



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Akli Mohand Oulhadj de Bouira  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre  
Département des sciences agronomiques



## Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du Diplôme de master

**Domaine :** SNV

**Filière :** Sciences Alimentaires

**Spécialité :** Agro-alimentaire et contrôle de qualité

**Présenté par :**

Guettache Amel & Radjai Bestana

### *Thème*

**Suivi de qualité du lait fermenté (L'ben) de la laiterie «Tomlait» et sa caractérisation après enrichissement en mélasse de dattes.**

**Soutenu le:** 07 / 07 /2022

**Devant le jury composé de :**

*Nom et Prénom*

*Grade*

TABCHOCHÉ.N

MCB

Univ. Bouira

Présidente

MOHAMMEDI Saliha

MAA

Univ. Bouira

Promotrice

FERHOUM .F

MCB

Univ. Bouira

Examinatrice

**Année universitaire 2021-2022**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قال الله تعالى في سورة النحل آية 66: ﴿ وَإِنْ لَكُمْ فِي  
الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةٌ نَسَيْتُمْ مِمَّا فِي بَطُونِهَا مِنْ بَيْنِ فَرْثٍ وَدَمٍ  
لَبِنًا خَالصًا سَائِغًا لِلشَّارِبِينَ ﴾

وقال أيضا في سورة النحل الآية 67  
﴿ وَمِنْ ثَمَرَاتِ النَّخِيلِ وَالْأَعْنَابِ تَتَّخِذُونَ مِنْهُ سَكَرًا وَرِزْقًا  
حَسَنًا ﴾

روت السيدة عائشة رضي الله عنهما: " أن النبي كان  
يسمي التمر واللين الأطيبان

# Remerciements

*Nous tenons à remercier le Dieu le tout puissant de nous avoir donné la volonté et le courage pour réaliser ce modeste travail.*

*Nous exprimons notre profonde reconnaissance à notre promotrice **M me MOHAMMEDI.S** d'avoir accepté de nous encadrer, pour son suivi, ses encouragements, ses conseils précieux, ses orientations, nous aimons particulièrement souligner ses qualités humaines, son savoir-faire, son appui moral et sa disponibilité,*

*Nos remerciements sont adressés également aux membres du Jury qui ont pris sur leur temps et ont bien voulu accepter d'examiner ce travail :*

*On tient à exprimer notre très grande considération, et notre profond respect à **TABCHOHE. N** qui nous a fait l'honneur de présider le Jury de notre soutenance.*

*Nos sincères remerciements sont adressés à **Mme FERHOUM.F** pour avoir accepté d'examiner ce présent travail. Les remarques et suggestions ne font que rehausser la qualité de cette étude et de ce manuscrit.*

*Nos remerciements vont également à l'ensemble de personnel de l'unité de **TOMLAIT** à Médéa et en particulier Mr directeur, ainsi les membres de laboratoire pour son aide précieuse lors du déroulement de notre partie pratique.*

## Table des matières

<b>Liste des figures</b>	
<b>Liste des tableaux</b>	
<b>Liste des abréviations</b>	
<b>Introduction.....</b>	<b>01</b>
<b>I : Généralité sur les laits fermentés</b>	
<b>I.1. Définition du lait fermenté. ....</b>	<b>03</b>
<b>I.2. La fermentation.....</b>	<b>03</b>
<b>I.3. Présentation des bactéries lactiques .....</b>	<b>03</b>
I.4.1. Caractéristiques .....	04
I.4.2. classification .....	04
<b>I.4. Intérêt nutritionnel et sanitaire des laits fermentés.....</b>	<b>04</b>
<b>I.5. Les principaux types du lait fermenté .....</b>	<b>06</b>
<b>I.6. L'ben .....</b>	<b>07</b>
<b>I.6.1. Les matières utilisées dans la fabrication du l'ben .....</b>	<b>08</b>
<b>I.6.2.Fabrication industriel du l'ben.....</b>	<b>09</b>
<b>I.6.3. les composants physico-chimiques du l'ben.....</b>	<b>23</b>
<b>I.6.4.Microbiologie du l'ben.....</b>	<b>12</b>
<b>I.6.5. Valeur nutritionnelle du l'ben.....</b>	<b>13</b>
<b>II : Sirop des dattes</b>	
<b>II.1.La datte.....</b>	<b>14</b>
II.1.1.Description de la datte.....	14
II.1.2. Classification des dattes .....	14
II.1.3. Formation et maturation .....	15
II.1.4.Composition biochimique de la partie comestible "Pulpe " .....	15
II.1.5. Technologie de la datte .....	16
II.1.6.Intérêt nutritionnel.....	17
<b>II.2.Sirop de dattes.....</b>	<b>18</b>

II.2.1.Définition .....	<b>18</b>
II.2.2.Composition de sirop.....	<b>18</b>
II.2.3.Propriétés organoleptiques .....	18
II.2.4.Propriétés physiques .....	<b>19</b>
II.2.5.Composition physico-chimiques .....	19
II.2.6.Méthodes d'élaboration du sirop de dattes .....	20
II.2.7.Bienfaits et valeur nutritionnelle du sirop de dattes.....	21
II.2.8.Utilisation de sirop de datte.....	21
<b>III: Matériel et méthodes</b>	
<b>III.1.Objectifs</b> .....	23
<b>III.2.Description du lieu de stage</b> .....	23
<b>III.3.Echantillonnage et prélèvement</b> .....	<b>23</b>
<b>III.4.Analyses du lait cru</b> .....	24
III.4.1.Analyses physico-chimiques .....	24
III.4.2.Le Ph.....	25
III.4.3.La densité.....	26
III.4.4.Acidité titrable en °D. ....	27
III.4.5.Taux de matière grasse (MG) .....	28
<b>III.5.Test d'antibiotique</b> .....	<b>29</b>
<b>III.6.Analyse du l'ben</b> .....	<b>30</b>
III.6.1.Le PH .....	30
III.6.2.Acidité titrable en °D .....	31
III.6.3.Taux de matière grasse (MG) .....	31
<b>III.7.Analyse de sirop des dattes</b> .....	<b>32</b>
III.7.1.Elaboration du sirop des dattes.....	32
III.7.2.Détermination du Ph .....	33
III.7.3. Degré brix .....	33
III.7.4.Détermination de l'acidité titrable .....	33
<b>III.8.Analyse du L'ben enrichie</b> .....	<b>34</b>
III.8.1.préparation d'une boisson de l'ben au sirop des dattes.....	34
III.8.2.Détermination du Ph .....	34

III.8.3.Détermination de l'acidité titrable .....	34
<b>III.9.Analyse microbiologiques.....</b>	<b>35</b>
III.9.1.Dénombrement de la flore totale .....	35
III.9.2.Recherche et dénombrement des Salmonelles .....	37
III.9.3.Recherche et dénombrement des entérobactéries .....	37
<b>III.10.Analyse sensorielle.....</b>	<b>37</b>
<b>Chapitre IV: Résultats et discussions</b>	
<b>IV.1.Résultats des analyses du lait cru .....</b>	<b>38</b>
IV.1.1.résultats des analyses physico-chimiques.....	38
IV.1.2.les analyse microbiologique de lait .....	40
<b>IV.2.Résultats des analyses du l'ben .....</b>	<b>42</b>
IV.2.1.résultats des analyses physico-chimiques.....	43
IV.2.2.résultats des analyses microbiologiques.....	45
<b>IV.3.Les analyses du sirop des dattes .....</b>	<b>45</b>
IV.3.1.résultats des analyses physico-chimiques.....	46
IV.3.2.résultats des analyses microbiologique.....	46
<b>IV.4.Suivi la qualité du l'ben enrichi par sirop des dattes durant la consevation.....</b>	<b>45</b>
IV.4.1.Paramètres physico-chimiques.....	45
IV.4.2.Les analyses microbiologique.....	46
<b>IV.5.résultats des analyse sensorielles.....</b>	<b>46</b>
<b>Conclusion</b>	<b>53</b>
<b>Références bibliographiques</b>	<b>72</b>
<b>Résumé</b>	<b>87</b>

## Liste des figures

Figures	N°
<b>Figure 1:</b> Schéma de la fabrication industriel du l'ben	09
<b>Figure 2 :</b> Diagramme de la fabrication du l'ben de la laitière	24
<b>Figure 3:</b> LACTOSCAN SP milk.	25
<b>Figure 4:</b> pH mètre.	25
<b>Figure 5:</b> lactodensimètre.	26
<b>Figure 6:</b> Le titrage d'acidité	27
<b>Figure 7:</b> Butyromètre.	28
<b>Figure 8:</b> Appareil rosa incubateur.	29
<b>Figure 9:</b> Interprétations des résultats.	30
<b>Figure10:</b> réfractomètre	33
<b>Figure 11:</b> Dénombrement de la flore aérobie mésophile.	36
<b>Figure 12:</b> Représentation graphique du classement du lait cru par critère.	42
<b>Figure 13:</b> Représentation graphique du classement du l'ben par critère.	44
<b>Figure 14:</b> Résultat de mesure du pH durant la conservation à 6°C.	47
<b>Figure 15 :</b> Résultat de mesure acidité durant la conservation à 6°C.	48
<b>Figure 16 :</b> Résultat de mesure de la matière grasse durant la conservation à	48
<b>Figure 17:</b> Présentation graphique du profil sensoriel du l'ben.	49
<b>Figure 18:</b> Présentation graphique du profil sensoriel du produit fini (l'ben enrichie).	51
<b>Figure 19:</b> Mesure de l'appréciation globale des deux produits.	52

## Liste des tableaux

Tableaux	N°
<b>Tableau 1:</b> La qualité nutritionnel du l'ben.	13
<b>Tableau 2:</b> Composition chimique du sirop des dattes.	19
<b>Tableau 3:</b> Résultats des analyses physico-chimiques du lait cru.	38
<b>Tableau 4:</b> Les moyens résultats des analyses microbiologiques de la matière première.	40
<b>Tableau 5:</b> Résultats des analyses physico-chimiques du l'ben.	42
<b>Tableau 6:</b> Les résultats des analyses microbiologies du l'ben.	43
<b>Tableau 7:</b> Paramètres physico-chimiques de sirop de dattes.	45
<b>Tableau 8:</b> Les analyses microbiologiques de sirops des dattes.	46
<b>Tableau 9:</b> Valeurs du pH, acidité et matière gras du l'ben et l'ben enrichi pendant 7 jours.	46
<b>Tableau 10:</b> les analyses microbiologiques du l'ben enrichie	49

## Liste des abréviations

**°C** : Degré Celsius.

**°D**: Degré Doronic.

**ATB**: Antibiotique

**FAO**: Food and Agricultural Organisation

**J.O.R.A** : Journal officiel de la république algérienne

**MG** : Matière Grasse.

**PCA**: Plate Count Agar.

**PH**: Potentiel Hydroxylique.

**LAB**: Bactérie lactique anaérobie.

**LPC**: Lait Pasteurisé conditionné.

**PCA**: plat count agar.

**U**: unité.

**m**: minimum.

**M**: maximum.

**J**: jour.

**g**: gramme.

**L**: litre.

**ml**: **Millième** partie litre.

**Kg**: kilo gramme.

**°C**: Degré Celsius.

**MGLA**: matière gras litière anhydride.

**XLD**: Xylose-Lysine-Desoxycholate.

**RVS**: Rappaport-Vassiliadis Soja.

**AOAC**: association of official agricultural chemist.

**EMB**: Eosin Methylene Bleu

# *Introduction générale*

### Introduction

L'Algérie est un pays traditionnellement consommateur de produits laitiers fermentés, qui étaient jusqu'à une date récente fabriqués en milieu rural, principalement pour l'autoconsommation, par fermentation spontanée des laits crus produits localement.

Les produits laitiers fermentés commercialisés en Algérie sont représentés essentiellement par les laits fermentés (l'ben et Raïb), le yaourt et le fromage.

Le l'ben est un produit laitier de la plus large consommation. Dans certaines régions, son utilisation est très important quantitativement; il constitue la base de l'alimentation durant les périodes estivales (**Anonyme 2, 1993**).

Le l'ben est le petit lait issu du barattage puis de l'écémage du Rayeb. Il est aussi connu sous les noms de leben (**Tantaoui El Araki, 1987 ; Samet-Bali et al, 2012**). Il est dérivé à partir du lait de vache, de brebis ou de chèvre, préparé couramment depuis des siècles, et largement consommé dans les pays chauds et en particulier en Afrique du nord et au Moyen-Orient (**FAO, 1995**).

Les dattes sont l'une des plus populaires fruits dans le monde, et ils sont considérés comme une bonne source de fibres alimentaires, de glucose, le fructose, le potassium, le magnésium, le sélénium, les polysaccharides non amylacés et une grande variété de composés bioactifs, et par conséquent ils possèdent des propriétés antioxydantes, antimicrobiennes, activité anticancéreuse, anti-inflammatoire et anti-infertilité (**Sayah et Ould El-Hadj, 2010; Boujnah et Harrak, 2012**).

