الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
**République Algérienne Démocratique et Populaire**
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**
جامعة زيان عاشور-الجلفة
**Université Ziane Achour -Djelfa**
كلية علوم الطبيعة و الحياة
**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**
قسم العلوم الفلاحية والبيطرية
**Département de des Sciences Agronomiques et Vétérinaires**

# Projet de fin d'étude

**En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Sciences Alimentaires**

**Spécialité: Qualité des Produites et Sécurité Alimentaire**

# Caractérisation physico-chimique de quelques types de L'ben (industriel et traditionnel) commercialisés dans la région de Djelfa

**Présenté par : DIF Bilal**

**Soutenu devant le jury :**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Mr AZOUZI B. | Professeur | Université de Djelfa | Président. |
| Mr LAOUN A. | M C B | Université de Djelfa | Promoteur. |
| Mme NAAS O. | M C B | Université de Djelfa | Examinatrice. |
| Mme SAHOULI S. | M.A A | Université de Djelfa | Examinatrice. |

**Année Universitaire : 2018/2019**

# *Remerciement*

A tous ceux qui ont apporté leur contribution à ce modeste travail

Dr. LAOUN A.qui a assuré mon encadrement et pour

ses précieux conseils.

Pr. AZOUZI B., qui a fait l'honneur de présider le jury

et d'examiner mon travail.

Dr. NAAS O et M$^{me}$ SAHOULI S., pour avoir accepté

d'examiner mon travail.

Je remercie aussi toutes les personnes qui mon aides de

près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

# *Dédicaces*

*Grâce à notre bonne volonté, notre acharnement, Dieu tout puissant nous a donné la force et le courage pour la réalisation de ce mémoire.*

*Je dédie ce travail d' abord*

*A mes **parents** que je n'ai jamais eu à exprimer mon amour*

*A mes sœurs **Sabrine** et **Wafaa** et mes frères **Anes, Nassim Djad** parce qu'ils toujours encouragé*

*A tous les personnes que j'ai autant aimées*

*mes collègue ;**Hmida G, ALI , Merkantia ,Salim, Widad Zahra** .*

*Mes amis et surtout mes cher amies : **Abdo, Ali, Aymen et Walid**.*

## Liste des tableaux

**Tableau 01 :** Composition globale du lait de vache (ROMAIN et *al*, 2008).

**Tableau 02 :** Composition moyenne et distribution des protéines du lait (ROMAIN et *al*, 2008)

**Tableau 03** : Composition minérale du lait de vache (JEANTET et *al*, 2007).

**Tableau 04:** Composition vitaminique moyenne du lait cru (AMIOT *et al*, 2002).

**Tableau 05 :** Les normes utilisées dans la fabrication du l'ben (STOUTZ, 1986).

**Tableau 06:** Résultats du pH.

**Tableau 07 :** Résultats de la détermination de l'acidité titrable (en degré Dornic).

**Tableau 08 :** Résultats de détermination de la matière grasse (en %).

**Tableau 09:** Résultats de détermination de l'extrait sec total (en g/l).

**Figure 10 :** Les valeurs moyenne d'analyses physico-chimique des L'ben industriels deux marque avec la norme algérienne.

## Liste des Figures

**Figure 01 :** Composition globale du lait de vache (ROMAIN et al. 2008).

**Figure 02 :** Composition de la matière grasse du lait (BYLUND, 1995).

**Figure 03 :** Modèle de Micelle de caséine avec sous-micelle (SCHMIDT, 1985).

**Figure 04 :** Bocal de prélèvement.

**Figure 05 :** Butyromètre GERBER contenant les 10 ml Acide sulfurique ($H_2$ $SO_4$).

**Figure 06 :** Lecture de la valeur de la matière grasse sur le butyromètre.

**Figure 07 :** Les capsules d'échantillons dans un dessiccateur.

**Figure 08:** Histogramme des résultats de la matière grasse.

**Figure09 :** Histogramme du résultat de l'EST des échantillons de L'ben industriel.

**Figure 10 :** Les valeurs moyenne du d'analyses physico-chimique des L'ben industriels deux marque avec la norme algérienne.

## Liste des abréviations

**AFNOR :** Association Française de Normalisation

**AT :** Acidité titrable

**C° :** Degré Celsius

**°D :** Degré Dornic

**EST :** Extrait Sec Total

**FAO :** Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

**g/l :** gramme par litre

**h :** heure

**JORA :** Journal Officiel de la République Algérienne

**Km :** Kilomètre

**L :** Litre

**MG :** Matière Grasse

**MGLA :** La Matière Grasse Laitière Anhydre

**pH :** Potentiel d'hydrogène

**T :** Température

**V :** Volume

# Sommaire

**Introduction** 1

**I. Généralité sur le lait cru**

1. Définition 2
2. Caractéristiques du lait 2

I.2.1. La composition du lait 2

I.2.1.1. Eau 3

I.2.1.2. Matière grasse 3

I.2.1.3. Les matières azotées 4

a) L'Azote protéique 4

b) L'Azote non protéique 6

I.2.1.4. Les glucides 6

I.2.1.5. Minéraux 7

I.2.1.6. Vitamines 7

I.2.1.7. Les enzymes 8

3. Facteurs influençant la composition du lait

I.3.1. Variabilité génétique entre individus 9

I.3.2. Stade de lactation 9

I.3.3. Age ou numéro de lactation 9

I.3.4. Facteurs alimentaires 10

I.3.5. Facteurs climatiques et saisonniers 10

**II. Les spécificités du lait fermenté**

1. Généralités 11
2. La fermentation 11
3. Les principaux types du lait fermenté 12

3.1. Le yaourt 12

3.2. Le raïb 12

3.3. Le kéfir 12

3.4. Lekoumis 12

3.5. Le l'ben 13

3.5.1. Le leben industriel 13

3.5.2. Le leben traditionnel 15

**Partie Expérimentale**

## I. Matériel et méthode


1.1 Objectif 17

1.2 Période d'étude 17

1.3 Echantillonnage 17

1.4 Matériel utilisée

1.4.1 Appareillages utilisée 18

1.4.2 Produits chimique 18

1.5 Méthodes

1.5.1 mesure du pH 19

1.5.2 Détermination de la matière grasse 19

1.5.3 Détermination de l'acidité titrable 20

1.5.4 détermination de la matière sèche 20


## I. Résultats et discussion


I.1. Le pH 22

I.2. Acidité titrable 23

I.3. La matière grasse 24

I.4. Extrait sec total 25

**Conclusion** 28

**Références bibliographiques**

**Annexe**

# INTRODUCTION

# Introduction

Le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Le destiné à la consommation ou à la fabrication d'un produit laitière, doit provenir de femelles laitière en parfait état sanitaire (JORA, 1993).

Le lait conditionné et les boissons lactées subissent des traitements importants introduits par l'industrie dans le but d'une meilleure conservation. La technologie de conservation du lait a fortement évolué et a entraîné une différenciation du produit (APAB, 2017).

L'Algérie a une tradition des produits laitiers bien établie, transmise de génération en génération, qui a un aspect important de la culture algérienne, il a été toujours traité pour augmenté la durabilité et les valeurs nutritive et en même temps permettre la commercialisation (CLAPS *et al*, 2011).

Le lait fermenté est un produit laitier qui a subi une fermentation lactique en assurant une sécurité alimentaire par acidification et production de bactériocines an agonisant la croissance des bactéries pathogènes. Cette fermentation améliore la qualité finale des produits laitiers par production de composés aromatiques (OUAZZANI *et al*, 2014).

Dans ce travail nous nous sommes intéressées à l'étude de quelques paramètres physico-chimiques de deux types de laits fermentés du genre Leben industriel et traditionnel. Le premier genre concerne deux marques les plus présentes dans la région de Djelfa (communes de Djelfa et de Birine) à savoir les marques Sweetlé et Soummam et un deuxième genre de Leben traditionnel, produit localement et commercialisé dans quelques points de vente des produits laitiers traditionnels (6 commerçants). Les produits en question, qui sont issue de la production d'une journée ou deux au maximum, sont analysés au sein du laboratoire PFE de la faculté SNV de l'université de Djelfa.

Cette présente étude est scindée en deux parties : une synthèse bibliographique dans laquelle nous avons développé quelques notions sur le lait en général et les spécificités du lait fermenté ; et une deuxième partie qui comporte la méthodologie du travail, résultats et discussion, finalisée par une conclusion générale.

# Chapitre 01

# GENERALITE SUR LE LAIT

# Chap. I. GENERALITE SUR LE LAIT CRU

## 1. Définition

Selon congrès international de la répression des fraudes de Genève 1908 : « la dénomination **Lait** désigne le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrire et non surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir de colostrum ». Le lait est un fluide aqueux opaque, blanc, légèrement bleuté, d'une saveur douceâtre et d'un pH légèrement acide (6,6 à 6,8), proche de la neutralité (DEBRY G, 2001).

## 2. Caractéristiques du lait

### 2.1. La composition du lait

Selon DEBRY (2001), les principaux constituants du lait (tableau n° 01 et figure n° 01) par ordre décroissant :

a) De l'eau, très majoritaire.
b) Des glucides, principalement représentés par le lactose.
c) Des protéines : caséines rassemblées en micelles, albumines et globulines solubles.
d) Des sels et minéraux à l'état ionique et moléculaire.
e) Des éléments à l'état de traces mais au rôle biologique important les enzymes, vitamines oligoéléments

**Tableau 01 :** Composition globale du lait de vache (ROMAIN et *al,* 2008).

| **Composition globale du lait (g/l)** | |
|---|---|
| **Eau** | **870** |
| **Lactose** | **49** |
| **Lipides** | **39** |
| **Protéines** | **35** |
| **Cendre** | **7** |

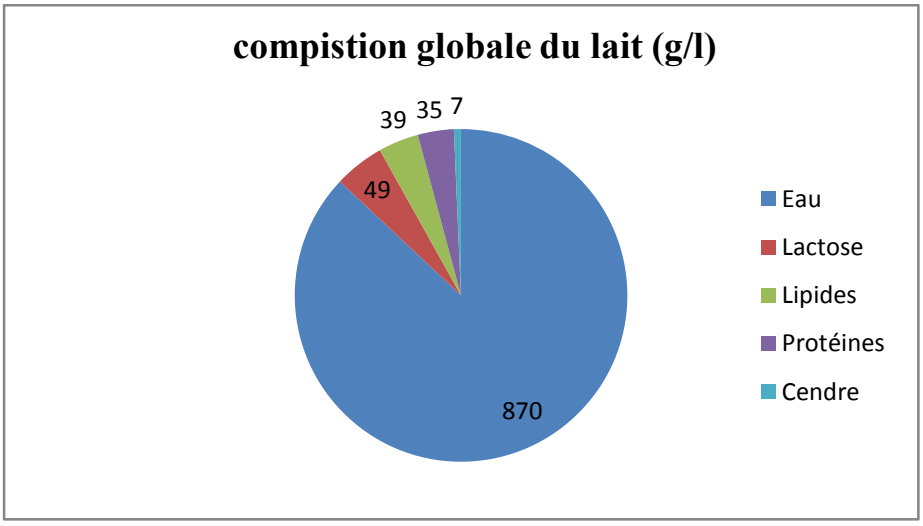


**Figure 01 :** Composition globale du lait de vache (ROMAIN et al. 2008).

### 2.1.1. L'eau

D'après AMIOT et *al.* (2002), l'eau est le constituant le plus important du lait. L'eau représente environ 81 à 87% du volume du lait, et se trouve sous deux formes:

- **L'eau libre** : cette forme qui représente 96% de la totalité est très réactive et autorise la solution du lactose et d'une partie des minéraux et rend le milieu très favorable au développement de micro-organismes.
- **L'eau liée** : représente 4% est fortement associée à la matière sèche et n'intervient pas dans les réactions chimiques, physiques et enzymatique.

