



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة الحراش –الجزائر  
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH -ALGER-

Département : Technologie Alimentaire

القسم : تكنولوجيا الغذاء

Spécialité : Nutrition Humaine

التخصص : تغذية بشرية

**Mémoire**

**Pour l'obtention du diplôme de Master**

**THEME :**

Incorporation du babeurre dans la formulation d'un  
fromage à pâte molle type camembert

Présenté par :  
AMARI Sarah  
AZIZI Nihad

Soutenue le : 17-11-2022

**Jury:**

- **Président : M. BENCHABANE A.**                      **Professeur (ENSA)**
- **Promoteur : M. AMIALI M.**                              **Professeur (ENSA)**
- **Examinatrice : M<sup>me</sup> MERIBAI A.**                      **Maitre de conférence A (ENSA)**

**Promotion : 2017-2022**

# Table des Matières

**REMERCIEMENTS**

**DEDICACES**

**TABLE DES MATIERES**

**Résumé**

**ABSTRACT**

**ملخص**

**LISTE DES ABREVIATIONS ET ACRONYMES**

**LISTE DES TABLEAUX**

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
I.1.1. Eau .....	4
I.1.2 Matière Grasse .....	4
I.1.3 Protéines .....	6
I.1.4 Glucides .....	8
I.1.5 Minéraux.....	8
I.1.5 Vitamines.....	9
I.1.6 Enzymes .....	10
<b>I.2 Caractéristiques physico-chimiques .....</b>	<b>11</b>
I.2.1 Densité et masse volumique .....	11
I.2.2 pH .....	11
I.2.3 Point d'ébullition .....	11
I.2.4 Acidité du lait.....	11
<b>I.3 Facteurs influençant la composition du lait .....</b>	<b>12</b>
I.3.1 Facteurs génétiques .....	12
I.3.2 Stade de lactation.....	12
I.3.3 Effets de l'âge au premier vêlage .....	13
I.3.4 Facteurs alimentaires .....	13
I.3.5 Autres facteurs.....	13
<b>II. BEURRE ET BABEURRE .....</b>	<b>13</b>
<b>II.1 Définition et composition du beurre .....</b>	<b>13</b>
<b>II.2 Technologie de fabrication du beurre.....</b>	<b>14</b>

<b>II.3 Généralités sur le babeurre.....</b>	<b>16</b>
<b>II.4 Définition du babeurre .....</b>	<b>16</b>
<b>II.5 Type de babeurre .....</b>	<b>16</b>
<b>II.6 Composition du babeurre .....</b>	<b>16</b>
II.6.1 Les protéines .....	17
II.6.2 Les lipides .....	17
II.6.3 Le lactose .....	18
II.6.4 Les minéraux et les sels.....	19
<b>II.6.5 Valeur nutritionnelle du babeurre .....</b>	<b>20</b>
<b>II.7 Le pouvoir polluant du babeurre .....</b>	<b>20</b>
<b>II.8 Le babeurre en industrie laitière.....</b>	<b>21</b>
<b>III. FROMAGE .....</b>	<b>23</b>
<b>III.1 Définition du fromage .....</b>	<b>23</b>
<b>III.2 Valeur nutritionnelle des fromages .....</b>	<b>26</b>
<b>III.2.1 Valeur énergétique .....</b>	<b>26</b>
III.2.1.1 Source de lipides.....	26
III.2.1.2 Source de calcium :.....	26
III.2.1.4 Source de vitamines .....	26
<b>IV. CAMEMBERT .....</b>	<b>27</b>
<b>IV.1 Historique.....</b>	<b>27</b>
<b>IV.3 Valeur nutritionnelle :.....</b>	<b>27</b>
<b>IV.4 Ingrédients .....</b>	<b>28</b>
IV.4.1 Lait (cru, recombinaé et en poudre) .....	28
IV.4.2 Lait cru.....	28
IV.4.3 Lait recombinaé.....	28
IV.4.4 Lait en poudre .....	29
IV.4.5 La présure .....	29
IV.4.6 Levain lactique .....	29
IV.4.7 Levain fongique .....	29
IV.4.8 Sels.....	29
<b>IV.5 Technologie de fabrication du camembert.....</b>	<b>30</b>
IV.5.1 Traitements préliminaires du lait.....	30
IV.5.1.1 Standardisation .....	30
IV.5.1.2 Homogénéisation .....	30
IV.5.1.3 Traitements thermiques du lait (Pasteurisation) .....	30
IV.5.2 Les étapes de fabrication du fromage à pâte molle type camembert.....	31