La production dattière de la campagne 2008 a été de 5.5 millions de quintaux toutes variétés confondues, 8 millions en 2012 et 9.5 millions de quintaux en 2013 (**Madr, 2013**).

L'Algérie ne dispose d'aucune technologie de transformation, à l'exception du conditionnement et de la production de pâte "Ghars" à partir des dattes molles. Devant ce constat et pour mieux valoriser ce produit, la datte est utilisée comme matière première dans l'élaboration de nouveaux produits dont le sucre liquide, les pâtes de dattes ; des jus, la confiserie, l'alcool ainsi le sirop de dattes.

Le sirop de dattes est riche en glucides, sels minéraux, composés phénoliques et en teneur moyenne de flavonoïdes. Ces antioxydants diminuent le risque des maladies dégénératives et certains types de cancers par réduction du stress oxydatif et l'inhibition de l'oxydation des macromolécules (**Abbes et al., 2013**).

## **Introduction**

---

Ce travail a pour l'objectif de suivre les paramètres physico-chimiques et microbiologiques du lait cru et du l'ben et étudier l'effet de l'incorporation de la mélasse de dattes sur la qualité physico-chimique, microbiologique et sensoriel au cours du stockage au sein de la laiterie TOMLAIT.

# **Partie I**

## ***Synthèse bibliographique***

# **Chapitre I**

## ***Synthèse bibliographiques***

## **I.1. Définition**

Ils sont obtenus par la multiplication de bactéries lactiques dans une préparation de 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 (**Luquet et Corrieu, 2005**).

Historiquement, les produits laitiers fermentés ont été produits pour prolonger la durée de conservation du lait.

## **I.2. La fermentation lactique**

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**).

## **I.3. Présentation des bactéries lactiques**

Les bactéries lactiques (LAB) sont des organismes non pathogènes et sont considérés comme GRAS (Generally Regarded As Safe) à l'exception de quelques espèces telles que les entérocoques reconnus comme pathogènes pour les humains et les animaux. Elles ont été parmi les premiers organismes vivants sur la terre. Elles sont apparues dans la période de transition de l'anaérobiose à l'aérobiose. Elles portent toutes les protéines nécessaires à la respiration et plusieurs enzymes impliquées dans les voies de fermentation. Elles sont donc bien adaptées aux conditions anaérobies et aérobies. Les LAB se trouvent dans des milieux riches en nutriments, notamment les produits laitiers, la viande et le poisson fermentés, le levain et les légumes marinés (**Pessione, 2012**).

### I.3.1. Caractéristiques

Les bactéries lactiques (LAB) englobent un groupe hétérogène d'organismes Gram-positif, non-sporulés, non-mobiles, aérotolérants, en bâtonnets et en cocci, qui produisent de l'acide lactique comme produit final majeur lors de la fermentation des glucides (**Adesina et al. 2016**). Elles fermentent les sucres par voies :

- homofermentative: la bactérie lactique qui produit de l'acide lactique comme produit principal à partir de sucres;
- hétérofermentative ou mixte: les fermentations hétérogènes ou mixtes produisent aussi de l'éthanol et / ou de l'acide acétique, de l'acide formique et du dioxyde de carbone (**Sharma et al. 2018**).

### I.3.2. Classification

Les bactéries lactiques appartiennent au phylum Firmicutes, à la classe des *Bacilli* et à l'ordre des *Lactobacillales*. Elles sont divisées en trois familles:

- Famille des *Lactobacillaceae* comportant *Lactobacillus*, *Paralactobacillus* et *Pediococcus*;
- Famille des *Leuconostocaceae* contenant les *Leuconostoc*, *Oenococcus* et *Weissella* ;
- Famille des *Streptococcaceae* comportant les *Streptococcus*, *Lactococcus* et *Lactovum* (**Sharma et al. 2018**).

### I.4. Intérêt nutritionnel et sanitaire des laits fermentés

Les bénéfices des laits fermentés sont nombreux. Non seulement ils assurent la conservation du lait en inhibant le développement des pathogènes, mais aussi ils offrent également d'indéniables avantages en terme de santé: biodisponibilité du lactose et des protéines, enrichissement en vitamines. Le tout pour un coût économique faible ce qui explique sans doute le large développement des laits fermentés dans le monde (**SeyffArth et al., 2005**).

#### ❖ Effet sur la composition du lait.

L'effet majeur de la fermentation lactique sera l'hydrolyse du lactose, les autres sources énergétiques : les lipides et les protéines sont peu modifiés.

Il existe une protéolyse modérée et les acides aminés sont libérés. Cette libération est sans doute importante pour assurer la croissance symbiotique des ferments (**FAO, 2003**).

La fermentation lactique mène à un enrichissement en certaines vitamines du groupe B, ces dernières étant synthétisés par les microorganismes, certaines d'entre eux en consommant plus qu'elles n'en produisent, d'autres en produisent plus qu'elles n'en consomment (**Seyffarth et al., 2005**). Les travaux publiés à ce jour sont souvent contradictoires. Il ressort, cependant, une augmentation de la teneur en acide folique du yaourt (**FAO, 2003**).

❖ **Effet sur la digestion du lactose et des protéines.**

Beaucoup de personnes souffrent de divers troubles digestifs liés à l'intolérance au lactose due à la faible production de la lactase. Le remplacement du lait par le yaourt ou par des autres produits laitiers fermentés dont le lactose est transformé en acide lactique est alors conseillé (**Tremolieres et al., 1984**).

L'acidification du lait fermenté préparé en quelques sortes la protéolyse acide qui se produit dans l'estomac : elle facilite l'action de la pepsine. Elle interviendrait également dans le processus de coagulation intra-gastrique de la caséine, qui rassemble la caséine en fines particules, alors que la caséine du lait non fermenté forme, dans les mêmes conditions, de grosses particules moins rapidement attaquées par les enzymes protéolytiques (**Seyffarth et al., 2005**).

❖ **Effet sur la flore intestinale**

Un certain nombre de travaux chez l'animal montrant que l'ingestion des laits fermentés est susceptible de modifier la flore intestinale de l'hôte, en particulier de diminuer la quantité de germes indésirables tel que la réduction du nombre d'E. Coli intestinale par les lactobacillus acidophilus. Cette propriété semble avoir été utilisée avec succès dans le cas d'enfant souffrant de diarrhées à E. Coli (**FAO, 2003**).

Allez plus loin, des études sur les activités métaboliques de la flore chez l'animal, ont montré que l'ingestion de différent lait fermentés fait abaisser l'activité des enzymes responsables à la formation des substances cancérogènes, mais ils faut noter qu'il n'a pas été démontré chez l'homme de relation entre l'activité de ces enzymes et la survenue de cancers du côlon (**FAO, 2003**).

❖ **Sensibilité aux infections et réponse immunitaire**

L'ingestion de laits fermentés semble entraîner une augmentation de certaines immunoglobulines après ingestion des Lactobacillus acidophilus ont encore de L. casei du yaourt, ainsi qu'un rôle dans la migration des macrophages périphériques vers le foie.

D'autres recherches concernent une possible stimulation de la production de cytochromes, protéines importantes dans la régulation du système immunitaire ainsi que pour leur action antibactérienne et antivirale (FAO, 2003).

#### ❖ Effet sur la cholestérolémie.

Certaines recherches suggèrent que le yaourt serait encore plus efficace que le lait pour maintenir une cholestérolémie basse. Il n'est toutefois pas possible d'affirmer un effet propre des laits fer

### I.5. Les principaux types du lait fermenté

Il existe un grand nombre de laits fermentés qui diffèrent par leur matière première, leur flore microbienne, leur technologie, leur texture, leur goût et leur durée de conservation. Certains sont voisins, mais présentés sous des noms variés. Parmi ces types de produits on trouve:

#### ❖ Yaourt

Le yaourt ou yogourt est le lait fermenté le plus consommé. C'est un lait fermenté obtenu par la multiplication dans le lait de deux bactéries lactiques spécifiques associées : *Streptococcus thermophilus* et *Lactobacillus bulgaricus*. Ces bactéries lactiques sont cultivées sur du lait préalablement pasteurisé, dans le but d'éliminer la plus grande partie ou la totalité de la flore microbienne préexistante. Après la fermentation le yaourt est refroidi à une température comprise entre 1 et 10° C (Luquet, 1990).

#### ❖ Rayeb

Le Rayeb (ou Raïb) est du lait caillé, traditionnellement obtenu après acidification spontanée à température ambiante de lait cru durant une période variant de 24h à 72h selon la saison. Le Rayeb est consommé tel quel ou transformé, comme montré la figure 2 (Mechai *et al.*, 2014; Bendimerad, 2013). Traditionnellement, la fermentation est associée à des bactéries lactiques mésophiles appartenant aux leuconostocs et aux lactocoques présents naturellement dans les laits crus mis en œuvre.

De nos jours, dans les zones urbaines et industriellement, la fermentation spontanée, lente, est remplacée par une fermentation plus rapide par des bactéries lactiques thermophiles apportées sous forme de levains, comme décrit au Moyen-Orient par Guizani *et al.*, (2001) et au Maroc par Benkerroum (2004).

**❖ Koumis**

C'est un lait de jument fermenté consommé depuis des siècles par la population des steppes de l'Asie centrale. Le Koumis est issu essentiellement d'une double fermentation lactique et alcoolique du lactose. Selon l'acidité et la teneur en alcool, on distingue diverse types de Koumis : doux, moyen, et fort.

La flore microbienne du Koumis est constituée principalement par des bactéries lactiques (streptocoque, et lactobacilles) et des levures (**Michel *et al.*, 2000**).

**❖ Kéfir**

Le kéfir est un produit fermenté alcoolisé, originaire du Caucase, résulte de fermentations bactériennes et fongiques, en particulier du fait de l'activité de saccharomyces kéfir qui produit une fermentation alcoolique. La préparation est mousseuse à cause de la présence du dioxyde de carbone. Il contient moins de 1 % d'éthanol et 1 % d'acide lactique (**Vierling, 1999**).

**I.6.L'ben**

L'ben est un lait fermenté, résultant du développement de certains microorganismes qui dégradent le lactose en acide lactique ou dans certains cas en alcool éthylique ce qui fait de lui un lait acidifié (**Veisseryre, 1979**) mentionnés sur la cholestérolémie (**FAO, 2003**).

**❖ L'ben traditionnel**

C'est un lait fermenté, préparé traditionnellement et généralement à partir du lait des chèvres, des brebis ou des vaches. (**Oteng-Gyang, 1984**).

**❖ L'ben industriel**

Ce produit est fabriqué industriellement depuis 1970, il est obtenu à partir du lait cru ou reconstitué.

Dans les pays où la production laitière est faible, on utilise fréquemment du lait reconstitué. Ce produit contient plus de matière grasse, de protéines et d'extrait sec total que le l'ben traditionnel, mais il est moins acide (**Anonyme 2, 1993**)

### I.6.1. Les matières utilisées dans la fabrication du l'ben

#### a) Le lait cru

Le maintien du lait dans des citernes propres et la conservation dans le réfrigérateur juste après la traite peuvent retarder l'augmentation de la charge microbienne initiale et éviter la multiplication des micro-organismes dans le lait entre la traite à la ferme et le transport vers l'usine de transformation (Adesiyun, 1994; Bonfoh *et al.*, 2003).

#### b) La poudre de lait

Les poudres de lait sont des produits résultant de l'enlèvement partiel de l'eau du lait.

On répartit les poudres de lait en trois groupes:

- Poudre de lait écrémé ( $MG \leq 1,2\%$ ); sa fabrication nécessite un écrémage du lait cru à 50-60°C avec des séparateurs centrifugeurs, la crème obtenue se transforme en beurre.
- Poudre de lait entier ( $MG \geq 26\%$ ); obtenue par l'élimination de l'eau du lait entier, par un processus d'évaporation et de séchage.
- Poudre de lait partiellement écrémé ( $1,3\% \leq MG \leq 25,9\%$ ); sa fabrication est similaire à celle de la poudre de lait écrémé.

#### c) L'eau

Selon Bylund (1995), il doit être dépourvu de micro-organismes pathogènes et d'un niveau de dureté acceptable  $CaCO_3 < 100$  mg/l. Une teneur excessive en matière inorganique menace l'équilibre des sels du produit reconstitué ou recombinaison ce qui pose des problèmes au niveau de la pasteurisation. Trop de cuivre ou de fer dans l'eau peut introduire des goûts atypiques à cause de l'oxydation de la matière grasse. Les niveaux maximaux recommandés sont par conséquent : Cu 0,05 mg/l, Fe 0,1 mg/l.

#### d) La matière grasse laitière anhydre (MGLA)

Dans la majorité des cas, les usines de reconstitution utilisent des huiles de beurre ou des matières grasses laitières anhydres (MGLA). Cette dernière ne peut être obtenue qu'à partir du lait frais, par le stade crème ou beurre non mûri alors que les huiles de beurre sont fabriquées à partir du beurre de stockage. La MGLA et les huiles de beurre ont une composition voisine, le taux d'humidité maximale est de 0.1%, la teneur en matière grasse minimale est de 99.8%, les acides gras libres sont au maximum de 0.3%, la teneur maximale en cuivre est de 0.05ppm, la teneur maximale en fer est de 0.2 ppm (Cherrey, 1980).