### 2.1.2. Matières grasses

La teneur en matière grasse du lait de vache varie entre 3,3 et 4,7% suivant la race, le stade de lactation, la saison...etc. Elle corrélée à la teneur en protéines et elle le plus variable du lait, tant quantitativement que qualitativement (CROGUENNE *et al,* 2008). La matière grasse du lait est donc un mélange très complexe composé pour l'essentiel de triglycérides 95,80% et secondairement de di glycéride 2,25%, lipides complexes 1,11% et substances liposolubles insaponifiables 0,76 (JENSEN et NEWBURG, 1995).

La matière grasse est sous forme de globule gras (visible au microscope optique) en émulsion dans la phase aqueuse du lait (figure n° 02), le diamètre du globule gras est variable (0,1- 20 µm), la taille des globules gras est aussi un caractère propre à la race (DEBRY, 2001).

D'après POINTURIER et ADDA (1969), la structure de globule gras est hétérogène, en allant du centre à la périphérie, on trouve successivement :

- ✓ Une zone de glycérides à bas point de fusion, liquides à température ambiante.
- ✓ Une zone riche en glycérides à haut point de fusion.
- ✓ Une zone corticale: la membrane du globule gras qui joue un rôle très important en raison de sa composition et de ses propriétés.

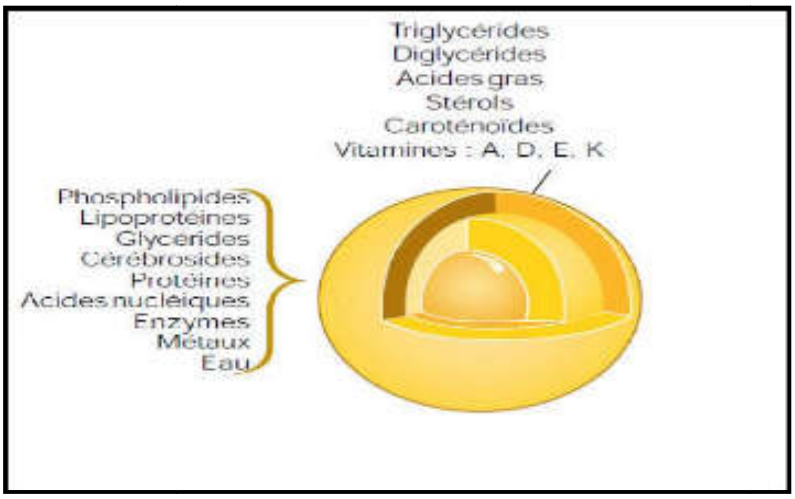


**Figure 02 :** Composition de la matière grasse du lait (BYLUND, 1995).

### 2.1.3. Les matières azotées

D'après DEBRY (2001), dans le lait, on distingue l'azote des protéines (AP) et l'azote non protéique (ANP). Selon VIGNOLA (2002), la teneur moyenne en protéines d'un lait normal est d'environ 33 g/l, ce qui représente 95% de l'azote de ce lait ; les autres 5% sont associés à l'azote non protéique (créatine, créatinine, acides aminés, ammoniac, etc.).

#### a. L'Azote Protéique

Environ 80 % des protéines du lait sont associés aux caséines qui précipitent à un pH 4,6 et forment la matrice fromagère, et 20 % sont associés aux protéines du lactosérum qui sont solubles tout les valeurs de pH si elles ne sont pas dénaturées (VIGNOLA, 2002).

- **Les caséines**

Le contenu en caséines dans un kg de lait est de 25 à 26g, soit 80% du contenu des protéines laitières. Les principales caséines sont les caséines $\alpha s_1$ (10 g/kg), $\alpha s_2$ (2,6 g/kg), β (9,3 g/kg) et κ (3,3 g/kg). Comparées aux autres protéines du monde animal, les caséines ont la particularité d'être riches en résidus phosphosérine et acides (acides glutamique et aspartique) (WEST, 1986 ; FARREL et THOMPSON, 1988 a et b).

Les caséines se présentent dans le lait sous forme d'un complexe organique et minéral, la micelle particule sphérique d'environ 180 nm est constituée de micelles de 8 à 20 nm (figure n° 03), elle est très hydratée (2 à 4 g d'eau par g de protéine) et 7 % environ de son extrait sec est composé de sels (phosphate, calcium, magnésium, citrate dans l'espace inter-sous-micellaire (LENOIR, 1985).

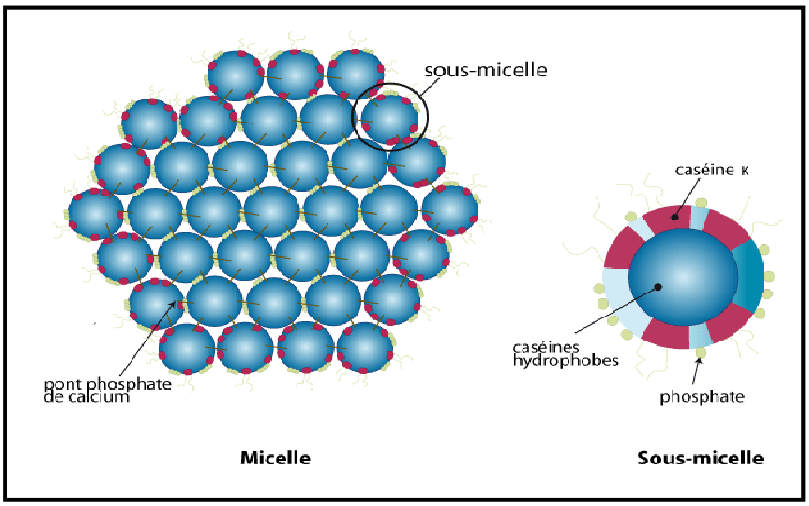


**Figure 03 :** Modèle de Micelle de caséine avec sous-micelle (SCHMIDT, 1985).

- **Les Protéines du lactosérum**

Les protéines du lactosérum représentent 15 à 28% des protéines du lait de vache et 17% des matières azotés. Elles demeurent en solution dans le « sérum isoélectrique » obtenu à pH 4,6 à 20°C ou dans le sérum présure exsudé par le coagulum formé lors de l'emprésurage (DEBRY, 2001). Les deux principales protéines sont laβ-lactoglobuline et l'α-lactalbumine qui représentent respectivement 45% et 25% des protéines solubles(tableau n° 02). Un deuxième groupe est constitué de, bovine sérum albumine et immunoglobulines d'origine sanguine (12%) et des proteoses Peptones (13%) issus principalement de la dégradation de la caséineβ par la plasmine (MAHAUT *et al,* 2000).

### b. L'Azote Non Protéique

Selon DEBRY(2001), l'azote non protéique représente 3 à 7% de l'azote total dont 36 à 80% d'urée. Une partie de l'azote non protéique résulte d'une dégradation des protéines.

**Tableau 02 :** Composition moyenne et distribution des protéines du lait (ROMAIN et *al*, 2008).

| | **Proportion (%)** | **Composition moyennes (g/l)** |
|---|---|---|
| **Protéines** | 95 | 32,3 |
| **Caséines :** | | |
| **caséine** | 46 | 12,0 |
| **caséine ß** | 34 | 9,0 |
| **caséine k** | 13 | 3,45 |
| **caséine γ** | 7 | 1,85 |
| **Protéines solubles :** | | |
| **β -lactoglobuline** | 50 | 2,9 |
| **α -lactalbumine** | 22 | 1,3 |
| **Sérum-albumine** | 5 | 0,3 |
| **Globulines immunes** | 12 | 0,7 |
| **Protéoses peptones** | 10 | 0,6 |
| **Substances azotées non protéiques** | 5 | 1,7 |
| **Total** | 100 | 34 |

### 2.1.4. Les Glucides

Les glucides sont essentiellement représentés dans le lait par le lactose (la proportion des autres glucides étant toujours très faible). Cependant, le lait contient deux types de glucides (PIEN, 1975) :

- ✓ Les glucides libres et dialysables (oligoholosides).
- ✓ Les glucides combinés en glycoprotéines et non dialysables.

Le lactose constitue en outre une source d'énergie pour les micro-organismes (bactéries lactique, levures etc.) à la base de la fabrication de différentes produits laitières (lait fermenté, fromages etc.) (CROGUENNECT et *al*, 2008).

### 2.1.5. Les minéraux

La matière minérale et saline du lait est d'environ 9 g/l, répartie de manière complexe et fondamentale d'un point de vue nutritionnel et technologique. En effet, le lait contient tout les éléments minéraux indispensables à l'organisme, notamment, le calcium et le phosphore (GUEGUEN, 1979).

D'après DEBRYG (2001), les matières minérales ne sont pas exclusivement sous la forme de sels solubles (molécules et ions), une partie importante se trouve dans la phase colloïdale insoluble (micelles et caséines) (Tableau n° 03).

**Tableau 03** : Composition minérale du lait de vache (JEANTET et *al*, 2007).

| **Eléments minéraux** | **Concentration (mg/kg )** |
|---|---|
| Calcium | 1 043 - 1 283 |
| Magnésium | 97 - 146 |
| Phosphate inorganique | 1 805 - 2 185 |
| Citrate | 1 323 - 2 079 |
| Sodium | 391 - 644 |
| Potassium | 1 212 - 1 681 |
| Chlorure | 772- 1 207 |

### 2.1.6. Les vitamines

Les vitamines sont des substances biologiquement indispensables à la vie puisqu'elles participent comme cofacteurs dans les réactions enzymatiques et dans les échanges à l'échelle des membranes cellulaires l'organisme humain n'est pas capable de les synthétiser (VIGNOLA, 2002) (Tableau n° 04).

**Tableau 04:** Composition vitaminique moyenne du lait cru (AMIOT *et al*, 2002).

| Vitamines | Teneur en µg / 100ml |
|---|---|
| B1, thiamine | 45 |
| B2, riboflavine | 175 |
| B6, pyridoxine | 50 |
| B12, cobalamine | 0,45 |
| PP, niacine | 90 |
| Acide folique | 5,5 |
| Acide pantothénique | 350 |
| Biotine | 3,5 |
| C | 2000 |
| A, rétinol | 40 |
| Carotène | 310 |
| D | 2,4 |
| E | 100 |
| K | 5 |

### 2.1.7. Les Enzymes

Ce sont des substances organiques de nature protidique, produites par des cellules ou des organismes vivants, agissant comme catalyseurs dans les réactions biochimiques. Environ soixante enzymes principales ont été répertoriées dans le lait dont vingt sont des constituants natifs (BLONC, 1982). Ces enzymes peuvent jouer un rôle très important en fonction de leurs propriétés (LINDEN, 1987) :

- Lyses des constituants originels du lait ayant des conséquences importantes sur le plan technologique et sur les qualités organoleptiques du lait (lipase, protéase).
- Rôle antibactérien, elles apportent une protection au lait (lactoperoxydase et Lysozyme).
- Indicateurs de qualité hygiénique (certaines enzymes sont produites par des bactéries et des leucocytes), de traitement thermique (phosphatase alcaline, peroxydase, acétylestérase, sont des enzymes thermosensibles) et d'espèces (test de la xanthine-oxydase pour détecter le lait de vache dans le lait de chèvre).