IV.5.3	Ensemencement – Maturation :	31
IV.5.4	Coagulation du lait.....	31
IV.5.5	Découpage et tranchage.....	33
IV.5.6	Brassage.....	33
IV.5.7	Moulage.....	33
IV.5.8	Egouttage.....	34
IV.5.9	Démoulage.....	34
IV.5.10	Salage.....	34
IV.5.11	Ressuyage.....	35
IV.5.12	L'affinage.....	35
IV.5.14	Lavage.....	36
IV.5.15	Conditionnement.....	36
<b>IV.6</b>	<b>Les bactéries.....</b>	<b>37</b>
IV.6.1	Les ferments lactiques (Bactéries lactiques « BL »).....	37
IV.6.2	Les ferments d'affinage (Bactéries d'affinage) :.....	38
<b>IV.7</b>	<b>Levures.....</b>	<b>39</b>
<b>V.</b>	<b>MATERIEL ET METHODES.....</b>	<b>41</b>
<b>V.1</b>	<b>Matériel.....</b>	<b>41</b>
<b>V.2</b>	<b>Fabrication du fromage à pâte molle type camembert à base de lait.....</b>	<b>41</b>
<b>V.3</b>	<b>Procédé de fabrication.....</b>	<b>43</b>
<b>VI.</b>	<b>METHODES ANALYTIQUES :.....</b>	<b>45</b>
<b>VI.1</b>	<b>Analyses physicochimiques :.....</b>	<b>45</b>
VI.1.1	pH initial :.....	45
VI.1.2	Acidité titrable :.....	45
VI.1.3	Densité :.....	45
VI.1.4	Extrait sec total et dégraissé :.....	45
VI.1.5	Taux butyreux :.....	46
IV.1.6	Profil d'acide gras :.....	46
VI.1.7	Taux protéique.....	46
VI.1.8	Test d'antibiotique.....	47
<b>VI.2</b>	<b>Analyses microbiologiques.....</b>	<b>47</b>
VI.2.1	Flore mésophile aérobie totale (FMAT).....	47
VI.2.2	Coliformes totaux et fécaux.....	47
VI.2.3	<i>Staphylococcus aureus</i> .....	47
VI.2.4	<i>Salmonelles</i> .....	47
<b>VI.3</b>	<b>Analyse sensorielle.....</b>	<b>48</b>
<b>VI.4</b>	<b>Analyse statistique.....</b>	<b>48</b>
<b>VII.</b>	<b>RESULTATS ET DISCUSSION.....</b>	<b>50</b>

<b>VII.1 Analyses physico-chimiques</b> .....	<b>50</b>
VII.1.1 Acidité et pH .....	51
VII.1.2 Densité.....	53
VII.1.4 Profile en acides gras.....	55
<b>VII.2 Extrait sec total et extrait sec dégraisser</b> .....	<b>56</b>
<b>VII.3 Evolution du rapport gras sur sec :</b> .....	<b>58</b>
<b>VII.4 Taux Protéique</b> .....	<b>59</b>
<b>VII.5 Test Antibiotique</b> .....	<b>61</b>
<b>VII.6 Analyses microbiologiques</b> .....	<b>61</b>
VII.6.1 Dénombrement de la flore totale aérobie mésophile.....	61
VII.6.2 Dénombrement des coliformes fécaux (CF) .....	62
VII.6.3 Recherche des <i>Staphylococcus aureus</i> :.....	62
VII.6.4 Recherche des <i>Salmonelles</i> : .....	62
<b>VII.7 Analyse Sensorielle</b> .....	<b>63</b>
VII.7.1 Panel de dégustation.....	63

## Résumé

La présente étude porte un regard sur la valorisation du babeurre, sous-produit de l'industrie beurrière obtenu après barattage de la crème, produit qui reste jusqu'à maintenant peu exploité sur le marché algérien. Ce dernier est caractérisé par une teneur élevée en protéines et en matière grasse qui sont respectivement de : 29,5g/L ; 26g/L.