### I.6.2. Fabrication industriel du l'ben

L'opération de fabrication industrielle du L'ben comprend l'ensemble des étapes présentées dans la (Fig.1).

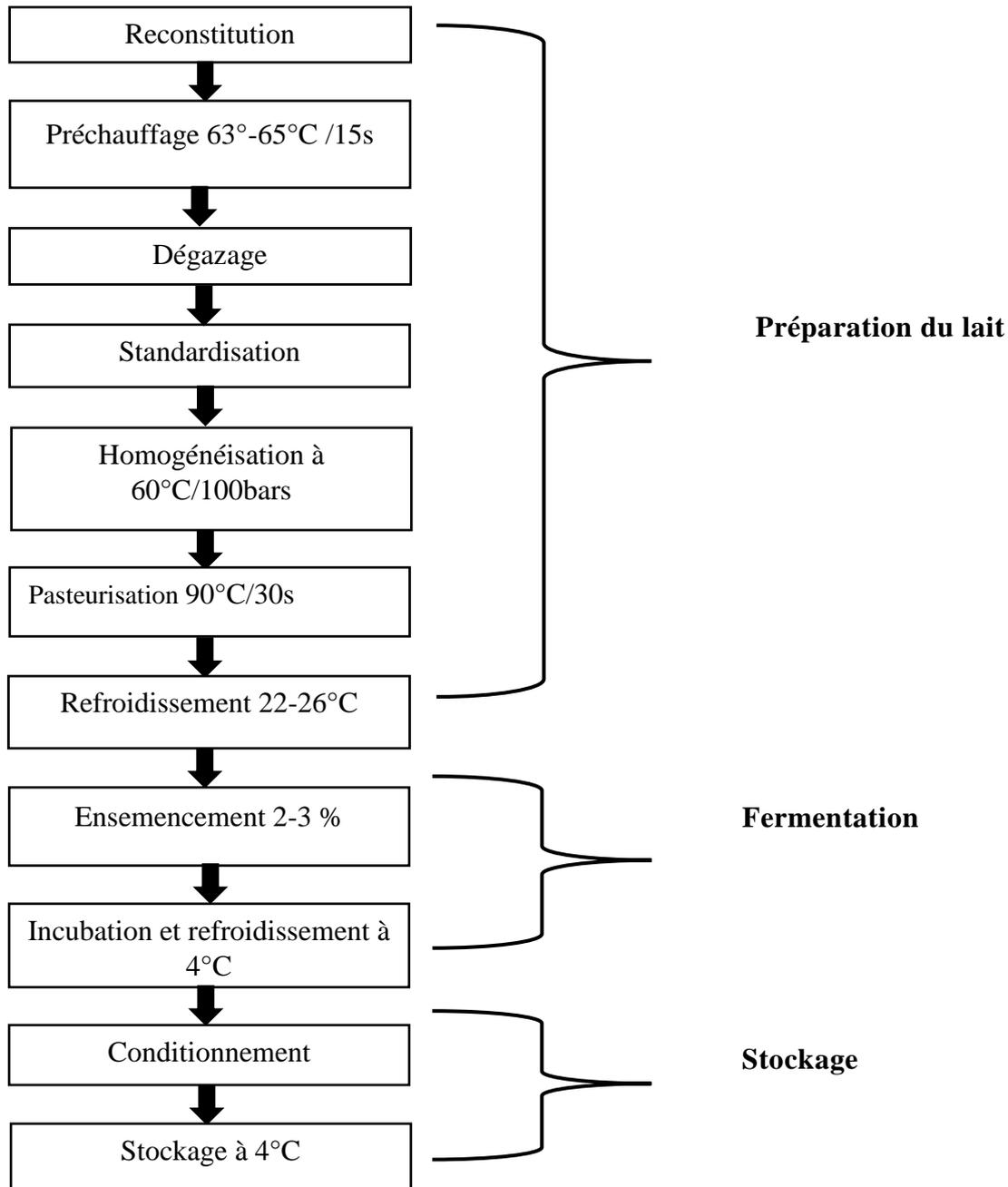


Figure 1: Schéma de la fabrication industriel du l'ben (Avezard et Lablee, 1990).

### **1) Réception du lait cru**

Lors de l'arrivée des citernes du lait cru à l'unité laitière et avant la réception, un échantillon est prélevé pour estimer sa qualité physico-chimique (**JORA, 1993**).

Le lait cru peut être utilisé directement pour fabriquer le l'ben à base 100% lait cru ou recombinaison avec le lait en poudre (entier et écrémé) pour fabriquer le l'ben reconstitué, le choix de ces deux variétés de l'ben dépend de la quantité disponible en lait cru.

### **2) 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.

### **3) Préchauffage**

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

### **4) Le dégazage**

Cette opération a 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 (**Avezrd et Lablee, 1990**).

### **5) Standardisation**

La standardisation peut se faire en cuve ou en continu. Il s'agit de mélanger du lait écrémé, du lait entier ou encore de la crème dans les proportions calculées pour en arriver au pourcentage de matière grasse désiré dans le mélange (**Vignola, 2002**).

### **6) Homogénéisation et pasteurisation du lait**

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).

### **7) Refroidissement**

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

### **8) 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 (Goursud, 1985).

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

### **9) Conditionnement et stockage**

Le lait refroidi passe à la conditionneuse ou se fait le remplissage des bouteilles en plastique à un volume d'un litre et qui seront ensuite transférées dans une chambre froide à 6°C.

#### **I.6.3. Les composants physicochimiques du l'ben**

La composition chimique du « Iben » est variable, elle dépend des localités, des régions, des fermes, de la composition chimique du lait cru de départ et de la procédure de fabrication (El Baradei *et al.*, 2008).

Néanmoins, certains indicateurs donnent une idée sur la qualité globale du produit et le processus de sa fabrication. La fermentation du lactose augmente l'acidité titrable dans le « Lben » a plus de 0.60 % d'acide lactique, par conséquent le pH et le lactose baissent

respectivement au-dessous de 4.7 et 3.7 g 100 g<sup>-1</sup>. L'extraction du beurre diminue le contenu en lipides à environ 1.8 g.100 g<sup>-1</sup> (**Benkerroum *et al.*, 1984**).

Généralement, Les valeurs moyennes pour les principaux constituants sont les suivantes: pH: 4.2, acidité titrable: 8.2 g en acide lactique, graisses: 8.9 g/l, protéines totales: 25.6 g/l ; Lactose: 26.9 g/l et matière sèche totale: 89 g /l (**A. Tantaoui-Elaraki *et al.*, 1987**).

La fermentation du citrate dans le lait génère des composés carbonés volatiles (acétaldéhyde, acétoïne et diacétyl). On reporte aussi la présence d'éthanol dans le « Lben », c'est un élément qui confère un arôme typique au produit, pourtant, sa concentration est trop faible pour donner un goût alcoolique au produit.

#### **I.6.4. Microbiologie du L'ben**

Les premières études sur la composition microbiologique des laits fermentés datent de la fin du 19<sup>ème</sup> siècle (**Obermann *et al.*, 1998**). A l'heure actuelle, des espèces de bactéries lactiques des genres *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus* et *Bifidobacterium* ont été identifiées dans les laits fermentés. Des souches de *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, et *Bifidobacterium* sont principalement utilisées dans les cultures commerciales d'amorçage (**Mogensen *et al.*, 1993**).

Très peu d'information est disponible sur la flore microbienne impliquée dans la fabrication traditionnelle du lait fermenté (**Cogan *et al.*, 1997; Bizzaro *et al.*, 2000; Randazo *et al.*, 2002; Caridi *et al.*, 2003; Fortina *et al.*, 2003**).

Au Maroc, une étude de la flore microbienne impliquée dans la fermentation du lait pour produire le « Lben » a montré que les bactéries lactiques mésophiles sont responsables de la fermentation lactique et du développement de l'arôme dans le « Lben », elles peuvent atteindre 10<sup>8</sup> cfu.ml<sup>-1</sup>.

Les espèces *Lactococcus* et *Leuconostoc* sont prédominantes dans le « Lben », les *Lactobacillus* spp. sont présents à de faibles nombres. Les espèces dominantes sont *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis* et subsp. *Lactis* biovar *diacetylactis*, et *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *Cremoris* et subsp. *Lactis*. (**Tantaoui-Elaraki *et al.*, (1983)**).

### I.6.5. Valeur nutritionnelle du leben

Le leben est un lait fermenté utilisé surtout comme boisson rafraîchissante et apprécié pour ces qualités organoleptiques (acidité, arôme...) et aussi pour sa valeur nutritionnelle (**Tableau 01**).

En effet, il ne diffère du lait que par le léger mouillage dont il fait l'objet, par élimination d'une quantité variable de matière grasse et par la fermentation d'une partie de lactose. Il est probable que la fraction azotée ne subit pas de modifications sensibles au plan nutritionnel. Le développement microbien entraine un enrichissement en certaines vitamines (**TantaouiElaraki *et al.*, 1983**).

**Tableau 1: la qualité nutritionnel du l'ben.**

<b>La composition</b>	<b>L'ben industriel g/100 g</b>	<b>L'ben traditionnel g/100 g</b>
Protéines	3,7	2,26
Glucides	2,9	2,69
Lipides	4,9	1,8

# **Chapitre II**

## ***Sirop des dattes***

## **II.1. La datte**

### **II.1.1. Description de la datte**

La datte, fruit du Palmier Dattier, est une baie, généralement de forme allongée, ou arrondie. Elle est composée d'un noyau ayant une consistance dure, entouré de chair (**Espiard, 2002**). La partie comestible de la datte, dite chair ou pulpe, est constituée de:

- Un péricarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau.
- Un mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon sa teneur en sucre et est de couleur soutenue.
- Un endocarpe de teinte plus claire et de texture fibreuse, parfois réduit à une membrane parcheminée entourant le noyau (**Espiard, 2002**).

Les dimensions de la datte sont très variables, de 2 à 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 8 grammes selon les variétés. Leur couleur va du blanc jaunâtre au noir en passant par les couleurs ambre, rouges, brunes plus ou moins foncées (**Djerbi, 1994**).

### **II.1.2. Classification des dattes**

Il existe des centaines de variétés qui se rattachent à deux grands groupes : les dattes sèches et dattes molles.

#### **a) Les dattes molles**

Sont habituellement d'une forme oblongue, en couleurs, et renferment en majorité des sucres tels que fructose et glucose, leur teneur en humidité est plus de 50 %. (**Bengueneb et Tabet, 2007**).

#### **b) Les dattes demi-sèches**

Les dattes demi sèche ont la teneur en humidité modérée 20 % à 30 % de l'eau et les pourcentages élevés de sucres invertis et un bas pourcentage de saccharose. Elles traversent l'étape de routab et finissent avec étape sèche de tamar (**Mokhtar et Kadouche, 2007**).

#### **c) Les dattes sèches**

Les dattes sèches contiennent plus de glucide que les dattes molles. En effet, les dattes sèches, c'est-à-dire partiellement déshydratée, ne renferment que 15-20 % d'eau. Le saccharose représente une partie importante des sucres de ce groupe (65-70 %) (**Bengueneb et Tabet, 2007**).

**II.1.3. Formation et maturation**

Selon **Gilles, (2000)** les fleurs fécondées à la nouaison, donnent un fruit qui évolue en taille, en consistance et en couleur jusqu'à la récolte.

Ces fleurs fécondées qui nommées Hababouk de couleur blanc crémeux avant de progressivement passer au vert au stade kimri Se développe en datte par 4 étapes essentielles nommées; kimri, khalaal, rutab et tamar

**Kimri:** au stade kimri il y'a une augmentation rapide de la taille, le poids, et les sucres réducteurs, c'est la période d'activité la plus élevée d'acide et la teneur en humidité (jusqu'à 85%). Tous les facteurs se stabilisent à la fin de cette étape, lorsque le fruit commence à jaunir (ou rougir selon la variété). À ce stade, la graine datte pourrait déjà germer et le fruit est mûr botanique.

**Khalaal:** au gain de l'étage khalaal du poids est lents, mais l'augmentation de la teneur en saccharose, la teneur en humidité descend, et les tanins vont commencer à précipiter et perdent leur astringence. Dans certaines variétés de ce dernier processus évolue rapidement, ce qui les rend déjà un goût agréable à l'étape de khalaal, et l'on pourrait parler de la maturité commerciale pour ce type de fruits à ce stade.

**Rutab:** les pointes du fruit de départ à brunir, l'étape rutab définit dans lequel est caractérisé par une diminution de poids due à la perte d'humidité, une partielle (le degré selon la variété) d'inversion du saccharose en sucre inverti et un brunissement de la peau et le ramollissement des tissus. La teneur en humidité descend à environ 35 % et les dattes à ce stade sont vendues comme des fruits frais. Uniquement lorsqu'elles Sont mûres en outre sur la paume elle se transforme en tamr, les conditions climatiques permettant, caractérisés par une teneur en humidité au cours de laquelle la datte est en auto-conservation. La limite supérieure pour la datte à être auto-préservation se situe autour de 24-25 %.