### 2.2. Facteurs influençant la composition du lait

Selon COULON (1994) cité par POUGHEON et GOURSAUD (2001), la composition chimique du lait et ses caractéristiques technologiques varient sous l'effet d'un grand nombre de facteurs. Ces principaux facteurs de variation sont bien connus, ils sont liés soit à l'animal (facteurs génétiques, stade de lactation, état sanitaire …) soit au milieu et à la conduite d'élevage (saison, climat, alimentation). Cependant, si les effets propres de ces facteurs ont été largement étudiés, leurs répercussions pratiques sont parfois plus difficiles à interpréter.

La composition du lait est variable elle dépend bien entendu du génotype de la femelle laitière (race, espèce) mais l'âge, la saison, le stade de lactation, l'alimentation sont des facteurs qui peuvent avoir des effets importants sur la composition du lait (POUGHEON et GOURSAUD, 2001).

#### 2.2.1. Variabilité génétique entre individus

Il existe certainement des variabilités de composition entre les espèces et les races mais les études de comparaison ne sont pas faciles à mener, car les écarts obtenus lors des contrôles laitiers sont la combinaison des différences génétiques et des conditions d'élevage (DELARBRE, 1994).

Généralement les races les plus laitières présentent un plus faible taux de matières grasses et protéiques, or le choix d'une race repose sur un bilan économique global. C'est pourquoi un éleveur a tendance à privilégier les races qui produisent un lait de composition élevée. Il existe ainsi une variabilité génétique intra-race élevée (ANDELOT, 1983).

#### 2.2.2. Stade de lactation

Les teneurs du lait en matières grasses et protéiques évoluent de façon inverse à la quantité de lait produite. Elles sont élevées en début de lactation (période colostrale), elles chutent jusqu'à un minimum au 2eme mois de lactation après un palier de 15 à 140 jours. Les taux croissent plus rapidement dans les trois derniers mois de lactation (CHARRON, 1986)

#### 2.2.3. Age ou numéro de lactation

Selon POUGHEON et GOURSAUD (2001), on peut considérer que l'effet de l'âge est très faible sur les quatre premières lactations. On observe une diminution du TB (TB : taux butyreux en g/Kg) de 1% et du taux protéique de 0.6%.

### 2.2.4. Facteurs alimentaires

L'alimentation n'est pas un des principaux facteurs de variation du lait mais elle est importante car elle peut être modifiée par l'éleveur (CHARRON, 1986 cité par DEBRY 2001). Une réduction courte et brutale du niveau de l'alimentation se traduit par une réduction importante de la quantité de lait produite et une baisse variable du taux protéique mais la mobilisation des graisses corporelles (LEBRAS, 1991 cité par DEBRY, 2001) entraine une augmentation très importante du taux butyreux associée à une modification de la composition en matière grasse (augmentation de la part des acides gras à chaines longues). Avec un apport de fourrages à volonté un niveau d'apports azotés conduit à un meilleur taux azotée avec un accroissement de l'apport non protéique (ANP) et des caséines. L'addition de matières grasses dans la ration induit le plus souvent une baisse du TB. Elle est due à une perturbation des fermentations ruminales, mais elle influence la composition en AG de la matière grasse du lait (POUGHEON et GOURSAUD, 2001).

### 2.2.5. Facteurs climatiques et saisonniers

D'après POUGHEON et GOURSAUD (2001), la saison a une influence importante qui se rajoute aux autres facteurs (alimentation, stade de lactation, âge ….) de façon immuable, le taux butyreux en (g/kg) passe par un minimum en juin – juillet et par un maximum à la fin de l'automne. La teneur en protéines passe par deux minimums un à la fin de l'hiver et l'autre au milieu de l'été et par deux maximums à la mise à l'herbe et à la fin de la période de pâturage.

# Chapitre 02

# Les Spécificités du Lait Fermenté

## Chap. II. Les Spécificités du Lait Fermenté

### 1. Généralité

La dénomination « lait fermenté » est réservée aux produits laitiers préparés à partir de différents types de laits (écrémé, concentré, en poudre), ayant subi un traitement thermique au moins équivalent à la pasteurisation, ensemencés avec des micro-organismes appartenant à l'espèce ou aux espèces caractéristiques de chaque produit. La coagulation des laits fermentés ne doit pas être réalisée par d'autre moyen que l'activité des micro-organismes qui sont utilisées (JORA, 1993). Il existe dans le monde une très grande variété de laits fermentés obtenus principalement à partir de lait de vache, mais aussi de lait de chèvre, de brebis, de bufflesse, d'ânesse et de chamelle (LOONES, 1994).

### 2. La Fermentation

La fermentation lactique correspond à la transformation du lactose du lait en acide lactique, sous l'action des micro-organismes septiques appelés bactéries lactiques. Elle s'accompagne des modifications biochimiques, physico-chimiques et organoleptiques du produit (AFNOR, 2001).

Tous les laits fermentés résultent du développement des germes particuliers modifiant les composants normaux du lait. L'acide lactique produit à partir du lactose contenu dans le lait permet la coagulation du lait et confère une saveur acide aux produits. Les caractéristiques propres des différents laits fermentés sont dues à la variation particulière de certains facteurs, tels que la composition du lait, la température d'incubation ou les ferments utilisés (BOUDIER, 1990).

Les laits fermentés ont une caractéristiques commune, ils sont tous obtenus par la multiplication de bactéries lactiques dans une préparation de lait, l'acide lactique coagule ou épaissit le lait et leur confère une saveur acide plus au moins prononcée (LUQUET, 1990).

Les caractéristiques propres des différents laits fermentés sont dues à la variation particulière de certains facteurs comme : la composition du lait, la température d'incubation, la flore lactique ou flore microbienne autre que lactiques (BOUDIER, 1990).

## 3. Les Principaux types du lait fermenté

### 3.1. Le Yaourt

Selon le *Codex alimentarius* et la FAO (Food and Agriculture Organization, 1975), le yaourt est un « produit laitier coagulé obtenu par fermentation lactique grâce à l'action de *Lactobacillus delbrueckii ssp bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus* à partir du lait (pasteurisé, concentré, partiellement écrémé enrichi en extrait sec) ». Les bactéries dans le produit fini doivent être vivantes et présentes en abondance. Ces produits doivent notamment être maintenus jusqu'à leur consommation à une température comprise entre 0 et 6°C pour que les bactéries lactiques restent vivantes (LUQUET ET CARRIEU, 2005).

### 3.2. Le Raib

Le Raib ou Rayeb est un produit qui n'aura aucun traitement thermique préalable et laissé s'acidifier par fermentation spontanée jusqu'à l'obtention d'un lait caillé (TOUATI, 1990). Il peut être consommé comme boisson après une simple homogénéisation, ou additionné aux autres plats traditionnels (couscous, mesfouf). Il entre dans la fabrication du L'ben (AISSAOUI, 2004).

### 3.3. Le Kéfir

C'est un lait fermenté alcoolisé à des origines caucasiennes, caractérisé par une texture visqueuse et un gout fortement acide et un léger arome de levure et alcool. Le ferment utilisé pour la préparation de kéfir est les grains de kéfir, l'inoculum à l'apparence de petits choux-fleurs qui se compose de protéines de polysaccarides et d'un mélange de levures, bactérie lactique et de bactérie acétiques (LA MONTAGNE, 2002).

### 3.4. Le Koumis

C'est un Lait acidifié alcoolisé de couleur blanche laiteuse, préparé à partir du lait de jument ou de chamelle, il est origine des steppes d'Asie centrale (BOUDIER, 1990). La fermentation résulte de l'activité d'une flore complexe de bactéries (lactiques principalement et de levures). Ce sont des boissons pauvres en caséine, donnent naissance après acidification à un coagulum finement dispersé, facilement remis en suspension et peu perceptible à la dégustation (BOURGOIS ET LARGENT, 1996).

On distingue trois types : le koumis jeune ou deux, le koumis moyen et le koumis fort, ces trois types diffèrent par leur teneur en acide lactique et en alcool (FAO, 1995).

## 3.5. Le L'ben

### 3.5.1. Le L'ben industriel

Le L'ben est un lait fermenté acidifié, fabriqué à partir du lait reconstitue ou du lait recombiné par des ferments lactiques mésophiles, qui on comme propriétés d'acidifier le milieu en transformant le lactose en acide lactique, et d'élaborer des substances aromatiques qui confèrent au produit ses caractéristiques organoleptiques spécifiques (MAZARI, 1982).

La fabrication du L'ben industriel comprend les étapes suivantes :

- **La reconstitution**

La reconstitution est une opération qui consiste à mélanger les poudres du lait entier (26%MG) et écrémé (0%MG) avec l'eau adoucie. La poudre du lait est déversée dans un tri blinder comportant une pompe de recirculation avec apport des deux types dz poudre par une trémie située avant la pompe, ensuite la poudre est mise en contact avec l'eau de reconstitution ayant une température de 25°C. Selon LUQUET (1990), la température de reconstitution permet une meilleure dissolution et mouillabilité de la poudre de lait. Ensuite, le mélange eau et poudre de lait subit une agitation douce pendant 20 minutes afin d'augmenter la dispersion et l'hydratation des molécules et d'éviter la formation d'agglomérats.

- **Filtration préchauffage**

La filtration est utile pour éliminer les impuretés macroscopiques et les grumeaux (les particules résiduelles), par passage de ce dernier à travers deux filtres de 1mm de diamètre.

Le lait est préchauffé à une température (63-65°C/15S) inférieure à la température de pasteurisation, pour inhiber provisoirement la croissance des bactéries (GOSTA, 1995).

- **Le dégazage**

Cette opération à pour but de permettre une meilleure homogénéisation et d'éliminer une partie d e s odeurs caractéristiques des laits reconstitués. Le dégazage se fait généralement à 75°C avec une chute de température de l'ordre de 8 à 10°C (AVEZARD ET LABLEE, 1990).

- **Homogénéisation et la pasteurisation**

L'opération vise avant tout à réduire la taille des globules gras, elle est indispensable pour éviter la remontée de la matière grasse pendant la fermentation (VIGNOLA, 2002). Elle se fait à une température de 60 et 70°C sous une pression de 100 à 250 bars (GOSTA, 1995). Le barème de pasteurisation utilisé est de 85°C pendant 15 à 20 secondes. (AVESARD, 1980)

- **Le refroidissement**

Le lait est refroidit immédiatement à l'eau froide dans un échanger à plaque (échange thermique : lait/eau glacée) à une température 30°C , pour ramener le lait à une température convenable à l'ensemencement envisagé .

- **Ensemencement et incubation**

C'est l'inoculation des souches caractéristiques du produit, il doit se faire à un taux Suffisamment élevé, pour obtenir une acidification désirée (BOUDIER, 1990).

