codex STAN 279-1971, Norme Codex pour le beurre, p 01.

Codex Alimentarius, 1995. Codex STAN 193 (1995), Norme générale Codex pour le beurre, p 01.

Codex Alimentarius, 1999. Codex STAN 206 (1999), Norme générale Codex pour l'utilisation de terme de laiterie, p 01.

Croguennec, T., Jeantet, R., Brulé, G., 2008. Fondements physicochimiques de la technologie laitière, TEC & DOC. ed. Lavoisier, Paris.

Cossut J., Defrenne B., Desmedt C., Ferroul S., Garnet S., Roelstraete L., Vanuxemme M., Vidal D., Humbert S. (2002). Les Corps Gras : Entre Tradition et Modernité. Projet réalisé dans le cadre du DESS QUALIMAPA (Gestion de la Qualité Nutritionnelle et Marketing des Produits Alimentaires). Institut Agro-Alimentaire de Lille, Université des Sciences et Technologies de Lille, Institut d'Administration des Entreprises de Lille (2002) :11, 12, 14, 64,110. et Doc. 347p.

Danthine S., Blecker C., Paquot M., Innocente N., Deroanne C., 2000. Evolution des connaissances sur la membrane du globule gras du lait : synthèse bibliographique. Lait, 80, 209-222.

Dylewski D.P., Dapper C.H., Valivullah H.M., Deeney J.T., Keenan T.W., 1984. *Morphological and biochemical characterization of possible intracellular precursors of milk lipid globules*. Eur. J. Cell Biol., 35, 99-111.

El-Aidie S.A-A.M., 2018, The Healthiness of Commercial Butter in Malaysia: Evaluation of the Physicochemical and Microbial Quality, 1(4), pp. 1-7.

Evers J.M., 2004. *The milk fat globule membrane compositional and structural changes post secretion by the mammary secretory cell*. Int.Dairy J., 14, 661-674.

FAO, 1990. *The technology of traditional milk products in developing countries*. FAO Animal Production and Health, Paper N°85, Rome, Food and Agricultural Organization of the United Nations, 333p.

Gaidig S., Chrdigny J.M. et Sèbèdio J.L. (2001) Lipides, Ed, Tec et Doc : Paris, 340.

Gazu L., Eshete T. et Kassa G., 2018, *Physicochemical analysis and microbial quality of cowbutter obtained from Menz district of Amhara region*, Ethiopia, 10(3), pp. 34-43.

Harrati E., 1974. Recherche sur le Lben. Laboratoire de microbiologie, Institut National Agronomique d'Alger, pp 21-29.

Heid H.W., Keenan. T.W., 2005. *Intracellular origin and secretion of milk fat globules*. Eur. J. Cell Biol., 84, 245-258.

Idoui T, Benhamada N et Leghouchi E, 2010, Microbial quality, physicochemical characteristics and fatty acid composition of a traditional butter produced cows' milk in East Algeria, Grasas y Aceites, 61 (3), pp.232-236.

Iradukunda, C., Aida, W.M.W., Ouafi, A.T., Barkouch, Y., Boussaid, A., 2018. *Aroma profile of a traditionally fermented butter (smen)*. J. Dairy Res. 85, 114–120.

<https://doi.org/10.1017/S0022029917000796>.

J.O.R.A. n° 39, 2017. Arrête interministériel du 4 Octobre 2016.

J.O.R.A. n° 96, 1998. Arrête interministériel de 10 Décembre 1998.

Jabir Ahmed S.S., Abdalla M.O.M. et Rahmtalla S.A., 2016, *Microbiological Quality of Cows' Milk Butter Processed in Khartoum State, Sudan*, Article, 11 (1), pp. 1-10.