**II.1.4. Composition biochimique de la partie comestible "Pulpe "****1. L'eau**

La teneur en eau est en fonction des variétés, du stade de maturation et du climat. Elle varie entre 8 et 30 % du poids de la chair fraîche avec une moyenne d'environ 19 % (**Matallah, 1970**).

**2. Les sucres**

Les sucres sont les constituants majeurs de la datte. L'analyse des sucres de la datte a révélée essentiellement la présence de trois types de sucres: le saccharose, le glucose et le fructose (**Acourene et Tama, 1997; Estanove, 1990; Matallah, 1970**).

Ceci n'exclut pas la présence d'autres sucres en faible proportion tels que : le galactose, la xylose et le sorbitol (**Bouddar *et al.*, 1997; Siboukeur, 1997; Favier *et al.*, 1993**).

La teneur en sucres totaux est très variable, elle dépend de la variété et du climat. Elle varie entre 60 et 80 % du poids de la pulpe fraîche (**Siboukeur, 1997**).

### **3. Teneur en acides aminés**

Les dattes sont caractérisées par une faible teneur en protéines. Elle varie entre 0,38 % et 2,5 % du poids sec (**Yahiaoui, 1998**).

Bien que ces quantités de protéines soient faibles, les dattes sont considérées comme une source nutritionnelle importante car elles contiennent des acides aminés essentiels (**Gourchala, 2015**).

Ces acides aminés ont de nombreuses fonctions biologiques importantes. Ils jouent souvent le rôle de messagers chimiques dans la communication entre cellules (**Donald et Judith, 1998**). Toutes fois, cette teneur diminue avec la maturation du fruit (**Al-orf *et al.*, 2012**).

### **4. Les fibres**

La datte est riche en fibres, elle en apporte 8,1 à 12,7 % du poids sec (**Al-Shahib et Marshall, 2002**).

Selon **Benchabane (1996)**, les constituants pariétaux de la datte sont : la pectine, la cellulose, l'hémicellulose et la lignine.

### **5. Vitamines**

La datte ne constitue pas une source importante de vitamines. La fraction vitaminique de la datte se caractérise par des teneurs appréciables de vitamines du groupe B. Ce sont des précurseurs immédiats des coenzymes indispensables à presque toutes les cellules vivantes et jouent un rôle primordial (**Vilkas, 1993**).

## **II.1.5. Technologie de la datte**

La richesse variétale algérienne est très mal exploitée et uniquement la Deglet-Nour qui présente une importance économique par contre, le reste de cultivars est composée de datte communes de faible valeur marchande et pose un problème de commercialisation.

La technologie de la datte recouvre toutes les opérations qui, de la récolte à la consommation, ont pour l'objet de préserver toutes les qualités des fruits et de transformer ceux qui ne sont pas consommés, ou consommable à l'état, en divers produits, bruts ou finis, destinés à la consommation humaine ou animale et à l'industrie.

➤ **La farine de Dattes**

Les farines des dattes peuvent être Produits uniquement à partir des variétés sèches ou susceptible d'être après dessiccation jusqu'au une humidité de 5 %. Ces farines ou semoule peuvent être consommés telles quelles ou servir à la fabrication des biscuits, pains et gâteaux (**Boubekri, 2010**). Les variétés Algérienne qui convenaient mieux pour la production de la farine et de semoules sont principalement Mech-Degla, Degla-Beïda.

➤ **Jus de datte**

Traditionnellement, la préparation de jus de dattes (nabith) se fait par le trempage des dattes dans l'eau.

En industrie des boissons, le jus de dattes est introduit additionné aux acides organiques et aux agents aromatiques afin de corriger le léger goût de bière (**Bengueneb et tabet, 2007**).

➤ **Les Sirops, les crèmes et les confitures de dattes**

Ces produits sont également fabriqués à base de dattes saines car il est important d'éviter tout arrière-goût de fermentation.

Selon **Espiard (2002)**, cette gamme de produit est basée sur l'extraction des sucres par diffusion de ces derniers et des autres composants solubles de la datte. Par mélange et cuisson de pâte ou de morceaux de dattes et de sirop, nous pouvons obtenir des crèmes ou des confitures d'excellente qualité.

➤ **Le vinaigre**

Les dattes peuvent être utilisées pour l'élaboration de nombreux produits alimentaires parmi lesquels le vinaigre (**Ould El Hadj et al., 2001**). Ce dernier a été produit par culture de la levure *Saccharomyces uvarum* sur un extrait de datte (**Boughnou, 1988**).

➤ **La pâte de datte**

Les dattes molles ou ramollies par humidification donnent lieu à la production de pâte de datte. La fabrication est faite mécaniquement. Lorsque le produit est trop humide, il est possible d'ajouter la pulpe de noix de coco ou la farine d'amande douce. La pâte de datte est utilisée en biscuiterie et en pâtisserie (**Espiard, 2002**).

### **II.1.6. Intérêt nutritionnel**

La datte constitue un excellent aliment, de grandes valeurs nutritive et énergétique (**Gilles, 2000**). Elle a aussi une teneur en sucres réducteurs facilement assimilables par l'organisme et des protéines équilibrées qualitativement. De plus, les dattes sont riches en minéraux; elle est reminéralisante et renforce notablement le système immunitaire (**Albert,**

1998). Le profil vitaminique de la datte se caractérise par des teneurs appréciables en vitamines de group B; ce complexe vitaminique participe au métabolisme des glucides, des lipides et des protéines (**Tortora et Anagnostakos, 1987**).

## **II.2.Sirop de dattes**

### **II.2.1.Définition**

Le sirop de dattes, une denrée alimentaire de certaines variétés de dattes locales connue localement comme «Rob AT-Tamr» (appellation impropre), ou «Dibs» dans le monde arabe (**Mimouni, 2015**).

Le sirop de dattes est un produit sucré, brun épais - foncé de couleur marron extrait à partir des dattes et typique de la cuisine Arabe. Son goût est plus doux que celui du sirop de saccharose et il a une bonne saveur unique (**Alanazi, 2010**).

### **II.2.2. Composition de sirop**

Le sirop ou miel de dattes est riche en éléments minéraux (Calcium - Magnésium - Cuivre -Sodium - Phosphore - Zinc - Sélénium) en plus du sucre, et les vitamines qui sont bénéfiques pour le corps: (A - B1 - B2 - C).

Ce produit considéré très énergétique est recommandé aux femmes enceintes avant et après l'accouchement, aux bébés, aux enfants, aux athlètes, aux couples.

### **II.2.3.Propriétés organoleptique**

#### **❖ Goût**

Le sirop de dattes est caractérisé par un goût relativement sucré, à cause de sa teneur en fructose, ose à pouvoir sucrant élevé. Son goût rappelle celui de la datte dont il est issu (**Entezari et al., 2004**).

La plupart des édulcorants à haut pouvoir sucrant possèdent des arrière-goûts qui se superposent au goût sucré et résulte d'impuretés qui sont parfois indéfinissables au point de ne pas se ranger parmi les trois goûts fondamentaux (salé, acide, ou amer) (**Multon et Lapatre, 1984**).

#### **❖ Couleur**

D'après **Abdelfattah (1990)** le sirop de datte il peut prendre une couleur noir rougeâtre dans des flacons transparents.

Selon **Munier (1973)**, le sirop de dattes est un produit stable d'une couleur plus ou moins brune.

### II.2.4. Propriétés physiques

#### ❖ La viscosité

La viscosité est une propriété physique importante du sirop de dattes, elle détermine les conditions de stockage du produit. La viscosité augmente lorsque la teneur en eau diminue, elle est proportionnelle au TSS dans le sirop, ce qui lui donne un pouvoir sucrant élevé. Le sirop de 72 à 75 % de teneur en matières sèches, à une viscosité de 500 centipoises (**Guerin *et al.*, 1982**).

Selon **Abdelfattah (1990)**, le sirop de dattes est un produit très visqueux, ceci est dû à la faible humidité. Cette propriété est importante pour préserver la qualité du produit durant deux ans et empêche la prolifération des microorganismes.

#### ❖ La densité

La densité moyenne d'un sirop est fonction de leur concentration. Cette dernière est inversement proportionnelle à la température ambiante (**Guerin *et al.*, 1982**).

La densité de sirop de dattes est très élevée grâce au taux de solides solubles existant dans ce produit, ce caractère permet leur stockage pendant une longue durée (**Abdelfattah D, 1990**).

### II.2.5. Composition physico-chimiques

Le sirop de dattes contient en plus du sucre, des macro et microéléments tels que les protéines, les lipides, la pectine et les sels minéraux (**Tableau 2**) qui peuvent jouer un rôle important en considérant le sirop de dattes comme un aliment complet (**Gourchala, 2015**).

**Tableau 2: Composition chimique du sirop des dattes (Al-Hooti *et al.*, 2002).**

Composants	Teneurs (%)
Teneurs en eau	16
Teneurs en cendres	6,8
Solides totaux	84
Sucres totaux	<b>79,45</b>
Sucres inverti	74,83
Protéines totales	0,83
Lipides totaux	1,98
Pectines	1,46
<b>Vitamine C (mg /100 g)</b>	0,185
<b>Minéraux (mg/100 g)</b>	
Sodium	13

Potassium	202,8
Magnésium	7,8
Fer	143
Calcium	<b>388</b>

### II.2.6. Méthodes d'élaboration du sirop de dattes

#### Procédé par pressurage (méthode traditionnelle)

Le principe de ce procédé repose sur la méthode par tassement. Qui s'effectue généralement dans sac en toile (Btana), qui constitue le moyen de conservation des dattes molles (**Ibrahim et Khalil, 1997**).

Après lavage de dattes à l'eau pour nettoyer les fruits et aussi augmenter le taux d'humidité. Sous l'effet du poids des dattes, de la température, et l'humidité élevée. Le miel attire, leur rendement est très faible variant entre 10 à 15 % du poids de la datte (**Mimouni, 2015**).

Le miel obtenu (miel traditionnel) est un produit naturel à forte concentration (de l'ordre 82 %), portant l'odeur, le goût et la couleur de la datte utilisé (**Atef et Mohamed, 1998**).

#### Procédé par trempage dans de l'eau, à basse température

Les dattes sont mises à tremper dans de l'eau tiède pendant plusieurs heures. L'extrait résultant, après filtration et élimination des fibres et des noyaux, est mis au chauffage de nouveau sur un feu doux, pour faire évaporer l'eau et augmenter sa concentration.

L'inconvénient de cette technique réside dans le fait que le jus qui n'a pas toujours la même concentration. En plus, celle-ci est souvent faible, d'où le risque de fermentation (**El-Ogaidi, 2000**).

#### Procédé par trempage dans l'eau à haute température

Cette méthode est la plus utilisée, particulièrement en Irak Elle consiste à tremper les dattes dans l'eau portée à haute température (jusqu'à 90°C) en utilisant directement ou indirectement la vapeur d'eau, le chauffage permet une extraction plus poussée. Après la filtration de l'extrait, le jus obtenu renferme des impuretés qui sont séparées de la solution de sucre par carbonatation (**Mimouni, 2009**).

Le miel obtenu est caractérisé par une couleur foncée, d'un goût et d'une odeur d'un sucre brûlé à cause d'utilisation de la température élevée (**Hassan, 2000**).

**Extraction avec enzymes (cellulase et pectinase)**

Elle est basée sur le trempage d'une pâte de dattes dans l'eau puis maintenue en ébullition après la filtration la solution subit un traitement enzymatique (cellulase et pectinase) pour la clarification (**Chikhrouhou et al., 2006; AL-Sharnoubi et al., 2014**).

**Extraction par diffusion**

Cette méthode est basée sur la macération de dattes dans l'eau maintenue à 80°C durant 24 heures. Le principe est basé sur le passage, selon les lois de diffusion par transport passif, le jus est ensuite récupéré après décantation et passage à travers une gaze. Une condensation du jus est alors effectuée pour obtenir un produit concentré ayant un degré de Brix compris entre 72 – 75° Brix, température 60° C. Cette température est choisie pour éviter la déstabilisation des sucres (**Mimouni et Siboukeur, 2011**).

**II.2.7. Bienfaits et valeur nutritionnelle du sirop de dattes**

La composition chimique et la valeur nutritionnelle du sirop de dattes ont été bien étudiées (**Al Hooti et al., 2002; Abbès et al., 2011**).

Le sirop de dattes est un aliment à haute énergie riche en glucides, une bonne source de minéraux et de fibres solubles et insolubles, acides aminés et organiques; mais il contient également un mélange très complexe d'autres polysaccharides, les polyphénols et les caroténoïdes.

En plus de ses composés nutritionnels, le sirop de dattes est riche en antioxydants. L'activité antioxydant de ce composant a été attribuée à divers mécanismes tels que la décomposition des peroxydes, la liaison des catalyseurs aux ions de métaux de transition, la capacité réductrice et le piégeage des radicaux (**Fontaine et al., 2002; Atmani et al., 2009**).