L'ensemencement se fait par des bactéries lactiques homofermentaires (Lactobacilles, *Streptococcus lactis* et *Streptococcus cremoris*), les bactéries lactiques permettent la transformation de plus de 90% du lactose en acide lactique, alors que dans le cas des bactéries lactiques hétérofermentaires (Leuconostoc) environ 50% du lactose est converti en acide lactique, le reste donne des produits divers comme le dioxyde de carbone et l'éthanol (GOURSAUD, 1985).

La phase d'incubation correspond au développement de l'acidité dans le produit, elle dépend de deux facteurs, la température et la durée (Tableau n° 05). On choisira une température proche de la température de développement des micro-organismes d'ensemencement (BOUDIER, 1990).

**Tableau 05 :** Les normes utilisées dans la fabrication du l'ben (STOUTZ, 1986).

| Temps (h) | Température (°C) | Quantité de levains (%g/100ml) |
|---|---|---|
| 18 | 20-23 | 3 |
| 12 | 23-25 | 2 |
| 6-8 | 32 | 2 |
| 3-4 | 42- 44 | 2 |

- **Maturation et brassage**

Au cours de la maturation qui dure 16 à 18 heurs, le lactose se transforme en acide lactique. Quand l'acidité du lait atteint l'intervalle de 60 à 80 °D, un brassage modéré est assuré à l'aide de lames métalliques disposées en hélice cette opération a pour but d'émietter le coagulum en petites particules et pour avoir un produit fluide et sans grumeaux (KADI, 2010).

- **Conditionnement et commercialisation**

Après le brassage, le lait fermenté est refroidi à +6°C par échange thermique (L'ben/ eau glacée) dans un échanger à plaque pour éviter toute évolution de l'acidité. Il est ensuite stocké dans un tank puis conditionné dans des sachets en polyéthylène de contenance de 1 litre au niveau des conditionneuses de type Thimonnier (1800 à 2500 sachets/heur).En fin, les sachets pleins sont placés dans des cassies en plastique pour être stockes dans une chambre froide à une température de 4 à 6°C jusqu'à la commercialisation (la durée de stockage est de 13 jours) (KADI, 2010).

### 3.5.2. L'ben Traditionnel

Selon BENKERROUM et TAMIM (2004), le L'ben est une boisson agréable et se boit fraîche, généralement en accompagnement du couscous, obtenue par une fermentation spontanée du lait de vache. Parfois, le lait de chèvre ou de brebis, est utilisé seul ou en combinaison avec du lait de vache. Ce même produit est fabriqué dans différents Pays arabes et il est connu sous la dénomination de L'ben ou Leben (en Afrique du nord) et Laban (au Moyen-Orient).

La préparation traditionnelle des laits fermentés du Maghreb est simple : le lait cru est abandonné à lui-même, à température ambiante, jusqu'à sa coagulation spontanée. Celle-ci demande de 24 à 72 heures suivant la température locale en été ou en hiver. Ce lait caillé par fermentation naturelle est nommé Rayeb ou Raïb (SAMET-BALI et *al*, 2012).

BENKERROUM et TAMIM (2004) ajoutent que les étapes traditionnelles de fabrication de L'ben comportent les étapes suivants :

- Le lait cru est acidulé spontanément à la température ambiante jusqu'à la coagulation, ce qui peut prendre jusqu'à 24 à 72 h en fonction de la température pendant les saisons d'été et d'hiver, respectivement.
- Lors de la gélification, le fermentât ou Rayeb et peut être consommé tel quel. cependant, en brassant le, le produit est séparé en L'ben et en beurre brut appelé Zebda ou Zebda beldia (Zibdeh ou Samna dans d'autres pays du Moyen-Orient).
- Le Rayeb doit ensuite être baratté pendant 30 à 40 minutes avec l'ajout d'un certain volume d'eau tiède (environ 10 % du volume de lait) de façon à ramener la température au niveau convenant le mieux au rassemblement des grains de beurre.
- Extraction partielle du beurre traditionnel (Zebda beldia).
- Enfin on obtient un liquide épais, le babeurre (ou petit-lait), nommé L'ben qui est un liquide légèrement aigre et qui devient acide au bout d'une journée ou deux.

Traditionnellement, le barattage se faisait dans une outre de peau de chèvre ou d'agneau, nommée Checoua. L'outre remplie de Rayeb était suspendue à un tripode ou à une poutre et vigoureusement agitée d'avant en arrière jusqu'à coalescence des agrégats de particules grasses (TANTAOUI-ELARAKI et *al.*, 1983). Le barattage durait une quarantaine de minutes. De nous jour, le barattage se fait dans des mixeurs de différent volumes (SAMET-BALI et *al,* 2012).

# Partie Expérimentale

# Matériel et Méthode

# I. Matériel et méthode

## I.1. Objectif

L'objectif du présent travail est de faire une connaissance sur quelques propriétés physico-chimiques de certain types de lait fermenté « L'ben » traditionnel et industriel commercialisée dans la région de Djelfa et plus précisément dans les communes de Djelfa et de Birine.

Dans cette étude nous avons pris comme paramètres physico-chimiques classiques la détermination du pH, de l'acidité titrable, de la matière grasse et de l'extrait sec total pour chaque échantillon.

## I.2. Période d'étude

La période de notre étude s'est étalée de la mi-avril à la mi-juin 2019. Nous avons commencé notre échantillonnage dans la commune de Birine avec le choix de la prise des prélèvements les trois samedi consécutif (du 13 Avril au 28 Avril) suivi de trois samedi de prélèvements pour la commune de Djelfa (19 Mai à 10 Juin).

## I.3. Echantillonnage

Au total 30 échantillons de L'ben ont été récoltés dont 12 échantillons de L'ben industriel et 18 échantillons de L'ben traditionnel. Pour le L'ben industriel nous avons choisi les deux marques les plus vendu dans la région, à savoir le L'ben Sweetlé et le L'ben Soummam. La collecte (l'après-midi de chaque samedi) d'un litre du L'ben industriel conditionné (Sachet et bouteille plastique respectivement pour chaque marque) est effectuée auprès de deux différents points de ventes en détail (tiré au hasard) dans chaque communes.

La collecte du L'ben traditionnel s'est effectuée chez trois commerçants spécialisés en produits laitiers traditionnels installés dans le marché couvert de la commune de Djelfa et chez trois autres commerçants installés à la commune de Birine. Notre échantillon (1 litre) est mis dans un bocal en verre (figure n° 04) lavé préalablement à l'eau bouillante.

L'ensemble des échantillons représente la production de la même journée ou au maximum de la deuxième journée, information établi sur la base du numéro du lot pour l'industriel et des questions posées au commerçant pour le traditionnel. Ces échantillons sont mis au réfrigérateur pour l'éventuel acheminement dans une glacière au laboratoire le lendemain de chaque journée de prélèvement (dimanche matin).

**Figure 04 :** Bocal de prélèvement

## I.4. Matériel utilisé

### I.4.1. Appareillages utilisés

- pH-mètre (Modèle **PH3 HACH**)
- Centrifugeuse (Modèle **FUNKE GERBER**)
- Bain marie (Modèle **Memmert**)
- Etuve (Modèle **BINDER à 300 ºC**)
- Dessiccateurs
- Boîte de pétri en verre
- Pipete graduées
- Balance électrique (Modèle **GAT 120 / GAT 220,** précision 0,0001g)
- Butyromètre à lait (**GERBER**)
- Thermomètre
- Agitateur magnétique
- Thermomètre
- Portoirs de tubes
- Flacon de 100 ml à 500 ml

### I.4.2. Produits chimiques

- Acide sulfurique ($H_2SO_4$)
- Hydroxyde de sodium
- Alcool iso amylique
- Phénolphtaléine 1%
- Eau distillée

## I.5. Méthodes

### I.5.1. Mesure du pH

Pour la mesure du pH ou bien les ions $H^+$ du produit à analyser, en utilisant le pH-mètre avec une introduction directe de l'électrode dans un bécher contenant le produit à analyser (produit fini) ; puis on lit la valeur du pH sur l'écran de l'appareil.

### I.5.2. Détermination de la matière grasse

- **Principe**

La méthode dite acido-butyrométrique de GERBER est utilisée pour la détermination le taux de la matière grasse (en %). Cette méthode est basée sur la dissolution des protéines du lait par l'addition dans un butyromètre d'acide sulfurique et d'une petite quantité d'alcool iso-amylique suivi d'une centrifugation à 1100 tr/mn (AFNOR, 1999).

- **Mode opératoire**

Dans un butyromètre GERBER (figure n° 05) on introduit 10 ml d'acide sulfurique ($H_2 SO_4$) sans mouiller le col du butyromètre, puis on ajoute 11 ml de produits fini et 1ml d'alcool iso-amylique à l'aide de pipette graduée. Boucher et agiter manuellement le butyromètre quelques secondes pour le placer dans un Bain marie (Modèle **Memmert**) pendant trois minutes.

**Figure 05 :** Butyromètre GERBER contenant les 10 ml Acide sulfurique ($H_2 SO_4$).

Après le passage au bain marie, les tubes sont placé à l'intérieure d'une centrifugeuse (Modèle **FUNKE GERBER**) réglée à une vitesse de 1100 tours par minutes pendant 10 minutes à une température de 65°C. La valeur de la matière grasse apparait sur la graduation du butyromètre (figure n° 06).

**Figure 06 :** Lecture de la valeur de la matière grasse sur le butyromètre.

### I.5.3. Détermination de l'acidité titrable

- **Principe**

Le principe consiste à mesurer la teneur en acide lactique, elle est déterminée par titrage volumique avec une solution alcaline en présence d'un indicateur coloré.

- **Mode opératoire**

Dans un bécher, on introduit 5ml de lait fermenté à analysée, puis on à ajoute 3 gouttes de phénolphtaléine à 1% et on titre par la solution de NaOH (N/9) jusqu'à l'apparition de coloration rose perceptible. L'acidité étant exprimée en degré Doronic est donnée par la relation suivante:

$$\text{Acidité (D°)} = V.10$$

**V**: Le volume de soude utilisé pour atteindre le virage de couleur.

### I.5.4. Détermination de la matière sèche

- **Principe**

La matière sèche exprimée en gramme par litre, est déterminée par la méthode d'étuvage basée sur l'élimination de la totalité de l'eau dans l'échantillon.

- **Mode opératoire**

Dans une capsule bien séchée et tarée à vide, on introduit 5 grammes de lait fermente à l'aide d'une pipette graduée. Les capsules ainsi préparées, sont introduites dans une étuve (Modèle **BINDER 300 ºC**) réglée à 105 °C pendant une durée de deux heures. Une fois le temps allouer est écoulé, les capsules sont mis pour refroidissement dans un dessiccateur (figure n° 07) jusqu'à l'atteinte de la température ambiante (15 min environ) et juste après faire une pesée. Cette opération est refaite jusqu'à l'obtention d'un poids constant qui peut être calculé par la formule suivante :

$$\mathbf{EST} = \frac{\mathbf{M1 - M2}}{\mathbf{E}}$$

**EST :** Résultat exprimé en g/l
**M1 :** Poids de la capsule après dessiccation
**M2 :** Poids de la capsule vide
**E :** Prise d'échantillon

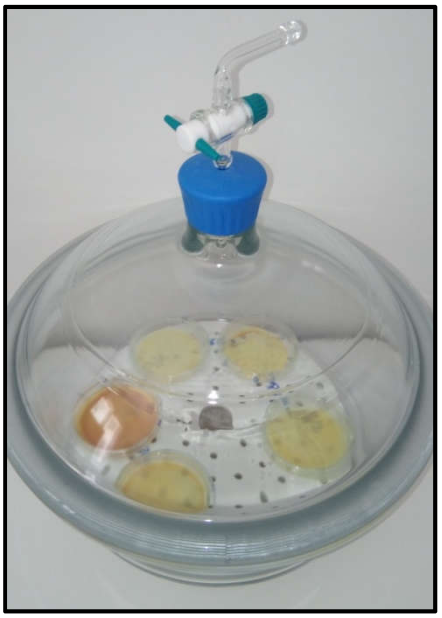

**Figure 07 :** Les capsules d'échantillons dans un dessiccateur.

# Résultats et discussion

## I. Résultats et discussion

### Le pH

Le tableau n°06 résume les résultats relatifs à la détermination du pH des différents types de L'ben dans les deux régions d'étude.