- Jeantet R., Croguennec T., Mahaut M., Schuck P., Brulé G., 2008. Les produits laitiers, Tec et Doc Ed., Lavoisier, pp. 01-61. 182p.
- Jensen R.G., 2002. *Invited review: the composition of bovine milk lipids: January 1995 to December 2000*. J. Dairy Sci., 85, 295-350.
- Keenan T.W., Dylewski D.P., 1995. *Intracellular origin of milk lipid globules and the nature and structure of the milk lipid globule membrane*. In: Advanced dairy chemistry 2. Lipids, 2 Ed., Fox P.F. (Ed), Chapman and Hall, London, UK, 2, 89-130.
- Keenan T.W., Patton S., 1995. *The milk lipid globule membrane*. In: Handbook of milk composition. Jensen R. G. (Ed), Academic Press, New York, USA, 5-62.
- Kissalita WS., Wasswa J., Sempira EJ., Mugisa DJ. et Muyanja C., 2017, *Quality Assessment of butter produced using traditional and mechanized churning methods*, Review, 17(01), pp. 11757-11770.
- Le Quellec JL., Treal C., Ruiz JM. 2006. Maisons du Sahara: habiter le désert, Hazan, Paris, p.180.
- Lola Z., Haile Z., 2015. The microbial properties of dairy products in Ethiopia. A review Inter J. Dairy. Technol 2(1), pp. 088-094.
- Mahaut M., Jeantet R., Bruleg G., Schuch P. (2000) Les produits laitiers, Ed, Lavoisier, Tec et Doc, Paris, P 178.
- Mather I.H., Keenan T.W., 1983. *Function of endomembranes and the cell surface in the secretion of organic milk constituents*. Biochem. Lactation, 231-283.
- Mathieu J., 1998. *Initiation à la physicochimie du lait*, Lavoisier Tec&Doc, Paris, 220p.
- Mekdes A., 2008. Assessment of processing techniques and quality attributes of butter produced in delbo watershed of Wolayita zone southern Ethiopia, Thesis Hawassa University, Ethiopia, 63p.
- Meshref AMS., 2010, *Microbiological quality and safety of cooking butter in Beni-Suefgovernorate-Egypt*, Review, vol 10 (2), pp. 193-198.
- Michalski M.C., Briard V., Michel F., 2001. *Optical parameters of milk fat globule for laser light scattering measurements*. Lait, 81, 787-796.
- Mulder H., Walstra P., 1974. The milk fat globule. Editions Commonwealth Agricultural Bureau, England, and Centre of Agricultural Publishing and documentation, Netherlands, 293 p.
- Nerín, C., Tovar, L., Salafranca, J., 2008. Behaviour of a new antioxidant active film versus oxidizable model compounds. Journal of food Engineering 84, 313-320.
- Ollivier-Bousquet M., 2002. *Milk lipid and protein traffic in mammary epithelial cells: joint and independent pathways*. Reprod. Nutr. Dev., 42, 49-162.
- Sagdic, O., Arici, M., & Simsek, O. (2002). Selection of starters for a traditional Turkish yayik butter made from yoghurt. Food Microbiology, 19, 303–312.
- Sakili, A.P., 2003. Space and identity: Expressions in the culture, arts and society of the Muslims in the Philippines. Asian Center, University of the Philippines.
- Samet-Bali O., Ayadi M.A. et Attia H., 2009, *Traditional Tunisian butter: Physicochemical and microbial characteristics*, 42 (2009), pp. 899–905.
- Sarab M.L., Nouri M. et Tarighat-Esfanjani A., 2019, *Characteristics of Iranian traditional butter produced in Sarab in comparison with European and national standards*, Original Research Article, 21(1), pp. 416-421.

Tantaoui-Elaraki A., Berrada M., EL Marrakchi, A., Berramou, A., 1983. Etude sur le lben marocain. *Le Lait*, INRA Editions, 63, pp. 230-245.

Tantaoui-Elaraki A., El Marrakchi A., 1987. *Study of the Moroccan dairy products: Lben and smen. World Journal of applied Microbioly and Biotechnology*, pp. 211-220.

Valivullah H.M., Dylewski, D.P. Keenan T.W., 1986. *Distribution of terminal transferases of acylglycerol synthesis in cell fractions from lactating mammary gland. Int. J. Biochem.*, 18, 799-806.

Wattiaux M.A. (1997), *Dairy essentials (1st edition): Nutrition and feeding*, The Babcock Institute Publications, University of Wisconsin-Madison, 1-28.

Zazcek M., Keenan T.W., 1990. *Morphological evidence for an endoplasmic reticulum origin of milk lipid globules using lipid-selective staining procedures. Protoplasma*, 159, 179-182.

Annexes

ANNEXE 01

Nombre des détaillants laitiers dans la wilaya de Médéa

Année 2019 (DSA)

Daïras	Communes	Détaillants laitiers
Médéa	Médéa	53
	Draa Smar	02
	Tamezguida	03
Total		58
Ouzera	Ouzera	01
	El Hamdania	00
	Benchicao	02
	Tizi Mahdi	00
Total		03
Si Mahjoub	Si Mahjoub	01
	Bouaichoune	00
	OuledBouachra	00
Total		01
Ouamri	Ouamri	03
	Harbil	01
	Hannacha	01
Total		05
Berrouaghia	Berrouaghia	32
	OuledDeid	00
	Rebaia	00
Total		32
Seghouane	Seghouane	00
	Zoubiria	00
	Modjbeur	00
	TlatetDouairs	00
Total		00
	El Omaria	03