Ainsi, les antioxydants sont considérés comme bénévoles pour la santé humaine car ils réduisent le risque de maladies dégénératives et de certains types de cancers par la réduction du stress oxydatif et l'inhibition de l'oxydation des macromolécules (**Soobratte et al., 2005**).

Le sirop de dattes est riche en vitamines du groupe B: vitamine B3 (1,7 mg), vitamine B5 (0,8 mg), vitamine B6 (0,15 mg) et vitamine B2 (0,10 mg) (**El Arem et al., 2011**).

Selon **Alanazi (2010)**, la teneur en vitamine C présentée dans le sirop de dattes est de 0,185 mg/100 g. Les quantités significatives de minéraux présents dans les dattes en font un super aliment pour renforcer les os, notamment le calcium et le fer qui jouent un rôle important à savoir le traitement de l'anémie et l'enrichissement de la ration alimentaire en calcium (**Siboukeur, 1997**).

**II.2.8. Utilisation de sirop de datte**

Des instituts diététiques modernes dans le monde entier recommandent l'utilisation régulière de dattes et son sous-produit pour leurs effets sur l'organisme.

La forte teneur en sucre de ce sirop devrait justifier leur utilisation comme source importante en sucre liquide approprié à de nombreux produits alimentaire tel que des confitures d'organes, des boissons concentrées, la crème glacé au chocolat, des bonbons des produits de boulangerie du produit alimentaire bio. Il est également utilisé comme agent aromatisant pour le produit laitier à savoir le lait fermenté (**Abbes et al., 2015**).

# **PARTIE II**

## ***Partie expérimentale***

# **Chapitre III**

## ***Matériel et Méthode***

### **III.1. Objectifs**

Notre étude consiste à :

- ✓ Suivre la qualité physicochimique et bactériologique du lait et ses dérivés L'ben pendant 3 mois de la laiterie Tomlait.
- ✓ suivre la qualité physicochimique, bactériologique et sensorielle du l'ben enrichi en mélasse de dattes pendant 7 jours.

### **III.2. Description du lieu de stage**

Notre étude a été effectuée au niveau de la laiterie TOMLAIT , où nous avons réalisé les analyses physico-chimique et microbiologiques.

Cette la laiterie est située à l'entrée de la ville de Bousken dans la daïra de Beni Slimane, wilaya de Médéa, La superficie totale est de 5600 m<sup>2</sup>.

Le laboratoire qui assure le suivi de la production comporte deux salles de manipulation, la première est réservée pour les analyses physico-chimiques, tandis que la seconde est réservée pour les analyses microbiologiques.

La capacité de production de lait en sachet, entier écrémé est de 40000 l/jour. Alors que celle de lait cru atteint les 15 000 l/jour, par contre la capacité de production de lait reconstitué (LPC) est de 15 000 l/jour. La capacité de production du l'ben et du Raïb en sachet est de 10 000 l/jour.

### **II.3.Echantillonnage et prélèvement**

**Lait:** 43 échantillons de lait cru collectés au niveau de quatre fermes de Bouira, de Médéa, de Sidi Naàmane et de Béni Slimane.

**L'ben:** Des échantillons de L'ben à base de lait cru (diagramme de la préparation du L'ben de l'unité Tomlait présenté dans la **(Fig.2)**, ont été analysé pendant les mois de Mars, Avril et Mai de l'année 2022.

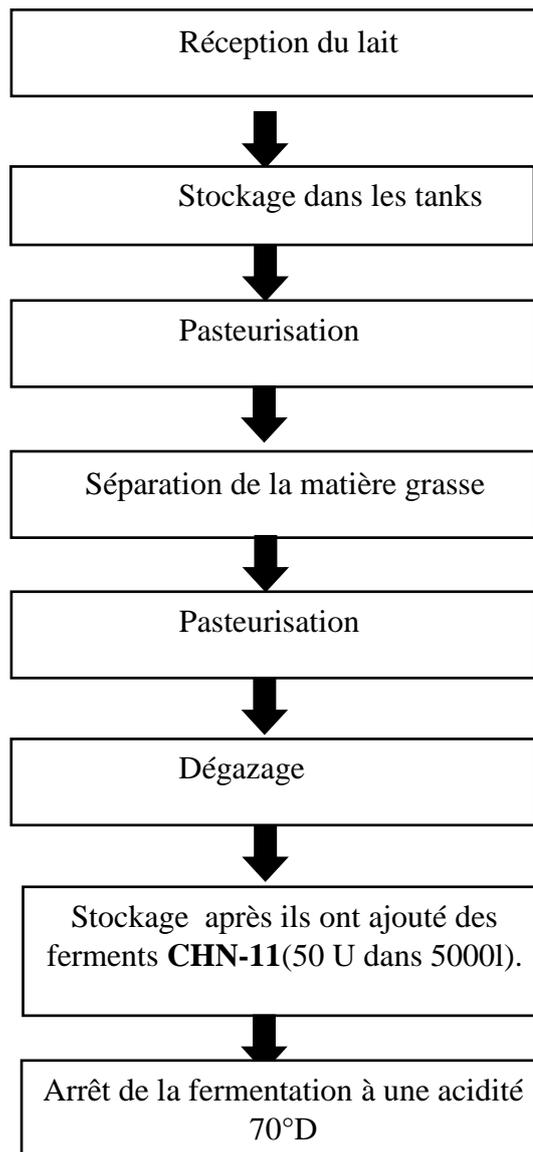


Figure 2: Diagramme de la fabrication du l'ben de la laitière

### III.4. Analyses du lait cru

#### IV.4.1. Analyses physico-chimiques

Les analyses physico-chimiques sont réalisées par un lactoscan (**Fig.3**) soit suivant des méthodes officielles :



Figure 3: LACTOSCAN SP milk (originale, 2022).

### III.4.2. Le Ph

#### ➤ Principe

L'évolution de l'acidité ou de l'alcalinité d'un lait ou encore l'activité métabolique des micro-organismes dans le lait se fait par mesure directe de son pH à 20°C (Fig.4).



Figure 4: pH mètre (originale, 2022).

#### ➤ Mode opératoire

- > Etalonner le pH à l'aide des deux solutions tampons.
- > Plonger l'électrode dans l'eau à analyser et lire la valeur du pH.

- > Introduire l'électrode dans le bécher contenant le lait à analyser dont la température doit être 20°C.
- > A chaque détermination du pH, retirer l'électrode, rincer avec l'eau distillée et sécher.
- > Lecture de résultat: la valeur indiquée sur le PH-mètre.

### **III.4.3. La densité**

#### **➤ Principe**

L'analyse consiste à immerger dans un volume de lait un lactodensimètre qui donne directement la densité du lait à 20°C (**Fig.5**).



**Figure 5: Lactodensimètre (originale, 2022).**

#### **➤ Mode opératoire**

- > Rincer l'éprouvette.
- > Verser le lait cru dans l'éprouvette; tenue inclinée afin d'éviter la formation de mousse ou de bulles d'air.
- > L'introduction de lactodensimètre dans l'éprouvette pleine de lait doit provoquer un débordement de liquide. Ce débordement est nécessaire, il débarrasse la surface du lait des traces de mousse qui gênaient la lecture.

- > Plonger doucement le lactodensimètre dans le lait en le maintenant dans l'axe de l'éprouvette est en le retenant dans sa descente jusqu'au voisinage de sa position d'équilibre.
- > Attendre 30 secondes à une minute avant d'effectuer la lecture de la graduation.

### **III.4.4. Acidité titrable en °D**

#### **➤ Le principe**

La mesure de l'acidité titrable, est exprimée en °D, est la quantité d'acide lactique contenue dans un litre de lait. Son principe se base sur le titrage de l'acidité par une solution alcaline d'hydroxyde de sodium (NaOH) 0,1 N, en présence d'un indicateur coloré de pH, la phénolphtaléine (1 %) (**Fig.6**).



**Figure 6: titrage d'acidité (originale, 2022).**

#### **➤ Mode opératoire**

- > Introduire dans un Becher 10 ml d'échantillon à analyser, auxquels on ajoute 2 à 3 gouttes de l'indicateur coloré.
- > Titrer avec la solution NaOH (0,1 N) jusqu'à l'apparition d'une coloration rose.
- > Expression des résultats:

$$AT = V \times 10(D^\circ)$$

AT: Acidité titrable.

V: le volume en ml correspond à la chute de la burette.

### III.4.5. Taux de matière grasse (MG)

Après dissolution des protéines par addition d'acide sulfurique, la séparation de la matière grasse du lait est réalisée par centrifugation, dans un butyromètre. La séparation est favorisée par l'addition d'une petite quantité d'alcool amylique.

La teneur en matière grasse est obtenue par lecture directe sur l'échelle du butyromètre (Fig.7).



Figure 7: butyromètre (originale ,2022).

#### ➤ Mode opératoire

- Introduire dans un butyromètre 10 ml d'acide sulfurique  $H_2SO_4$ , de densité 1,82.
- Ajouter sans agitation 11 ml du lait à analyser.
- Addition de 11ml d'alcool amylique.
- Agiter par retournement jusqu'à dissolution des protéines.
- Centrifuger pendant 10 minutes à une vitesse de 600 tr/mn.

➤ **Expression des résultats**

Tenir le butyromètre bien vertical, puis examiner le plan inférieur de la colonne, puis on effectue la lecture.

La teneur en matière grasse du lait est exprimée en gramme par litre (g/l) de lait et elle est donnée par la formule suivante;

$$(M'-M) \cdot 10$$

**M'**: la valeur atteinte par le niveau supérieur de la colonne.

**M**: la valeur atteinte par le niveau inférieur de la colonne.

### III.5. Test d'antibiotique

La présence de résidu d'antibiotique présente des risques directs ou indirects pour le consommateur, il peut aussi être l'origine de l'inhibition totale ou partielle des phénomènes fermentaires d'origine bactérienne.

Ce test est réalisé sévèrement sur le résidu d'antibiotique à l'aide d'un rosa incubateur (**Fig.8**) avec l'utilisation des bandelettes de 8 à 9 cm. Ce test permet de détecter la présence ou l'absence d'antibiotiques (Détection rapide des bêta -lactames et tétracyclines) dans le lait cru.



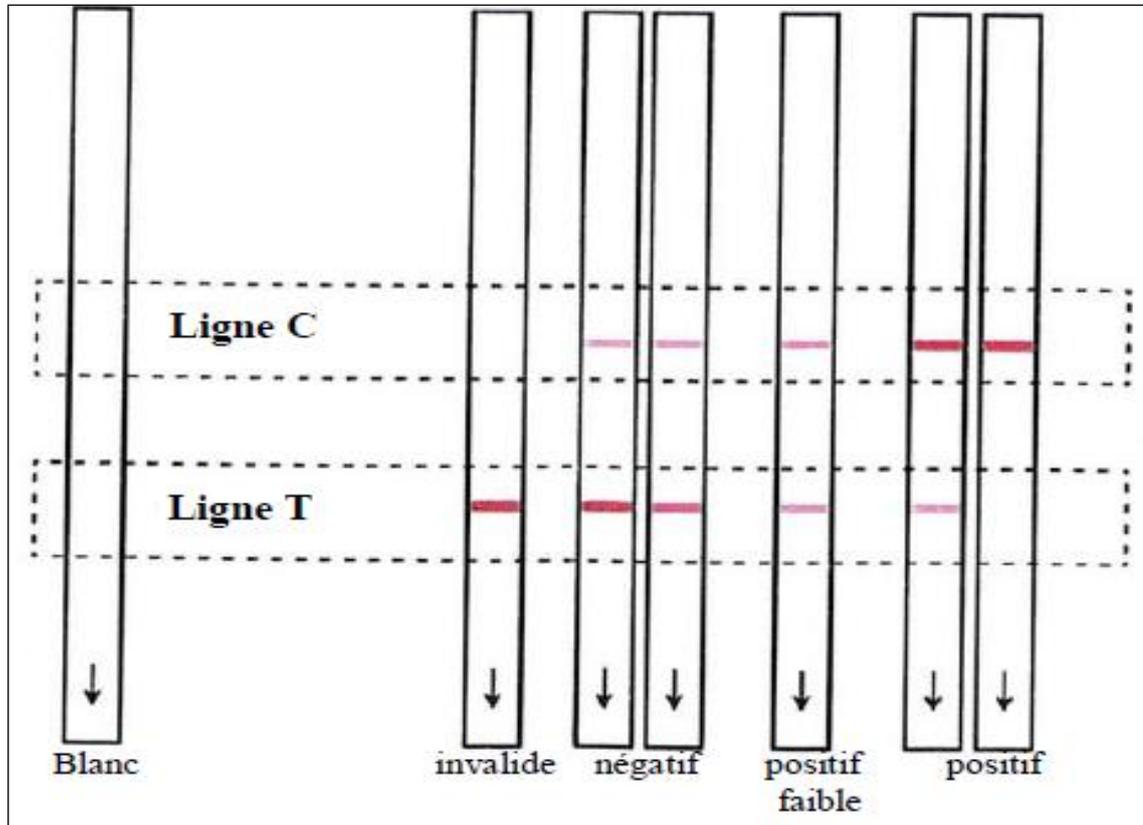
**Figure 8: Appareil rosa incubateur (originale, 2022).**

➤ **Mode opératoire**

- L'appareil est allumé jusqu'au signal rouge.
- Les tubes eppendorf sont placés dans l'appareil.
- 100 µl du lait cru prélevés avec la micropipette sont ajoutés à l'intérieur de ces tubes.
- L'incubation se fait pendant 3 min à 47,5 °C +/- 1.0°C.
- Les bandelettes de migration sont introduites comme indicateur dans les tubes

eppendorf; pendant 5 à 10 min.