**Tableau 06:** Résultats du pH.

| | L'ben industriel | | | | L'ben traditionnel | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sweetlé | | Soummam | | | |
| | Djelfa | Birine | Djelfa | Birine | Djelfa | Birine |
| **Site 1** | **4,33** | **4,44** | **4,29** | **4,32** | **4,47** | **4,6** |
| **Site 2** | **4,42** | **4,48** | **4,3** | **4,31** | **4,42** | **4,38** |
| **Site 3** | **4,4** | **4,39** | **4,33** | **4,34** | **4,52** | **4,56** |
| **Moy.** | **4,38** | **4,44** | **4,31** | **4,32** | **4,47** | **4,51** |
| **Normes** | **4,40-4,60** (JORA, 1993) | | | | -- | -- |

Les valeurs moyenne du pH des L'ben industriels de marque Sweetlé se limitent juste à limite inférieure de la norme algérienne (JORA, 1993), par-contre elles sont plus inférieur pour la marque Soummam donc légèrement plus acide que le premier mais sans presque aucune différence entre la région pour chaque marque.

Pour le L'ben traditionnel, nous pouvons constater qu'il y a une nette différence dans les valeurs du pH en fonction du site et de la région avec des valeurs qui se rapprochent du maximum de la norme algérienne sans la dépassée.

A la comparaison des valeurs du pH du L'ben traditionnel de notre étude avec les pays du Maghreb et arabe, nous constatons des valeurs proche de ceux constater en Tunisie par SAMET-BALI et *al* (2012 et 2017) avec les valeurs moyennes de 4,45 et 4,40 respectivement. Nos valeurs se rapprochent du L'ben marocain de la région de Fès (EL-MARNISSI et *al,* 2013) mais restent supérieure aux valeurs obtenus dans d'autres régions tel que Rabat-Salé avec 4,24 (BOUBKRI et *al*, 1984) ou 4,2 dans d'autre région (BENKIRROUM et TAMIME, 2004) et encore plus supérieur que les valeurs du pH du Laban du Sultanat d'Oman (GUIZANI et *al*, 2001) avec une valeur moyenne de pH de 3,98.

**Acidité titrable**

Le tableau n°07 résume les résultats relatifs à la détermination de l'acidité titrable dans les deux régions d'étude.

**Tableau 07 :** Résultats de la détermination de l'acidité titrable (en degré Dornic).

| | L'ben industriel | | | | L'ben traditionnel | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sweetlé | | Soummam | | | |
| | Djelfa | Birine | Djelfa | Birine | Djelfa | Birine |
| **Moy. Site 1** | **72** | **65** | **68** | **71** | **69,67** | **68** |
| **Moy. Site 2** | **74** | **62** | **79** | **67** | **76** | **63,67** |
| **Moy. Site 3** | **76** | **66** | **71** | **74** | **67** | **72** |
| **Moy. Générale** | **74** | **64,33** | **72,67** | **70,67** | **70,89** | **67,89** |
| **Normes** | **65-75** (JORA, 1993) | | | | -- | -- |

Les valeurs moyenne de l'acidité titrable des échantillons des deux types de L'ben industriel de marque Sweetlé et Soummam sont conforme aux exigences de la réglementation algérienne en vigueur (JORA, 1993). Entre autre on peut avancer que la nette différence cette acidité titrable entre les échantillons de la marque Sweetlé selon la localisation est plus nette que pour la marque Soummam. Cette acidité titrable est plus élevée à Djelfa qu'à Birine peut etre expliquer par le fait que l'usine de fabrication est plus proche de Birine (37 km) que de Djelfa (100 km) avec des moyens de transport probablement non conventionnel (non respect de la chaine de froid) sachant que l'acidité du lait augmente avec le temps et sa charge microbienne lors de la manutention (DEBRY, 2001). Cette différence, qui n'est pas observée pour la marque Soummam (région d'Akbou, Béjaïa) peut être liée au fait que c'est les mêmes fournisseurs qui assurent l'approvisionnement des deux régions avec des moyens de transport conventionnel.

Pour le L'ben traditionnel, l'acidité titrable des 18 échantillons analysés est incluse dans la fourchette réglementaire mais dépassant légèrement la moyenne de l'acidité du L'ben tunisien (65, 55°D) rapporté dans l'étude de SAMET-BALI et al. (2012) mais plus faible que les données de l'équipe marocaine qui donne une moyenne de 81,65°D (BOUBEKRI et *al,* 1984) contrairement à l'équipe de TANTAOUI-ELARAKI et *al* (1983) qui avance une valeur moyenne de 65°D. En revanche cette acidité titrable est très faible par rapport au cas du

Laban de la Sultanat d'Oman étudié par l'équipe de GUIZANI et *al* (2001) et qui donne une valeur de 112°D.

**La matière grasse**

Le tableau n°08 et la figure n°08 résume les résultats relatifs à la détermination de la matière grasse pour l'ensemble des échantillons de la région d'étude.

**Tableau 08 :** Résultats de détermination de la matière grasse (%).

| | L'ben industriel | | | | L'ben traditionnel | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sweetlé | | Soummam | | | |
| | Djelfa | Birine | Djelfa | Birine | Djelfa | Birine |
| **Moy. Site 1** | **1,3** | **1,2** | **1,6** | **2,2** | **0,97** | **0,43** |
| **Moy. Site 2** | **1,4** | **1,2** | **1,6** | **1,4** | **0,97** | **1,43** |
| **Moy. Site 3** | **1,4** | **1,4** | **1,2** | **1,6** | **1,3** | **1,1** |
| **Moy. Générale** | **1,37** | **1,27** | **1,47** | **1,73** | **1,08** | **0 ,99** |
| **Normes** | **0,15 –5** (JORA, 1993) | | | | -- | -- |

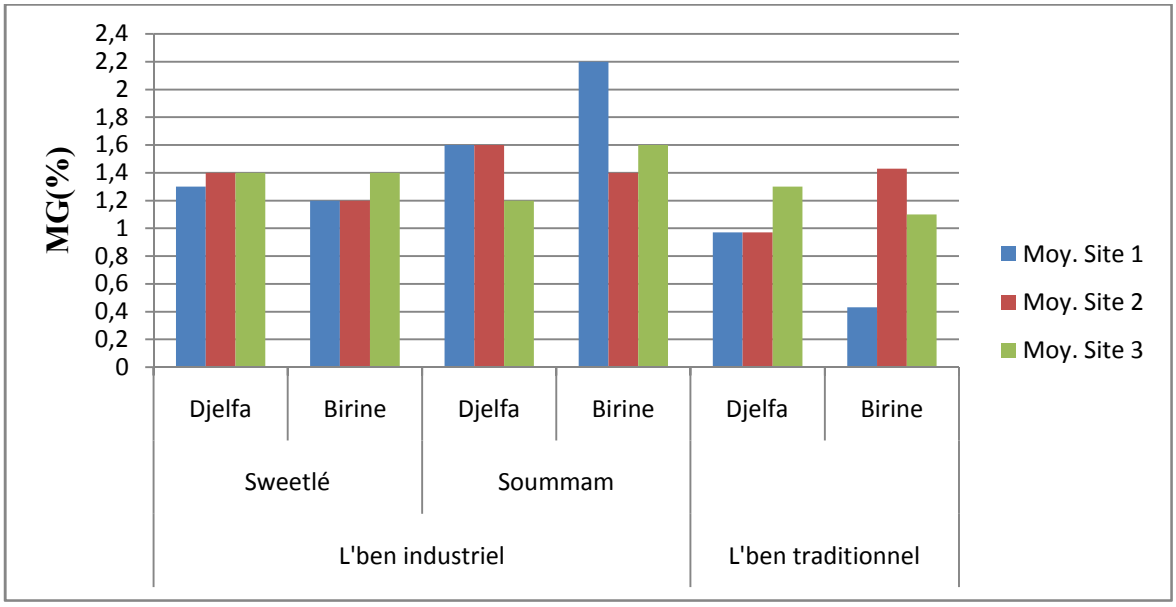


**Figure 07 :** Histogramme des résultats de la matière grasse.

Les valeurs moyenne de la matière grasse pour les échantillons des deux types de L'ben industriel de marque Sweetlé et Soummam sont conforme aux exigences de la réglementation algérienne en vigueur (JORA, 1993) et qui restent toujours proche de la valeur inférieur et sans dépasser les 2 %. Sachant que dans la grande majorité des cas, le L'ben industriel est issu de lait reconstitué ou recombiné, fabriqué par les unités industrielles locale. Cette industrie se

base sur l'ajout donc de l'eau, au lait en poudre d'importation et à la matière grasse laitière anhydre (MGLA) importée elle aussi d'où l'intérêt de rester dans le minimum.

Quant à la faible présence de matière grasse (les alentours de 1%) dans les échantillons de L'ben traditionnel peut être expliqué par le fait qu'il est très difficile de prélever (pour l'analyse) un échantillon représentatif de l'ensemble du produit, vu que la grosseur des grains de beurre qui peuvent rester en suspend dans le L'ben de vrac d'une part. Et d'autre part le souci des producteurs de récupérer le maximum de grains de beurre (Zebda, qui représente une grande valeur commerciale) de la surface du L'ben juste à la fin du barattage par l'utilisation d'un filtre adéquat en toile.

Cette présence de matière grasse qui se rapproche des données de TANTAOUI-ELARAKI *et al*. (1983), de BOUBKRI et *al* (1984) et de BENKIRROUM et TAMIME (2004) au Maroc avec les fourchettes respectives de 0,02 à 1,8 % et 0,85 à 0,96 % et même pour le Laban de la Sultanat d'Oman (1,12 %) constater par GUIZANI et *al*. (2001) mais qui est plus faible de la contenance de matière grasse du Leben de l'Iraq qui se trouve avec des valeurs moyennes de 3%, avec des extrêmes de 2 et 5,8% (ABO-ELNAGA et *al*, 1997). Ces variations entre les résultats des matières grasses peuvent être expliquées par la nature du lait cru (TANTAOUI-ELARAKI et *al*, 1983 ; ABO-ELNAGA et *al,* 1977).

**Extrait sec total**

Le tableau n°09 et la figure n°09 nous présente les résultats relatifs à la détermination de l'extrait sec total de l'ensemble des échantillons de la région d'étude.