El Omaria	Ouled Brahim	01
	Baata	00
		04
Souagui	Souagui	01
	Sidi Ziane	00
	Djouab	00
	Sidi Zahar	00
Total		01
Sidi Naamane	Sidi Naamane	02
	Bouchrahil	02
	KhamsDjouamaa	00
Total		04
Beni Slimane	Beni Slimane	03
	Bousskène	01
	Sidi Rabie	00
Total		04
Chahbounia	Chahbounia	03
	Boughezoul	02
	Bouaiche	00
Total		05
Ain Boucif	Ain Boucif	07
	Sidi Demed	00
	El Aouinet	00
	OuledMaaref	00
	Kef Lakhder	00
Total		07
Ouled Antar	Ouled Antar	00
	OuledHellal	00
	Bouhar	00
Total		00
Chellalet El Adhaoura	C.E.A	01

	Cheniguel	00
	Tafraout	00
	Ain Ouksir	00
		01
Aziz	Aziz	00
	Oum Djellil	00
	Derrag	00
Total		00
Kasr El Boukhari	Kasr El Boukhari	06
	Saneg	00
	M'fatha	00
Total		06
El Guelb El Kebir	El Guelb El Kebir	02
	Bir Ben Abed	00
	Sedraya	00
Total		02
El Azizia	El Azizia	01
	Mihoub	00
	Maghraoua	00
Total		01
Tablat	Tablat	05
	Mezghenna	00
	Deux Bassins	00
	Aissaouia	00
Total		05
Total (Wilaya)		139

ANNEXE 02

Questionnaire Crémeries Beurre Cru

Date :

N° Crémérie :

Commune et Daira :

Wilaya :

Type de produits cru vendus			
Lait	Crème Fraîche	L'ben	Beurre Raïb
Période d'ouverture de la crémérie <u>ou</u> depuis combien de temps vous faites du beurre ?			
Production			
Fréquence de production		Tous les /jour	
		Week end	
		Autres	
Est-ce que la quantité produite est vendu le jour même		Oui	Non
Quantité de lait utilisée à la fois			
Quantité de beurre obtenu (rendement)			
Matière Première			
Type de lait Vendu		Lait de vache	
		Autres espèces	
		Lait Pasteurisé en-sachets	
Type de lait pour production de Beurre		Lait de Vache	
		Mélange autre espèces	
		Mélange lait en sachets	
Quantité reçu quotidiennement			
Origine du lait		Un seul élevage	
		Plusieurs	
		Toujours les mêmes	
Est-ce que vous connaissez les élevages (Visites)		Oui	Non
Nombre d'animaux par élevages			
Est-ce que le lait de vache est livré quotidiennement		Oui	Non
Mode de livraison		réfrigéré	
		non réfrigéré	
		Bidons en plastiques	
		Bidons en aluminium	
Conditionnement après livraison		Tank de réfrigération	
		Les mêmes Bidons	Autres bidons
		Autres conditionnement	
		Réfrigération	Oui Non

REMARQUES

Méthode de fabrication		
Combien de personnes s'occupent de la production ?		
Est-ce toujours les(le) mêmes ??		
Lieu de fermentation	Bidons	
	Cuve (baratte	Niveau de remplissage
	Autre	
Temps de fermentation		
Température de fermentation		
Type de fermentation	Ambiante	
	chauffé	
	Sans rien ajouter (lactique)	
Ajout d'autre chose	Présure	
	Ferments	
	Autres	
Barattage	Le temps	
	Vitesse	
	Lieu de barattage	Bidons
Ajout de l'eau	Oui	Quantité
		Eau du robinet
		Eau traité
Non		
Ramassage	A la main	
	Ustensiles le quel ?:	
	Nature (Bois, plastique, alu) :	
Rinçage	Oui	Non
	Nature de l'eau :	
Malaxage	Oui	Non
	Avec quoi ??	
	Pourquoi ??	
Conditionnement	Papier beurre	
	Barquette en plastique	
	Quantité conditionnée	
	En vrac et vente à la demande	
Température de stockage		
Le prix de 1Kg		
Hygiène		
Fabrication se passe ailleurs	Oui	ou
Fabrication arrière-boutique	Dans le lieu de vente	
Présence d'eau couraté	Oui	Non
Lavage des bidons et cuve	Eau de robinet (rinçage)	Eau chaude
	Désinfectants :	
Présence de faïences	Oui	Non
Hygiène générale (Appréciation)	Murs	
	Sol	
Utilisation de gants		