Si les deux lignes sont de couleur rose foncée par rapport à la ligne du milieu, cela indique l'absence d'antibiotiques. La présence des antibiotiques est révélée si les deux lignes sont de couleur claire ou bien non visible (**Fig.9**).



**Figure 9: Interprétations des résultats**

### III.6. Analyse du l'ben

Les analyses physico-chimiques ont été réalisées selon les mêmes méthodes officielles. Ces analyses comportent:

- ✓ La détermination du pH
- ✓ La détermination de l'acidité
- ✓ la détermination de la matière grasse

#### III.6.1. Le PH

##### ➤ Principe

L'évolution de l'acidité ou de l'alcalinité d'un lait ou encore l'activité métabolique des micro-organismes dans le lait se fait par mesure directe de son PH à 20°C.

➤ **Mode opératoire**

- > Etalonner le pH à l'aide des deux solutions tampons.
- > Plonger l'électrode dans l'eau à analyser et lire la valeur du pH.
- > Introduire l'électrode dans le bécher contenant la poudre du lait reconstitué à analyser dont la température doit être 20°C.
- > A chaque détermination du pH, retirer l'électrode, rincer avec l'eau distillée et sécher.
- > Lecture de résultat: la valeur indiquée sur le PH-mètre.

### III.6.2. Acidité titrable en °D

➤ **Le principe**

La mesure de l'acidité titrable, est exprimée en °D, est la quantité d'acide lactique contenue dans un litre de l'ben. Son principe se base sur le titrage de l'acidité par une solution alcaline d'hydroxyde de sodium (NaOH) 0,1 N, en présence d'un indicateur coloré de pH, la phénolphthaléine (1 %).

➤ **Mode opératoire**

- > Introduire dans un Becher 10 ml d'échantillon à analyser, auxquels on ajoute 2 à 3 gouttes de l'indicateur coloré.
- > Titrer avec la solution NaOH (0,1 N) jusqu'à l'apparition d'une coloration rose.
- > Expression des résultats:

$$AT = V \times 10(D^\circ)$$

**AT:** Acidité titrable.

**V:** le volume en ml correspond à la chute de la burette.

### III.6.3. Taux de matière grasse (MG)

Après dissolution des protéines par addition d'acide sulfurique, la séparation de la matière grasse du lait est réalisée par centrifugation, dans un butyromètre. La séparation est favorisée par l'addition d'une petite quantité d'alcool amylique.

La teneur en matière grasse est obtenue par lecture directe sur l'échelle du butyromètre.

➤ **Mode opératoire**

- Introduire dans un butyromètre 10 ml d'acide sulfurique H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, de densité d égale à 1,82.
- Ajouter sans agitation 1 ml du lait à analyser.
- Addition de 11 ml d'alcool amylique.
- Agiter par retournement jusqu'à dissolution des protéines.
- Centrifuger pendant 10 minutes à une vitesse de 600 tr/mn.

➤ **Expression des résultats**

Tenir le butyromètre bien vertical, puis examiner le plan inférieur de la colonne, puis on effectue la lecture.

La teneur en matière grasse du lait est exprimée en gramme par litre (g/l) de lait et elle est donnée par la formule suivante ;

**M'**: la valeur atteinte par le niveau supérieur de la colonne.

$$(M'-M) \cdot 10$$

**M**: la valeur atteinte par le niveau inférieur de la colonne.

### III.7. Analyse de sirop des dattes

#### III.7.1. Elaboration du sirop de datte

##### Extraction du jus de datte

L'extraction de jus de datte passe par plusieurs étapes, selon la méthode de (**Acouréne et al., 2001**), les dattes sont tout d'abord triées, lavés et égouttés. Un échantillon de 200g des dattes est découpé en petit morceaux (pour augmenter la surface de contact de avec l'eau et afin d'extraire le à maximum de jus), auquel on ajoute 400ml de l'eau (**Dob ,2014**).

Ensuite, le mélange est porté à la cuisson pendant 20 mn à 60° C (**Al-farsi, 2003**), dans le but de ramollissement des parois, puis au broyage.

Enfin, une étape de filtration qui se fait pour séparer la phase liquide (jus) de la phase solide (pulpe). La filtration est effectuée par un tissu de textile.

❖ **Elaboration de sirop des dattes à partir de jus des dattes**

Après avoir obtenu le jus des dattes, nous cuisinons une deuxième fois dans température 70° C pendant 2 heures. Cette température empêche la déstabilisation des sucres (**Mimouni et Siboukeur, 2011**).

La cuisson s'effectuant généralement à feu direct, avec agitation continue jusqu'à l'obtention d'un sirop des dattes. A l'aide d'un réfractomètre manuel, on mesure l'indice de réfraction. Ce dernier varie dans le même sens que la condensation

Cette opération se base sur l'évaporation de l'eau libre du sirop afin d'éviter l'altération de ce dernier de la substance dissoute existante au niveau du pr solide ou liquide. Alors, la condensation atteint  $\geq 70^\circ$  Brix.

### III.7.2. Détermination du pH (AOAC, 1995)

Détermination en unité de pH de la différence de potentiel existant entre deux électrodes en verre plongées dans un béccher rempli du sirop de datte préalablement préparé.

La détermination du pH est faite à l'aide d'un pH-mètre (Hanna HI2210) préalablement étalonné par deux solutions tampon 4.

### III.7.3. Degré brix

Le brix est déterminé par lecture directe à l'aide d'un réfractomètre (**Fig.10**). Le brix est défini comme étant le taux de sucre exprimé en g pour 100 g de sirop de dattes. Un degré Brix compris entre 70 à 75 % permet sa conservation au-delà de deux ans (**Mimouni et Siboukeur, 2011**)



**Figure 10: Réfractomètre (originale, 2022).**

### III.7.4. Détermination de l'acidité titrable (AOAC, 2005)

- 30 g du sirop de dattes sont placés dans un béccher de 50 ml avec quelques gouttes de phénolphtaléine, le tout est placé sous agitation.
- La titration est effectuée par une solution d'hydroxyde de sodium 0.1 N jusqu'à l'obtention d'une couleur rose persistante pendant 30 secondes.

L'acidité titrable est exprimée en équivalent gramme d'acide acétique pour 100g.

$$\text{Acidité trable} = C_{\text{NaOH}} * V_{\text{NaOH}} * 0,064 * 100/P$$

Où:

**C NaOH:** concentration de la solution de soude (0,1 mol /l).

**V NaOH :** volume (ml) de soude ajouté.

**P :** poids de l'échantillon utilisé pour le test.

**0,064 :** facteur conventionnel établi pour acide citrique.

### III.8. Analyse du L'ben enrichie (l'ben+ sirop des dattes)

#### III.8.1. Préparation d'une boisson du l'ben au sirop des dattes

Le l'ben enrichie par sirop des dattes a été préparée en mélangeant des échantillons de l'ben et sirop des dattes 10% (m/m) en utilisant agitateur magnétique pendant 5 minutes. Puis conservé dans des récipients stériles en verre à 4° C.

#### III.8.2. Détermination du pH (AOAC, 1995)

Détermination en unité de pH de la différence de potentiel existant entre deux électrodes en verre plongées dans un bécher rempli du sirop de datte préalablement préparé.

La détermination du pH est faite à l'aide d'un pH-mètre (HANNA HI2210) préalablement étalonné par deux solutions tampon 4.

#### III.8.3. Détermination de l'acidité titrable (AOAC, 2005)

- 30 g du sirop de dattes sont placés dans un bécher de 50 ml avec quelques gouttes de phénolphtaléine, le tout est placé sous agitation.

- La titration est effectuée par une solution d'hydroxyde de sodium 0.1 N jusqu'à l'obtention d'une couleur rose persistante pendant 30 secondes.

Après dissolution des protéines par addition d'acide sulfurique, la séparation de la matière grasse du lait est réalisée par centrifugation, dans un butyromètre. La séparation est favorisée par l'addition d'une petite quantité d'alcool amylique.

La teneur en matière grasse est obtenue par lecture directe sur l'échelle du butyromètre.

##### ➤ Mode opératoire

-Introduire dans un butyromètre 10 ml d'acide sulfurique H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, de densité 1,82.

-Ajouter sans agitation 1 ml du lait à analyser.

-Addition de 1 ml d'alcool amylique.

-Agiter par retournement jusqu'à dissolution des protéines.

-Centrifuger pendant 10 minutes à une vitesse de 600 tr/mn.

### ➤ Expression des résultats

Tenir le butyromètre bien vertical, puis examiner le plan inférieur de la colonne, puis on effectue la lecture.

La teneur en matière grasse du lait est exprimée en gramme par litre (g/l) de lait et elle est donnée par la formule suivante ;

**M'**: la valeur atteinte par le niveau supérieur de la colonne.

**M**: la valeur atteinte par le niveau inférieur de la colonne

$$(M'-M) .10$$

## III.9. Analyses microbiologiques

L'analyse microbiologique est une étape importante qui vise d'une part à conserver les caractéristiques organoleptiques et sensorielles de nos produits (lait, l'ben, sirop des dattes, l'ben enrichie) donc d'allonger sa durée de vie et d'autre part à prévenir les cas de d'intoxication alimentaire liée à la présence des microorganismes pathogènes avant la transmission au consommateur (**Vignola, 2002**).

L'analyse microbiologique consiste à la recherche et /ou dénombrement d'un certain nombre de microorganismes susceptibles d'être présents dans: le lait, le l'ben, le sirop de dattes ainsi que dans le l'ben enrichi.

Le produit analysé selon le Journal officiel Algérien **J.O.R.A 2017**.

### III.9.1. Dénombrement de la flore totale

#### ✚ Principe

La technique est celle de numération en milieu solide en boîte de Pétri avec l'ensemencement en masse sur le milieu PCA (Plate Count Agar) (**Guiraud, 1998**) (**Fig. 11**).

#### ✚ Mode opératoire

- Préparer les boîtes de pétries stériles.
- Ensemencer les boîtes par 1 ml de chaque dilution ( $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$  et  $10^{-6}$ ).
- Ajouter la gélose PCA maintenue en surfusion à (45°C).
- Le mélange est homogénéisé par des mouvements circulaires.
- Après solidification, les boîtes sont retournées puis incubées à 30°C pendant 72 h, l'opération est réalisée en double.

#### ✚ Lecture des résultats

La flore totale apparaît sous forme de colonies blanchâtres de tailles et de formes différentes.

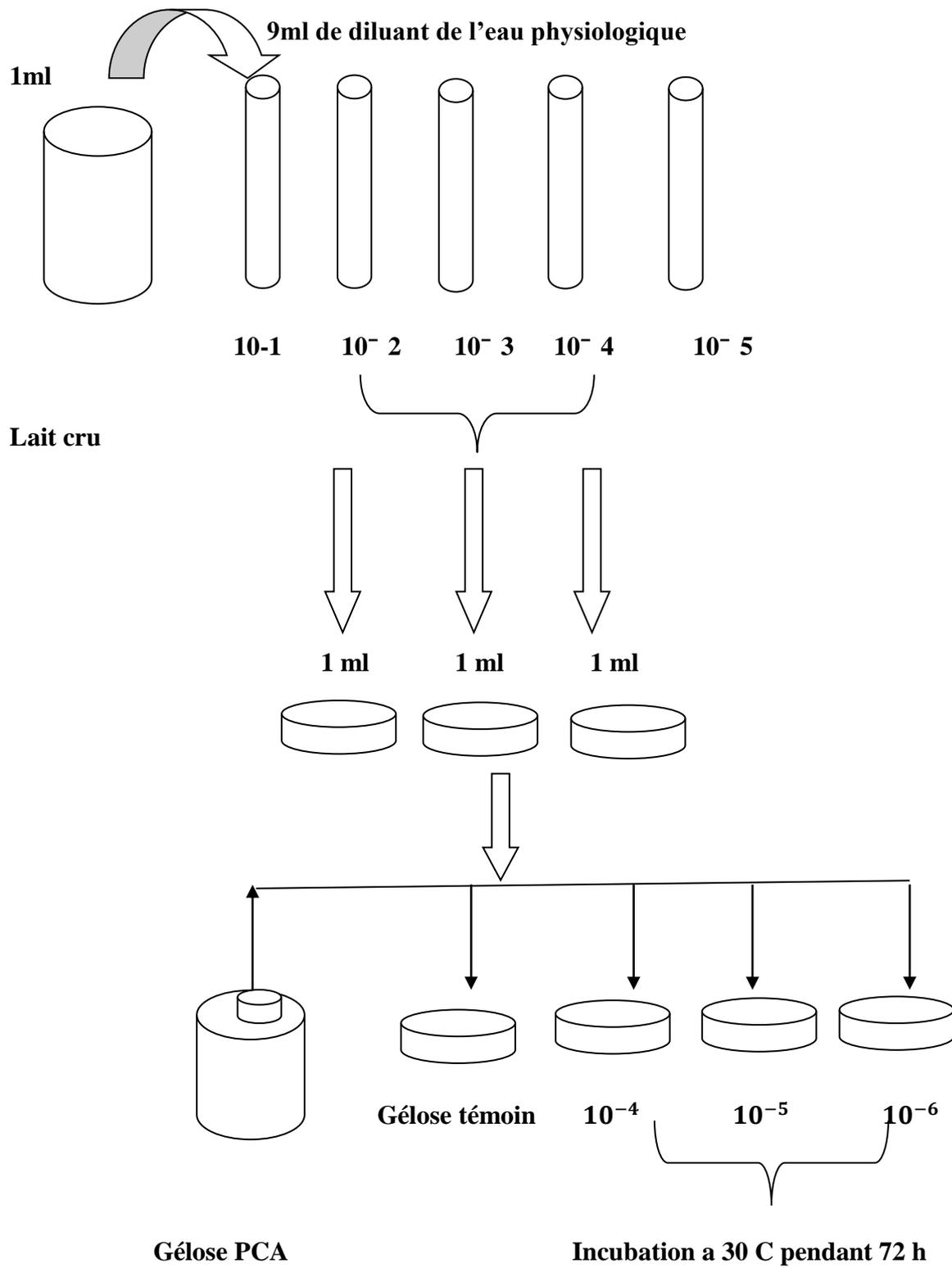


Figure 11: Dénombrement de la flore aérobie mésophile.