**Tableau 09 :** Résultats de détermination de l'extrait sec total (en g/l).

| | **L'ben industriel** | | | | **L'ben traditionnel** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Sweetlé** | | **Soummam** | | | |
| | **Djelfa** | **Birine** | **Djelfa** | **Birine** | **Djelfa** | **Birine** |
| **Moy. Site 1** | **100,14** | **101,97** | **104,84** | **107,23** | **94,53** | **88,88** |
| **Moy. Site 2** | **102,49** | **106,50** | **102,04** | **100,20** | **94,08** | **78,99** |
| **Moy. Site 3** | **101,77** | **100,24** | **102,82** | **101,38** | **102,80** | **84,46** |
| **Moy. Générale** | **101,47** | **102,90** | **103,23** | **102,94** | **97,14** | **84,11** |
| **Normes** | **≥90** (JORA, 1993) | | | | -- | -- |

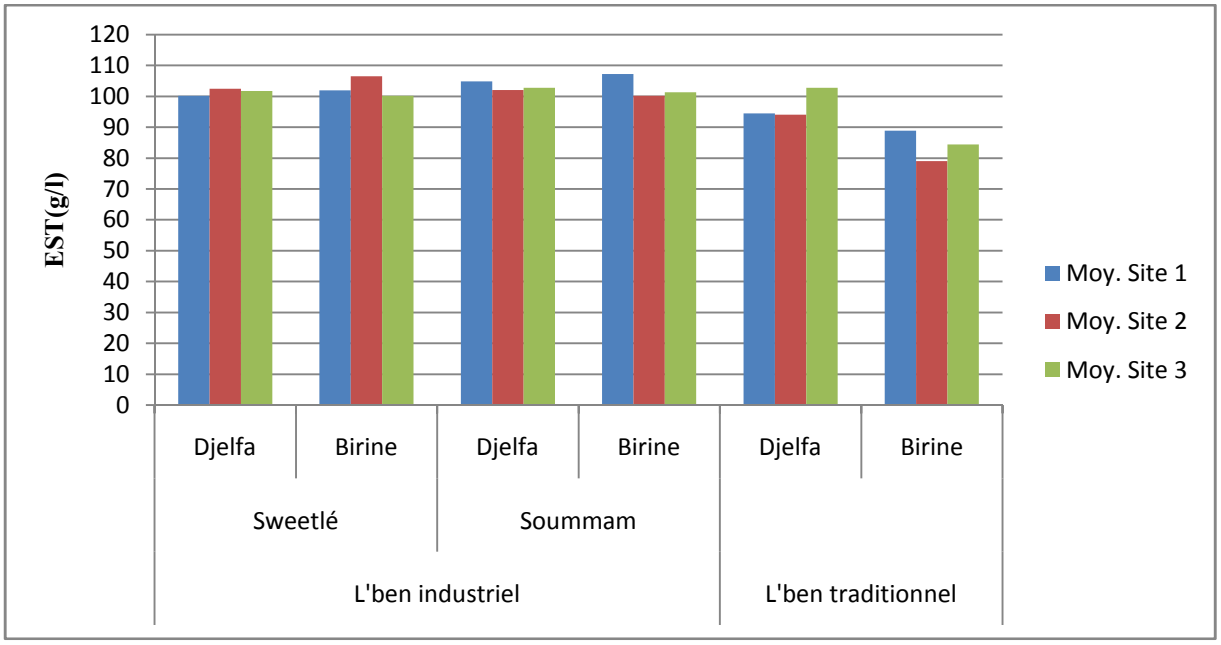


**Figure09 :** Histogramme du résultat de l'EST des échantillons de L'ben industriel.

L'extrait sec total appelé encore résidu sec total ou matière sèche totale, est constitué de l'ensemble des substances autres que l'eau (VIGNOLA, 2002). Selon la réglementation algérienne (JORA, 1993), cette valeur doit être obligatoirement supérieure ou égale à 90 grammes par litre pour le L'ben industriel (figure n° 09). Cette condition est respectée pour les deux marques de L'ben avec les alentours de matière sèche de 100 g/l.

Au regard des résultats du L'ben traditionnel, on peut dire que les fabricants de la région de Birine utilisent plus d'eaux dans le processus de barattage que ceux de la région de Djelfa mais reste semblable aux données de TANTAOUI-ELARAKI et *al* (1983) avec la fourchette de 79-100,5 g/l pour le L'ben Marocain. Cette situation de mouillage est encore plus importante pour les L'ben de Tunisie et du Sultanat d'Oman de valeurs respectives de 70,54 g/l et 62,9g/l respectivement (SAMET-BALI et *al*, 2012 ; GUIZANI et *al*, 2000).

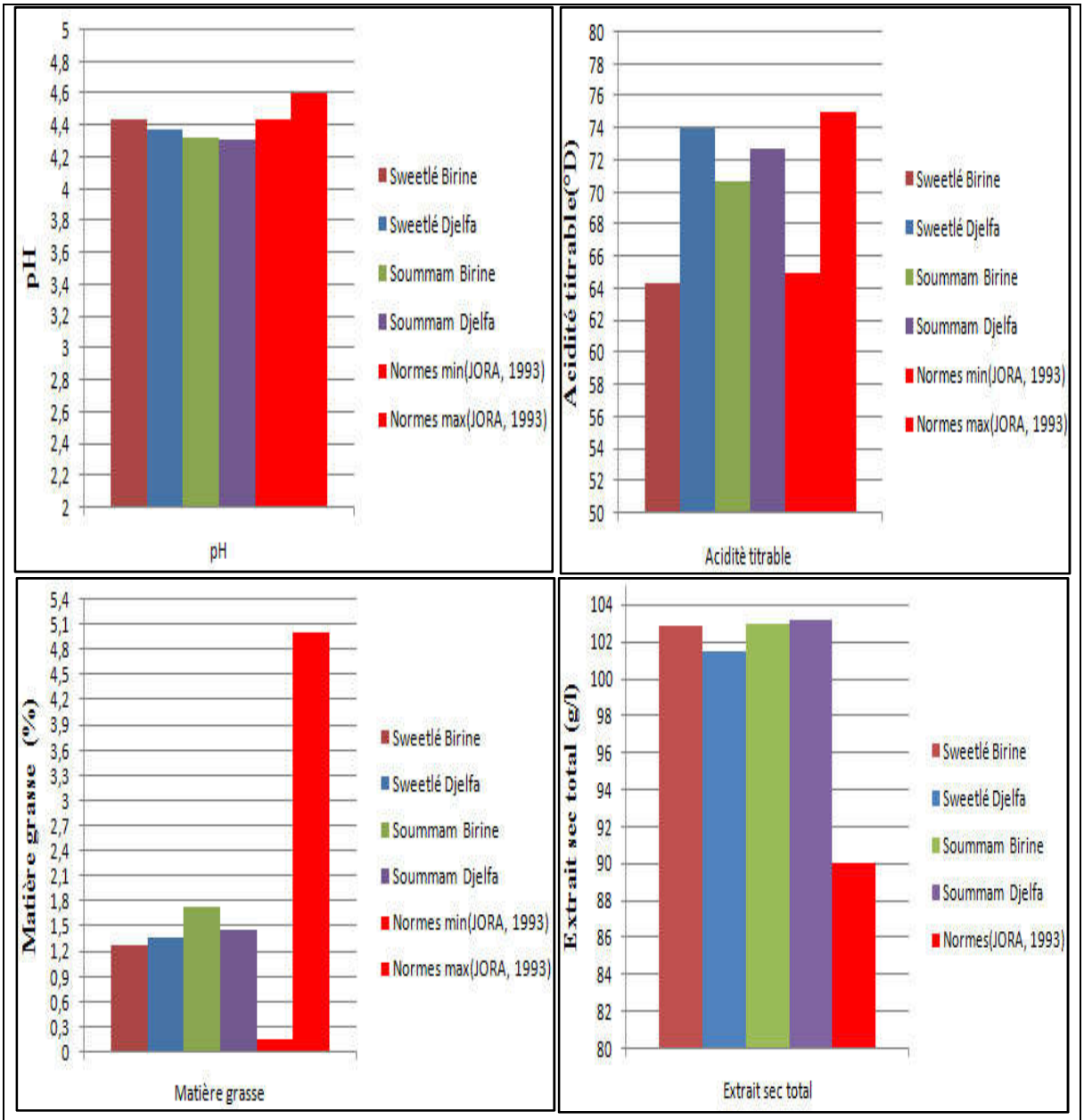


**Figure 10 :** Les valeurs moyenne d'analyses physico-chimique des L'ben industriels deux marque avec la norme algérienne.

Enfin, nous pouvons constater que les échantillons de L'ben industriel d'un ou deux jour après production sont conforme aux limites inférieures exigées par la réglementation algérienne en vigueur (figure n° 10). Par-contre le L'ben traditionnel des deux régions (Djelfa et Birine) présentent des irrégularités et de faible valeurs de taux de matière grasse (par rapport à l'industriel) avec un effet de mouillage et de dilution plus marqué à la commune de Birine.

# Conclusion

Le présent travail nous donne un aperçu sur la qualité physico-chimique du lait fermenté de deux types de Leben (industriel et traditionnel) commercialisés dans deux communes de la wilaya de Djelfa (Djelfa et Birine).

Les analyses physico-chimiques (PH, Acidité titrable, Matière grasse, extrait sec totale) effectuées sur les différents échantillons du Leben industriel montrent que les résultats obtenus sur les productions d'une journée ou deux sont conformes aux normes en vigueur malgré la légère instabilité pour les résultats de la marque Sweetlé entre les deux communes, chose non remarquée pour la marque Sommam, et qui peut être liée probablement au conditions de transport.

Dans cette étude on note l'absence d'une réglementation officielle de référence qui gère les paramètres physico-chimiques du Leben traditionnel qui détient encore sa place dans les habitudes alimentaires de la région. Les résultats de l'analyse des échantillons de ce produit de consommation, qui restent en deçà des normes du Leben industriel, révèlent des différences entre les deux régions d'études d'une part, et d'autre part entre les différents Leben traditionnels de la région maghrébine et arabe. Cette différence est certainement liée à l'origine du lait utilisé et aux habitudes de barattage et de récupération du beurre ainsi qu'aux conditions de conservation.

Enfin, ces analyses physico-chimiques ne reflètent pas définitivement la qualité des Lebens pris dans cette étude, puisque cela nécessite le recours à d'autres analyses microbiologiques et organoleptiques plus poussées avec une règlementation nationale conséquente pour les laits fermentés traditionnels.

**Références Bibliographiques :**


A

1) **ABD-EL-MALEK Y, 1978**- Traditional egyptian dairy fermentations, p. 198-208.
2) **AFNOR, 2001-**Produits laitiers frais : spécifications des laits fermentés et des yaourts/yoghourts. Normes NF V 04-600.
3) **AISSAOUI Z, 2004-** Le fromage traditionnel Algerien‹‹bouhezza››. Séminaire d'animation régional. **"**Technologies douces et procédés de séparation au service de la qualité et de l'inocuité des aliments**"** .INSAT-Tunis (communication oral).Tunisie/27-28-29 novembre Actes des sommaires. PP : 118-124.
4) **AMIOT J, FOURNIER S, LEBEUF Y, PAQUIN P, et SIMPSON R, 2002**– Composition propriété physicochimique, valeur nutritive, qualité technologique et technique d'analyses du lait in ‹‹ Science et technologique du lait ››.Presse internationale Polytechnique. Ecole polytechnique de Montréal.