La méthodologie utilisée à cet effet consiste à optimiser le pourcentage d'incorporation du babeurre dans la formulation d'un fromage à pâte molle type camembert. L'étude a révélé que l'utilisation du babeurre dans la fabrication de ce dernier a permis de récupérer la totalité de son extrait Sec Total (EST). Les résultats des analyses physicochimique montrent que le camembert préparé avec du babeurre est riche en protéines (33,5g/L) et en lipides (24g/L) comparé avec le camembert à base lait cru à 100%. D'après l'analyse sensorielle effectuée par un panel de dégustation, il a été retenu que les deux produits ont une grande similarité en gout, odeur, aspect et couleur. L'ajout de 20 % de babeurre au camembert donne un fromage comparable au témoin (100% lait cru). En effet, on peut conclure que le nouveau produit Camembert présente des qualités nutritionnelles et organoleptiques satisfaisantes.

**Mots clés :** Babeurre, lait cru, camembert, valorisation, formulation, qualité nutritionnelle et organoleptique.

## Abstract

This study looks at the development of buttermilk, a by-product of the butter industry obtained after the churning of cream. Industry, a product that has so far been little used on the exploited on the Algerian market.

The latter is characterized by a high protein and fat content, which are respectively 29.5g/L; 26g/L. The methodology used for this purpose consists in optimizing the percentage of incorporation of buttermilk in the formulation of a soft cheese such as Camembert. The study revealed that the use of buttermilk in the manufacture of this cheese made it possible to recover all of its Total Dry Extract (TDE). The results of the physicochemical analyses show that the Camembert prepared with buttermilk is rich in protein (33.5g/L) and lipids (24g/L) compared with the 100% raw milk. According to the sensory analysis carried out by tasting panel, it was found that the two products are very similar in taste, smell, appearance and color. The addition of 20% buttermilk to Camembert results in a cheese comparable to the control (100% raw milk). Indeed, it can be concluded that the new product Camembert has satisfactory nutritional and organoleptic qualities.

**Key words:** Buttermilk, raw milk, Camembert, the valuation, formulation, nutritional and organoleptic quality.

## ملخص

تلقي هذه الدراسة نظرة على تثمين اللبن الرائب، وهو منتج ثانوي للصناعة الزبدة يتم الحصول عليه بعد تغليب الكريمة، وهو منتج لا يزال إستغلاله ضئيلاً حتى الآن في السوق الجزائرية. يتميز هذا الأخير باحتوائه على نسبة عالية من البروتين و الدهون وهي على التوالي: 29.5 جم / لتر؛ 26 جم / لتر. تتمثل المنهجية المستخدمة لهذا الغرض في تحسين النسبة المئوية لتأسيس اللبن في تركيبة الجبن الطري مثل الكاممبير. كشفت الدراسة أن استخدام اللبن في تصنيع هذا الأخير يمكننا من استعادة كل خلاصته الجافة الكلية. تظهر نتائج التحليلات الفيزيائية والكيميائية أن الكاممبير المحضر باللبن غني بالبروتين (33.5 جم / لتر) والدهون (24 جم / لتر) مقارنة مع الكاممبير المصنوع من الحليب الخام 100%. حسب التحليل الحسي الذي قمنا به عبر لوحة التذوق، تقرر أن المنتجين لهما تشابه كبير من حيث الذوق والرائحة والمظهر واللون. إضافة 20% من اللبن الرائب إلى الكاممبير ينتج عنه جبن يمكن مقارنته بالكاممبير (حليب خام 100%). في الواقع، يمكننا أن نستنتج من النتائج التي تم الحصول عليها أن منتج الكاممبير بالتركيبة الجديدة يتمتع بخصائص غذائية وحسية مرضية.

**الكلمات المفتاحية:** اللبن، الحليب الخام، كاممبير ، التثمين ، التركيبة ، الجودة الغذائية والحسية