**III.9.2. Recherche et dénombrement des Salmonelles (J.O.R.A n° 42 - 2005)**

La recherche des Salmonelles nécessite une prise d'essai à part. Nous avons commencé par un pré-enrichissement non sélectif qui consiste à prélever 25 ml ou 25 g de produit à analyser et additionnée de 225 ml d'eau peptone tamponnée. L'incubation se fait à 37°C durant 16h à 20h.

L'enrichissement doit s'effectuer sur un milieu sélectif bouillon Rappaport-Vassiliadis Soja (RVS) de la façon suivante : 1ml du milieu pré enrichi est ajoutée 10 ml du milieu RVS puis incubé à 37°C durant 18 à 24h.

L'isolement sur milieu sélectif solide: Ensemencer en stries l'inoculum, à partir du milieu d'enrichissement a la surface du La gélose XLD (Xylose-Lysine-Desoxycholate) et incubé à 37°C pendant 24h.

Les Salmonelles se présentes sur le milieu XLD comme colonies rouges à centre noir.

**III.9.3. Recherche et dénombrement des entérobactéries**

A partir des dilutions décimales, porter aseptiquement 1 ml d'échantillon dans une boîte de Pétri vide préparée à cet usage et numérotée. Complete ensuite avec environ 20 ml du milieu EMB (Eosin Methylene Bleu) Faire ensuite des mouvements circulaires et de va-et-vient en forme de « 8 » et Laisser solidifier sur paillasse, et Incuber à 37 ° C pendant 24 heures.

**III.10. Analyse sensorielle**

Selon **Delacharlerie et al. (2012)**, l'analyse sensorielle considère le jury comme un instrument de mesure. Cette analyse est effectuée grâce à un jury expert de l'unité de TOMLAIT composé de 12 personnes juges afin d'évaluer les caractéristiques organoleptiques de l'ben enrichi

Pour réaliser cette analyse organoleptique, nous avons effectué un test de notation. Chaque dégustateur donne son jugement séparément des autres et apporte une note sur la fiche de dégustation (**annexe 1**) comportant les critères suivants: la couleur, Texture, l'odeur et le goût, arôme des dattes, arrière-gout, acidité, texture.

# **Chapitre IV**

## ***Résultat et discussion***

## IV.1. Résultats des analyses du lait cru

### IV.1.1. Résultats des analyses physico-chimiques

Les résultats des analyses physico-chimiques sont récapitulés dans (**Tableau 3**).

**Tableau 3: Résultats des analyses physico-chimiques**

Paramètre	Ph	Acidité (D°)	Matière grasse (g/l)	Densité
valeur	6.6±0,072	17.125±0,76	30.674±1,94	1.0285±0,007

#### ➤ PH

Le pH est un bon indicateur sur l'état de fraîcheur du lait (**Luquet, 1985**). Selon **Carole et Vignola (2002)**, le pH d'un lait normal varie entre 6,6 et 6,8; on considère comme anormales les valeurs de pH inférieures à 6,5 et supérieures à 6,9. Au vu de nos résultats, le pH enregistré est un pH normal, ceci nous indique la fraîcheur des échantillons de lait

D'après **Alais (1984)**, dans le cas où le PH est inférieur à 6,5 cela indique une acidification du lait.

Selon **Mathieu (1998)**, le PH évolue avec la composition du lait, une teneur élevée en substances acides: protéines, anions phosphates, citrate ou acides lactique s'accompagne d'un pH faible. Le pH et l'acidité dépendent de la teneur en caséine, en sels minéraux, en ions et de la flore microbienne totale et son activité métabolique (**Alais, 1984; Mathieu, 1998**).

Le tableau montre que la moyenne du pH du lait réceptionné est égale à 6,6±0,072. On remarque que ce résultat est dans l'intervalle de la norme fixée par **JORA, (2015)** [6,6-6,8].

#### ➤ Acidité

L'acidité du lait peut être un indicateur de la qualité du lait au moment de la livraison car, elle permet d'apprécier la quantité d'acides produite par les bactéries (**Joffin, 1999**).

Un lait frais normal à une acidité de titration de 16 à 18° Dornic c'est à dire 16 à 18 en décigrammes d'acide lactique par litre (**Veisseyre, 1975**) c'est une mesure indirecte de sa richesse en caséine et en phosphates.

Dans les laits en voie d'altération, cette acidité de titration augmente (en raison de la dégradation du lactose en d'autres acides en plus de l'acide lactique et des liquides).

Le moyen de l'acidité du lait analysé est  $17.125 \pm 0,76$  D°, On remarque que ce résultat est dans la fourchette admise dans le journal officielle de la république Algérienne (2015) et la norme AFNOR de l'acidité du lait frais fixé entre 16 et 18 D°, ce qui montre la fraîcheur de notre lait.

#### ➤ **Matière grasse**

L'examen des résultats mentionnés dans le (**Tableau 4**), montre que le moyen en matière grasse du lait réceptionné est égal à  $30.674 \pm 1,94$  g/l. On remarque que ce résultat est dans l'intervalle de la norme fixée par l'entreprise du TOMLAIT (28 g/l et 40 g/l).

Ce résultat est en concordance avec ceux de **Kizi et Makdoud (2014)**, en analysant une collection du lait cru dans la Wilaya de Médéa, où la teneur en matière grasse des échantillons des laits variait entre 28 et 37 g/l.

Selon **Courtet (2010)**, la teneur en MG varie en fonction de la race et de la génétique de la vache, ainsi que du stade de lactation. Au cours d'une lactation, le taux de la MG varie en sens inverse de la quantité journalière du lait produit et de l'alimentation des vaches.

En effet, Selon **Srairi et al., (2006)**, le taux butyreux semble le plus variable des caractéristiques physico-chimiques du lait à l'égard de sa très forte corrélation à la teneur en fourrages et à la nature des fibres des concentrés utilisés dans les rations pour vaches laitières.

Une alimentation riche en cellulose à l'origine d'acide acétique favorise l'augmentation du taux butyreux (**Cauty et Perreau, 2009**).

#### ➤ **Densité**

La densité du lait varie entre 1,028 et 1,035 selon les normes, on remarque que le moyen enregistrée 1,0285 se situe dans l'intervalle de la norme et l'échantillon est conforme.

La densité d'un lait varie selon sa richesse en matière sèche, et est inversement proportionnelle au taux de matière grasse (**Filipovitch, 1990**). Ainsi l'écémage du lait conduit à une élévation de sa densité (**Luquet, 1985**).

#### ➤ **Antibiotique**

Concernant l'analyse des antibiotiques, on a constaté l'absence de ces derniers dans notre échantillon du lait analysé; Ce résultat est conforme aux normes recommandées par le **J.O.R.A, (1998)**.

Les vaches n'ont pas subi un traitement en utilisant des antibiotiques, et l'alimentation ne contient pas d'antibiotiques. De ce fait, le lait collecté est de bonne qualité.

Les résidus d'antibiotiques, surtout si ces substances sont appliquées localement pour le traitement des mammites (**Jacquet, 1969**), leurs présences dans le lait engendrent un double inconvénient.

**IV.1.2. Les analyse microbiologique du Lait de vache**

La lecture et l'interprétation des résultats des analyses microbiologiques se feront conformément à l'Arrêté interministériel du Moharram 1438, fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires (**J.O.R.A, 39 du 2 Juillet 2017**). Les résultats des moyens des analyses microbiologiques des matières premières sont présentés dans le (**Tableau 4**).

**Tableau 4: Les moyens des résultats des analyses microbiologiques de la matière première.**

23/3/2022							
Germes recherchés	Résultats					Normes	
Échantillons	U01	U02	U03	U04	U05	M	M
Flores mésophiles à 30° C (Nbr/1 ml)	5.10 <sup>2</sup>	4.10 <sup>2</sup>	6.10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Salmonelle	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Absence dans 25 ml	
Entérobactéries	10 <sup>2</sup>	2.10 <sup>2</sup>	90	80	10 <sup>2</sup>	10	
27/3/2022							
Germes recherchés	Résultats					Normes	
Échantillons	U01	U02	U03	U04	U05	M	M
Flores mésophiles à 30° C (Nbr/1 ml)	10 <sup>2</sup>	2.10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	90	80	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Salmonelle	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Absence dans 25 ml	
Entérobactéries	50	60	60	50	40	10	
11/4/2022							
Germes recherchés	Résultats					Normes	
Échantillons	U01	U02	U03	U04	U05	M	M
Flores mésophiles à 30° C (Nbr/1 ml)	1.5.10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	90	2.10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Salmonelle	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Absence dans 25 ml	
Entérobactéries	80	10 <sup>2</sup>	50	10 <sup>2</sup>	60	10	

26/4/2022							
Germes recherchés	Résultats					Normes	
Échantillons	U01	U02	U03	U04	U05	M	M
Flores mésophiles à 30° C (Nbr/1 ml)	90	70	10 <sup>2</sup>	60	80	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Salmonelle	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Absence dans 25 ml	
Entérobactéries	<1	<1	<1	<1	<1	10	

26/5/2022							
Germes recherchés	Résultats					Normes	
Échantillons	U01	U02	U03	U04	U05	m	M
Flores mésophiles à 30°C (Nbr/1 ml)	40	20	25	30	20	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Salmonelle	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Absence dans 25 ml	
Entérobactéries	18	28	32	15	20	10	

➤ Flore aérobie mésophile totale

Les tableaux montrent que tous les échantillons analysés à raison de 100 % sont conformes à la norme par apport aux flores mésophiles ( $n \leq 10^5$ ) c.à.d. de qualité bactériologique satisfaisante.

➤ Salmonelle

La teneur du lait cru en salmonelle montre que tous les échantillons analysés à raison de 100 % sont conformes à la norme par apport aux salmonelles (absence dans 25 ml) sont conforme à la norme exigé par le **JORA (2017)**.

➤ Entérobactéries

La teneur du lait cru en salmonelle montre que 4 échantillons parmi 5 échantillons analysés à raison de 80 % sont conformes à la norme ( $\leq 10$ ), tandis qu'un échantillon est de qualité non satisfaisante et 20 % (échantillon) est de qualité non satisfaisante (**Fig.12**).

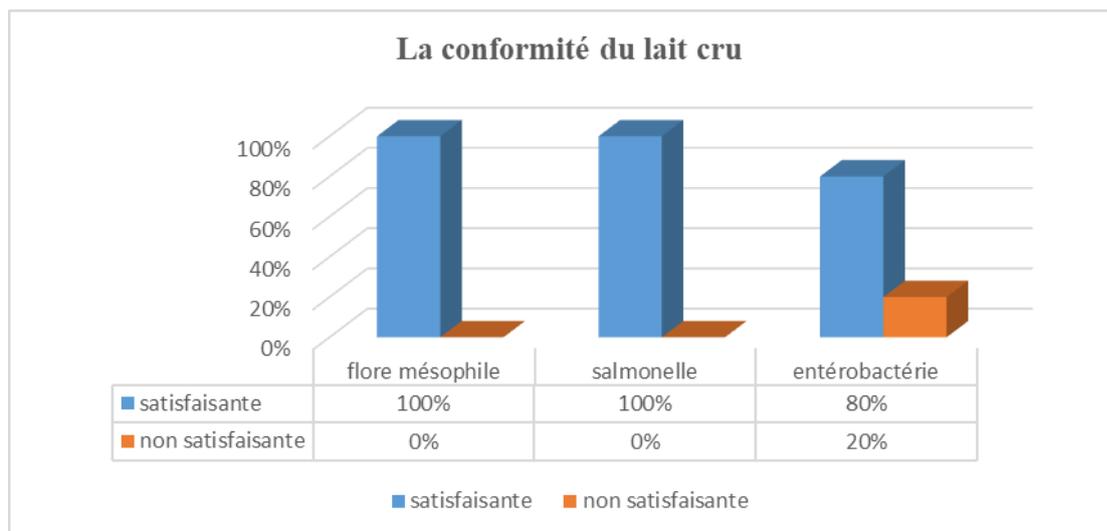


Figure 12: Représentation graphique du classement du lait cru par critère.