5) **ANDELOT P, 1983**- Le contrôle laitier, facteur d'amélioration technique. Ed. *Rev lait franç*, **416** :15-16.
6) **ASSOCIATION DES PRODUCTEURS ALGERIENNE DES BOISSON, 2017**- L'amont Agricole de l'industrie laitière. Ministre de l'industrie et des mines, Algérie.

7) **AVESARD, 1980**- Les laits reconstitués. Ed. APRIA, Paris : PP 36-62.

8) **AVEZARD .C.L, ET LABLEE. J, 1990**-Laits et produits laitiers recombinés, In LUQUEE F.M, Laits et produits laitiers vache brebis chèvre, Tec et Doc, Lavoisier, Paris, 637 pages.

B

9) **BENKERROUM N, TAMIME A.Y, 2004-** Technology transfer of some Moroccan traditional dairy products (lben, jben and smen) to small industrial scale. Departement des Sciences Alimentaires et Nutritionnelles, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, B.P. 6202, Rabat 10101, Morocco.
10) **BOUDIER. J. F, 1990 -**Produits frais In « lait et produits laitiers Vache, Brebis, Chèvre » Vol **II**. Luquet. F. M .Ed. Tec et Doc, Lavoisier Paris, pp 39-56.

11) **BLANC, 1982-**Les protéines du lait à activité enzymatique et hormonale .Lait, 62: 350-395.

12) **BOUBEKRI A, TANTAOUI-ELERAKI C, BERRADA M, BENKERROUM N, 1984-**Caractérisation physico-chimique du l'ben marocain. *Le Lait,* **64**: 436-447.

13) **BYLUND G, 1995-**Dairy processing handbook-Tetra pak processing systems .Ed. ABS-221 86, Lund, Sweden: 436 pages.

14) **BOURGEOIS. C. M, ET LARPENT. J. P.** 1996-La fermentation alimentaire. Tome 2. Ed.Tec et Doc Lavoisier, Paris, pp 4-202.

C

15) **CHARRON C, 1986-**Les productions laitières. Ed. Tec & Doc Lavoisier, Paris.

16) **CLAPS S, MORONE G, 2011-**Produits laitiers et fromagers traditionnels de l"Algérie. In Développement de la Filière laitière et Fromagère en Algérie, CorFilac: 57-77.

17) **COULON JB, 1994-**Facteurs de variation du taux protéique du lait de vache en exploitation. INRA Prod. Anim, **4**(4) : 303-309 In **POUGHEON S,** Contribution a l'étude des variations de la composition du lait et ses conséquences en technologie laitière .Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire .Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse, France : 59(102 pages).

18) **CROGUENNECT, MAHAUTM , SCHUCKP , BRULEG, 2008-**les produits laitiers .Ed., 2èmeédition, Tec & Doc, Lavoisier:1-3-13-14-17(185 pages).

19) **CROGUENNEC THOMAS, JEANTETROMAIN, BRULÉ GERARD, 2008-** Fondements physicochimiques de la technologie laitière. Éd.TEC&DOC, 11rueLavoisierParis, p11.

D

20) **DEBRY G, 2001-**Lait nutrition et santé .Ed.TEC&DOC, paris, 566p.

21) **DELARBRE D,1994-**Contribution à l'étude des facteurs d'évolution de l'élevage laitier communautaire .Thèse de Doctorat vétérinaire, Toulouse.

22) **DJEMAT F, 2017-** Valorisation de lactosérum doux par son incorporation dans la fabrication de l'ben. Thèse pour obtenir diplôme Master .UNIV. Université M'hamed Bougara Boumerdés. Boumerdés.

E

23) **EL MARNISSI BOUJEMAA, BELKHOU RAJAE, A. EL OUALI LALAMI, BENNANI LAILAN, 2013-** Caractérisation microbiologique et physicochimique du lait cru et de ses dérivés traditionnels Marocains (Lben et Jben). Laboratoire Agroalimentaire et Sécurité Sanitaire des Aliments (LASSA), Université Sidi Mohamed Ben Abdallah, Ecole Supérieure de Technologie Fès, Route d'Imouzzer B.P : 2427 – Fès, Maroc.

F

24) **FAO, 1995**-Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Collection FAO Alimentation et nutrition n°28.

25) **FARRELL HM JR, KUMOSINKI TF, PULASKI P, THOMPSON MB1988b**-Calcium induced association of the caseins :A thermodynamic linkage approach to precipitation and resolubilization .ArchBiochemBiophys ,265:146-158.

26) **FARRELL HM JR,THOMPSON MP,1988b**-the caseins of milk as calcium binding proteins.InCalcium-binding proteins.Ed.Vol2Thompson MB, CRCPress, Boca Raton, FL,117-137.

G

27) **GOSTA, 1995-**CD manuel de transformation du *lait* .Ed. Tetra pack processing systems, AB. Sweden, PP : 215-232.

28) **GUEGUEN L, 1979**- Apports minéraux par le lait et produits laitiers .Ed. Cah. Nutr. Diet , **3**: 213-217.

29) **GUERZANI J, 2003-**Health and nutritional properties of probiotics in food including pouder milk with live lactic bacteria in (fermented milk), pp 1-11.

J

30) **JEANTET R. CROYENNEC T. MAHANT M. SCHUCK P. BRULE G. (2008)-**Les produits laitiers.2eme Ed. Tec et Doc, Lavoisier. Paris. PP: 1-9.

31) **JENSEN RG, NEWBURG, 1995**-Bovine Milk lipids. In : Jensen(1995)-Handbook of milk compision .Ed. Academic Press, San Diego, 543-575.

32) **J.O.R.A.N°69, 1993-**Arrêté interministériel du 18 août 1993 relatif aux spécifications et à la présentation de certains laits de consommation, pp16-20.

K

33) **KADI Souad, 2010**-Etude de la caractéristique physico-chimique et microbiologique du lait fermenté‹‹leben›› fabriqué à l'unité SWEETLE de Ain oussera Wilaya de Djelfa.

L

34) **LAMONTAGNE M, 2002**-Produits laitiers fermentés, dans : Sciences et technologie du lait ;transformation du lait .Presses internationales polytechniques, Canada, 600p.
35) **LEBRAS C, 1991**-Facteurs de variation des taux de matières utiles du lait de vache. Thèse Doctorat vétérinaires, Nantes.
36) **LENOIR J, 1985**-Les caséines du lait .Ed. RLF, **440**:17-23.
37) **LOONES A, 1994**-Laits fermentés par les bactéries lactiques. *In* : Bactéries lactiques. Vol II.De Roissart, H. et Luquet, F. M., *Lorica*, Paris, France. pp. 37 -151.
38) **LUQUET F.M, 1990-**Laits et produits laitiers vache, Brebis, Chèvre. .2$^{eme}$ Ed. Tec et Doc. Lavoisier. PP 3-6.
39) **LUQUET F-M, CORRIEU G, 2005**-Bactéries lactique probiotiques .Ed. TEC & DOC, paris.

M

40) **MAHAUT M ,Romain J, PIERRE S, GERARD B,**2000- Les produits industiels laitière. Ed**.** TEC&DOC, paris.
41) **MAZARI B, 1982**-Etude de la valeur nutritive du lait pasteurisée fermenté l'bina et de sa qualité microbiologique au cours de stockage. Mémoire fin d'étude d'ingéniorat.INA, ELHARRACH.

O

42) **OUADGHIRI M, 2009**-Biodiversité des bactéries lactiques dans le lait cru et ses dérivés « lben » et « jben » d'origine marocaine. thèse de doctorat .Uni. Université mohammed v agdal faculté des sciences rabat. 26-28.
43) **OUAZZANI TAYBI N, ARFAOUI A, FADLI M, 2014**- Evaluation de la qualité microbiologique du lait cru dans la région du Gharb, Maroc. *Int. J Innov. Sci. Res*., **9:** 487-493.

P

44) **PIEN J, 1975-**Physicochimie du lait .Ed. Tech Lait.**841** :13-14.

45) **POUGHEON S .ET GOURSAUD J., 2001**-Le lait caractéristiques physicochimiques In DEBRY G., Lait, nutrition et santé, Tec et Doc, Paris : 6(566 pages).

46) **POINTURIER H, ADDA J, 1969**-Beurrerie industrielle .Ed. La Maison Rustique, Paris.

R

47) **ROMAIN J, CROGUENNEC T, SCHUCK P, BRULE G, 2007**-Science des aliments-technologie des produits alimentaires tec et doc, Lavoisier: 17-456 p.

48) **ROMAIN J, THOMAS G, MICHEL M, PIERRE M, GERAD B, 2008-**Les produites laitière 2eme Ed. Tec et Doc, Lavoisier. Paris.

S

49) **SAMET-BALI OLFA, ENNOURI MONIA, DHOUIB ABDELHAFIDH ET ATTIA HAMADI, 2012**- Characterisation of typical Tunisian fermented milk: Leben. Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax, Route de Soukra,3038 Sfax, Tunisia.

50)

51) **SCHMIDT J.L, 1982**-Associative caseins and caseins Micelle structure *.In*. Development in Dairy chemistry.1-proteins ,P:61-86 (Ed .p. f.fox). Applied Science Publisher, London.

T

52) **TANTAOUI-ELARAKI A, BERRADA M, EL MARRAKCHI A ET BERRAMOU A, 1983**-.Etude sur le lben marocain. *Le Lait,* **63** : 230-245.

V

53) **VIGNOLA. C. L, 2002-**Science et Technologie du Lait : Transformation du Lait. Ed. Presses Internationales Polytechnique, Canada, 600 pages.

W

54) **WEST DW,1986**- structure and function of the phosphorylated residues of casein. Ed. JDairy Res ,53:333-352.

# Annexe

16 JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 69 11 Joumada El Oula 1414
27 octobre 1993

# ARRETES, DECISIONS ET AVIS

## MINISTERE DE L'INTERIEUR ET DES COLLECTIVITES LOCALES

**Arrêté du 15 Rabie Ethani 1414 correspondant au 1er octobre 1993 mettant fin aux fonctions d'un chargé d'études et de synthèse au cabinet de l'ex-ministre de l'intérieur et de l'environnement.**

Par arrêté du 15 Rabie Ethani 1414 correspondant au 1er octobre 1993 du ministre de l'intérieur et des collectivités locales, il est mis fin sur sa demande, aux fonctions de chargé d'études et de synthèse au cabinet de l'ex-ministre de l'intérieur et de l'environnement, exercées par M. Chaouch Chennoufi.

## MINISTERE DE L'ECONOMIE

**Arrêté interministériel du 29 Safar 1414 correspondant au 18 août 1993 relatif aux spécifications et à la présentation de certains laits de consommation.**

Le ministre de l'économie,

Le ministre de l'agriculture et

Le ministre de la santé et de la population,

Vu la Constitution, notamment ses articles 81-4 et 116, alinéa 2 ;

Vu la loi n° 88-08 du 26 janvier 1988 relative aux activités de médecine vétérinaire et à la protection de la santé animale ;

Vu la loi n° 89-02 du 7 février 1989 relative aux règles générales de protection du consommateur ;

Vu la loi n° 89-23 du 19 décembre 1989 relative à la normalisation ;

Vu le décret n° 72-59 du 21 mars 1972 réglementant le marché du lait ;

Vu le décret présidentiel n° 93-40 du 3 février 1993 modifiant le décret présidentiel n° 92-307 du 19 juillet 1992 portant nomination des membres du Gouvernement ;

Vu le décret exécutif n° 90-39 du 30 janvier 1990 relatif au contrôle de la qualité et à la répression des fraudes ;

Vu le décret exécutif n° 90-367 du 10 novembre 1990 relatif à l'étiquetage et à la présentation des denrées alimentaires ;

Vu le décret exécutif n° 91-04 du 19 janvier 1991 relatif aux matériaux destinés à être mis en contact avec les denrées alimentaires et les produits de nettoyage de ces matériaux ;

Vu le décret exécutif n° 91-53 du 23 février 1991 relatif aux conditions d'hygiène lors du processus de la mise à la consommation des denrées alimentaires ;

Vu le décret exécutif n° 92-25 du 13 janvier 1992 relatif aux conditions et aux modalités d'utilisation des additifs dans les denrées alimentaires ;

**Arrêtent :**

Article 1er. — Le présent arrêté a pour objet de définir les spécifications de certains laits destinés à la consommation ainsi que les conditions et les modalités relatives à leur présentation et à leur étiquetage.

### SECTION I

### LE LAIT

Art. 2. — La dénomination «lait» est réservée exclusivement au produit de la sécrétion mammaire normale, obtenue par une ou plusieurs traites, sans aucune addition ni soustraction et n'ayant pas été soumis à un traitement thermique.

Art. 3. — Le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum.

Art. 4. — La dénomination «lait» sans indication de l'espèce animale de provenance, est réservée au lait de vache.

Tout lait provenant d'une femelle laitière, autre que la vache, doit être désigné par la dénomination « lait », suivie de l'indication de l'espèce animale dont il provient.

Art. 5. — Le lait destiné à la consommation ou à la fabrication d'un produit laitier, doit provenir de femelles laitières en parfait état sanitaire.

SECTION II

## SPECIFICATIONS DU LAIT

Art. 6. — Le lait ne doit pas :

— être coloré, malpropre ou malodorant ;

— provenir d'une traite opérée moins de sept (07) jours après le part ;

— provenir d'animaux atteints de maladies contagieuses ou de mammite ;

— contenir notamment des résidus antiseptiques, antibiotiques et pesticides ;

— coaguler à l'ébullition ;

— provenir d'une traite incomplète ;

— subir un écrémage même partiel.

En outre, le lait ne doit pas subir :

* de soustraction ou de substitution de ses composants nutritifs ;

* de traitements, autres que le filtrage ou les procédés thermiques d'assainissement susceptibles de modifier la composition physique ou chimique, sauf lorsque ces traitements sont autorisés.

SECTION III

## CLASSIFICATION ET SPECIFICATIONS DES LAITS

Art. 7. — Les laits sont classés, en fonction du nombre de germes totaux, en trois (3) catégories :

— **Catégorie A :** moins de 100.000 germes totaux par millilitre ;

— **Catégorie B :** de 100.000 à 500.000 germes totaux par millilitre ;

— **Catégorie C :** plus de 500.000 à 2.000.000 de germes totaux par millilitre.

Art. 8. — Le lait doit répondre aux spécifications suivantes :

* germes totaux..... maximum deux (02) millions ;
* salmonelle..... absence ;
* stabilité à l'ébullition ..... stable ;
* acidité en grammes d'acide lactique par litre: maximum 1,8 ;
* densité ..... 1030 - 1034 ;
* matières grasses.. 34 grammes par litre au minimum.

SECTION IV

## CONDITIONS DE COLLECTE ET DE CONSERVATION AVANT LE TRAITEMENT DU LAIT

Art. 9. — Le lait doit être conservé immédiatement après la traite à une température inférieure ou égale à six (06) degrés Celsius.

Art. 10. — Le lait doit être mis à la disposition des entreprises laitières dans les conditions suivantes :

— le délai entre la traite et la délivrance du lait aux entreprises laitières, est fixé à quarante-huit (48) heures au maximum ;

— le délai entre la traite et le premier traitement thermique est fixé à soixante-douze (72) heures au maximum.

SECTION V

## LAIT RECONSTITUE ET LAIT RECOMBINE

Art. 11. — Le lait reconstitué est obtenu par mélange d'eau et de lait en poudre tel que défini à l'article 12 ci-dessous.

Art. 12. — Le lait reconstitué est dit :

— écrémé, en cas d'utilisation de lait en poudre ecrémé extra-grade c'est à dire titrant moins de 1,25 % de matières grasses ;

— entier, en cas d'utilisation de lait en poudre titrant au moins 26 % de matières grasses.

Art. 13. — Le lait recombiné est obtenu par mélange d'eau, de matières grasses et de lait en poudre écrémé extra-grade titrant moins de 1,25 % de matières grasses.

Art. 14. — Des vitamines et/ou des additifs peuvent être incorporés aux laits reconstitués ou recombinés, dans les conditions autorisées par la réglementation en vigueur.

SECTION VI

## LAITS PASTEURISES

Art. 15. — Peuvent être soumis à la pasteurisation, le lait au sens de l'article 2 ci-dessus et les laits reconstitués et/ou recombinés tels que définis aux articles 11 et 13 ci-dessus.

Art. 16. — Le lait pasteurisé est le fait soumis à un traitement thermique aboutissant à la destruction de la presque totalité de la microflore banale et de la totalité de la microflore pathogène, en s'efforçant de ne pas affecter notamment la structure physique du lait, sa constitution, son équilibre chimique, ses enzymes et ses vitamines.

Art. 17. — Pour que le lait soit pasteurisé, il doit être soumis :

— soit à une température de 63° C pendant une durée de 30 minutes ;

— soit à une température de 85° C pendant une durée de 15 à 20 secondes ;

— soit encore instantanément à une température de 95° C.

Le lait pasteurisé ainsi traité doit être refroidi dans les soixante (60) minutes qui suivent son traitement thermique, à une température n'excédant pas les six (06) degrés Celsius.

Pendant toute la durée de l'opération de pasteurisation, la température ne doit pas s'abaisser au-dessous du minimum requis par le procédé utilisé, en quelque point que ce soit de la masse de lait à traiter.

Art. 18. — La gamme des laits pasteurisés, est fixée comme suit :

— lait entier pasteurisé : sa teneur en matières grasses est de 2,8 % minimum (28 grammes par litre de matières grasses minimum) ;

— lait partiellement écrémé pasteurisé : sa teneur en matières grasses est de 1,5% à 2 % (de 15 à 20 grammes par litre de matières grasses) ;

— lait écrémé pasteurisé : sa teneur en matières grasses est de 0,15 % au maximum (1,5 grammes par litre de matières grasses au maximum).

Art. 19. — Le lait pasteurisé doit répondre aux spécifications suivantes :

| SPECIFICATIONS | A LA DATE DE FABRICATION | A LA DATE DE PEREMPTION |
|---|---|---|
| Microorganismes aérobies à 30° C par millilitre (germes totaux) | 30 000 | 200 000 |
| Coliformes à 30° C (par millilitre) | 10 | 100 |
| Coliformes fécaux (par millilitre) | 1 | 1 |
| Clostridium sulfito-réducteur à 46° C dans 100 millilitres (spores) | — | 09 |
| Staphylococcus aureus (par millilitre) | 1 | 10 |
| Salmonelles dans 250 millilitres | absence | absence |
| Phosphatase | test négatif | test négatif |
| Acidité en grammes d'acide lactique | — | 1,4 à 1,8 |
| Stabilité à l'ébullition | — | stable |
| Analyse sensorielle | — | sans défaut |

Art. 20. — Le lait pasteurisé doit être conservé à une température inférieure ou égale à six (6) degrés Celsius.

La date de péremption du lait pasteurisé conditionné est fixée, au plus, à sept (7) jours à compter de la date de fabrication.

SECTION VII

**LAITS STERILISES ET STERILISES ULTRA-HAUTE TEMPERATURE (UHT)**

Art. 21. — Peuvent être soumis à la stérilisation ou à la stérilisation ultra-haute température, par abréviation UHT, les laits tels que définis aux articles 2, 11 et 13 ci-dessus.

Les laits destinés à la transformation en laits stérilisés et laits stérilisés UHT ne doivent pas contenir plus de cinq cent mille (500 000) bactéries aérobies mésophiles par millilitre, avant le premier traitement thermique.

Art. 22. — Le lait stérilisé et le lait stérilisé UHT sont des laits soumis à un traitement thermique aboutissant à la destruction ou à l'inhibition totale des enzymes, des micro-organismes et de leurs toxines, dont la présence ou la prolifération pourrait altérer le lait ou le rendre impropre à la consommation.

**Résumé**

Au total 30 échantillons de lait fermenté du type "L'ben" (18 échantillons pour le L'ben traditionnel et 12 échantillons pour deux marques de L'ben industriel) commercialisés dans deux communes de la wilaya de Djelfa ont été prélevé auprès de 12 points de vente (6 dans chaque commune). Sur ces échantillons, des analyses physico-chimiques classiques pour la détermination du pH, de l'acidité titrable, de la matière grasse et de l'extrait sec total ont été réalisé. Les résultats de l'étude sur le L'ben industriel, montrent que les paramètres en question sont conforme aux normes exigés par la réglementation algérienne malgré qu'ils se rapprochent le plus des valeurs minimales que ceux des valeurs maximales. Quant au L'ben traditionnel, les résultats révèlent des taux de matière grasse plus faible et un effet de mouillage et de dilution plus marqué que l'industriel avec des différences entre les deux régions d'étude.

**Mots clés:** L'ben, Djelfa, Analyse physico-chimique, Barattage

**Summary**

A total of 30 samples of fermented milk "L'ben" (18 samples for the traditional L'ben and 12 samples for two industrial L'ben brands) sold in two communes of the Djelfa wilaya were collected from 12 outlets (6 in each municipality). On these samples, classical physicochemical analyzes for determination of pH, titratable acidity, fat and total solids were performed. The results of the industrial L'ben study show that the parameters in question comply with the standards required by Algerian regulations, although they are closer to the minimum values than those of the maximum values. As for the traditional L'ben, the results reveal lower fat levels and a wetting and dilution effect more pronounced than the industrial one with differences between the two study regions.

**Key words:** L'ben, Djelfa, Physico-chemical analysis, Buttermilk

**ملخص**

تم جمع 30 عينة من الحليب المخمر من نوع "لبن" (18 عينة لبن تقليدي و 12 عينة لاثنين من العلامات التجارية الصناعية) المتاحة للبيع في 12 محل لبيع منتجات الحليب عبر اثنين من بلديات ولاية الجلفة (6 محلات في كل بلدية). على هذه العينات ، تم إجراء تحاليل فيزيائية و كيميائية كلاسيكية لتحديد pH ، معايير الحموضة ، الدهون والمواد الصلبة الكلية. نتائج الدراسة تظهر أن اللبن الصناعي يتطابق جيدا مع المعايير القانونية الجزائرية ، على الرغم من أن هذه القيم أقرب إلى القيم الدنيا منها من القصوى. أما بالنسبة للبن التقليدي ، فإن النتائج تكشف انخفاض في مستويات الدهون و وضوح اضافة الماء والتخفيف أكثر من الصناعي مع وجود اختلافات بين منطقتي الدراسة.

**الكلمات المفاتيح :** اللبن ، الجلفة ، التحليل الفيزيائي الكيميائي ، مخيض اللبن