#### IV.2. Les résultats des analyses physicochimiques du L’ben

Les résultats des analyses physico-chimiques réalisées sur l’ben sont représentés dans le (Tableau 5).

Tableau 5: les résultats des analyses microbiologiques

Paramètre	pH	Acidité (D°)	Matière grasse (g/l)
Valeur	4.45±0,12	73±3,60	6.95±2,51

##### ✓ PH

Les échantillons du L’ben montrent un pH variant de 4.30 à 4.8 avec une moyenne de 4.45±0,12 cette valeur est conforme à la norme indiquée par le **J.O.R.A (1993)** qui situé dans l’intervalle [4.40-4.60].

##### ✓ acidité titrable

L’acidité dornic variant de 59.8 à 77.4 °D avec une moyenne de 73±3,60°D, ces valeurs conformes la norme du **J.O.R.A (1993)** qui appartient à l’intervalle [75-85].

##### ✓ Matière gras

L’examen des résultats mentionnés dans le (Tableau 06), montre que le moyen en matière grasse du l’ben est égal à 6.95±2,51 g/l, cette valeur est conforme à l’intervalle indiqué par **Tantaoui-Elaraki (9,6)**.

**IV.3. Les analyses microbiologiques du L'ben**

Au cœur de notre étude, nous avons travaillé sur 5 échantillon du l'ben. Cette analyse renseigne sur l'état microbiologique du l'ben, le dénombrement de certain germes donne une idée globale sur le niveau de contamination du produit analysé, (**Tableau 6**).

**Tableau 6: Résultats des analyses microbiologies du l'ben.**

23/3/2022							
Germes recherchés	Résultats					Normes	
Échantillons	U01	U02	U03	U04	U05	M	M
Flores mésophiles à 30° C (Nbr/1ml)	8.10 <sup>2</sup>	7.10 <sup>2</sup>	9.10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	5.10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Salmonelle	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Absence dans 25 ml	
Entérobactéries	10 <sup>2</sup>	2. 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	3.10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10	
27/03/2022							
Germes recherchés	Résultats					Normes	
Échantillons	U01	U02	U03	U04	U05	M	M
Flores mésophiles à 30° C (Nbr/1ml)	60	90	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	90	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Salmonelle	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Absence dans 25 ml	
Entérobactéries	40	60	80	50	88	10	
26/4/2022							
Germes recherchés	Résultats					Normes	
Échantillons	U01	U02	U03	U04	U05	M	M
Flores mésophiles à 30° C (Nbr/1ml)	<10	<10	<10	<10	<10	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Salmonelle	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Absence dans 25 ml	
Entérobactéries	<1	<1	<1	<1	<1	10	
29/5/2022							
Germes recherchés	Résultats					Normes	
Échantillons	U01	U02	U03	U04	U05	M	M
Flores mésophiles à 30° C	<10	<10	<10	<10	<10	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>

(Nbr/1ml)						
Salmonelle	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Absence dans 25 ml
Entérobactéries	<1	<1	<1	<1	<1	10

➤ Flore aérobie mésophile totale

Les tableaux montrent que tous les échantillons analysés à raison de 100 % sont conformes à la norme par rapport aux flores mésophiles ( $n \leq 10^5$ ) c.à.d. de qualité bactériologique satisfaisante.

➤ Salmonelle

La teneur du l'ben en salmonelle montre que tous les échantillons analysés à raison de 100 % sont conformes à la norme par rapport aux salmonelles (absence dans 25 ml) sont conforme à la norme exigé par le **JORA**.

➤ Entérobactéries

La teneur du l'ben en salmonelle montre que 2 échantillons parmi 4 échantillons analysés à raison de 50 % sont conformes à la norme ( $\leq 10$ ), tandis que 2 échantillon est de qualité non satisfaisante et 50 % (échantillon) est de qualité non satisfaisante (**Fig.13**).

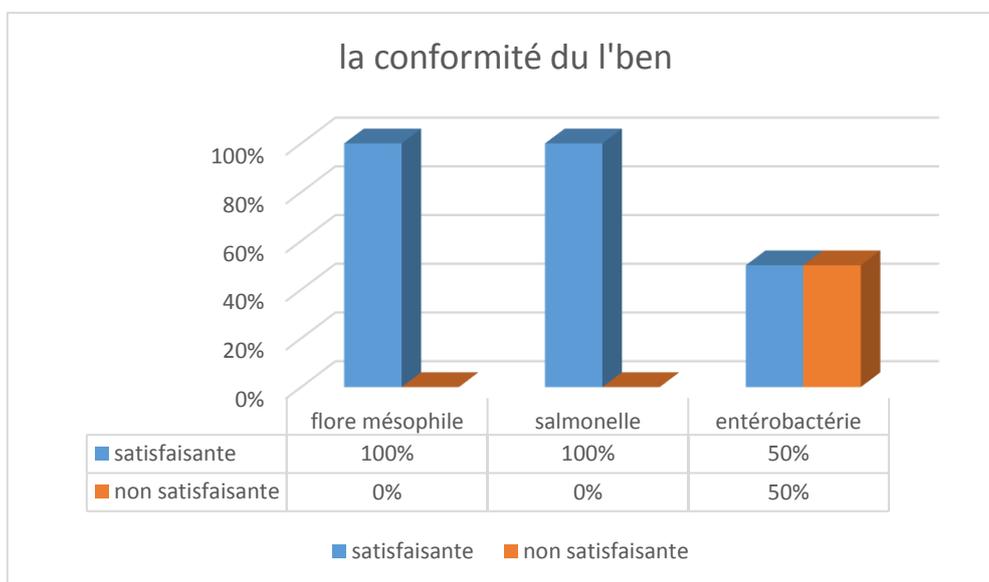


Figure 13: Représentation graphique du classement du l'ben par critère.

#### IV.4. Les analyses du sirop des dattes

##### IV.4.1. Analyses physico-chimiques du sirop des dattes

L'ensemble des résultats des analyses physico-chimiques du sirop de dattes sont résumés dans le (Tableau 7).

**Tableau 7: Paramètres physico-chimiques de sirop de dattes.**

Paramètres	Moyen
<b>Brix</b>	67,86±2,99
<b>Acidité</b>	0,94±0,25
<b>PH</b>	5,47±0,13

##### ➤ **PH**

L'acidité de la mélasse des dattes est extrêmement importante dans l'industrie car le pH est un facteur déterminant pour les caractères organoleptiques et hygiénique du produit (Madani et Seddiki, 2019). La valeur moyenne du pH du sirop de dattes enregistré dans cette étude est égale à 5,47±0,13. Cette acidité plus ou moins élevée est probablement due à la présence des acides organiques dans les fruits des dattes ainsi la quantité d'eau utilisée durant les procédés d'extraction (Farahnaky *et al.*, 2016). Notre résultat est dans l'intervalle à ceux obtenus par Benahmed (2012) pour la variété Ghars (pH= 5.64).

##### ➤ **Acidité**

La valeur moyenne de l'acidité du sirop analysé est 0,94±0,25, Ce résultat est comparables à ceux rapportés par Acourene *et al.*, (2014) qui a trouvé des valeurs allant de 0,64 à 2,81 g/100g et qui sont nettement inférieurs à ceux de Belgeudj *et al.*(2015) (3.2 g/100g du sirop de variété Ghars). Cette différence peut être affectée par divers facteurs comme la variété, la nature d'eau, les conditions de croissance, le stade de maturité, l'origine géographique, le type de sol, les condition de conservation (Al-Farsi *et al.*, 2005).

##### ➤ **Brix**

La valeu moyenne obtenu est 67,86±2,99 et ce résultat est proche à certain valeurs obtenues par Belgeudj *et al.*, (2015) qui varient entre 71,5 et 78,7° Brix.

**IV.4.2. Les analyses microbiologiques du sirop des dattes**

Les résultats des analyses microbiologiques de sirop des dattes sont présentés dans le (Tableau 8).

**Tableau 8: les analyses microbiologiques de sirops des dattes.**

Germes recherchés	Résultats					Normes	
	U01	U02	U03	U04	U05	M	M
Échantillons							
Escherichia Coli (Nbr. /1ml)	<1	<1	<1	<1	<1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

- L'échantillon est de qualité hygiénique satisfaisante selon le **J.O.R.A. N°39 du 2/7/2017**, l'absence de ce germe indique des bonnes conditions d'hygiène et de la manipulation.

**IV.5.Suivi la qualité du l'ben enrichie par sirop des dattes durant la conservation**

**IV.5.1. Les paramètres physico-chimiques**

Le changement des paramètres physico-chimique du l'ben et l'ben enrichi pendant 7 jours sont indiqué dans (Tableau 9).

**Tableau 9: valeurs de moyens Ph, acidité et matière gras du l'ben et l'ben enrichi pendant 7 jours.**

Paramètres Jours	L'ben témoin			L'ben enrichie		
	pH	Acidité	Matière gras	pH	Acidité	Matière grasse
<b>J0</b>	4,51±0,07	0,73 ±0,02	3,13±0,06	5,23±0,2	0,68±0,1	2,8±0,06
<b>J2</b>	4,36±0,05	0,81±0,02	3±0,1	4,86±0,05	0,75±0,02	2,74±0,02
<b>J5</b>	4,25±0,03	0,88±0,01	2,83±0,06	4,7±0,02	0,85±0,04	2,69±0,01
<b>J7</b>	4,17±0,02	1,72±0,02	2,67±0,06	4,58±0,07	1,16±0,19	2,57±0,06

- **Le pH**

Du début jusqu'à la fin les valeurs du moyens du pH du l'ben marquent une évolution légèrement décroissante allant de  $4,51 \pm 0,07$  (j0) à  $4,17 \pm 0,02$  (j7), par comparaison au l'ben additionné de sirop de dattes dont les valeurs de pH varient de  $5,23 \pm 0,2$  (J0) à  $4,58 \pm 0,07$  (j7) (Fig .14).

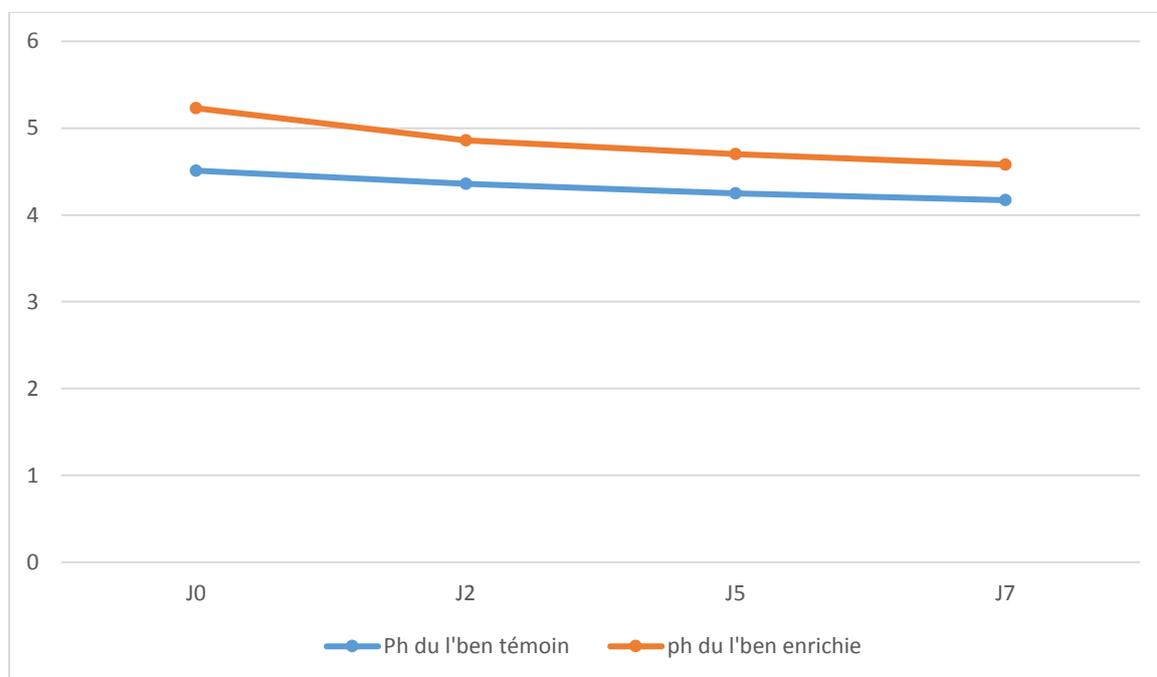
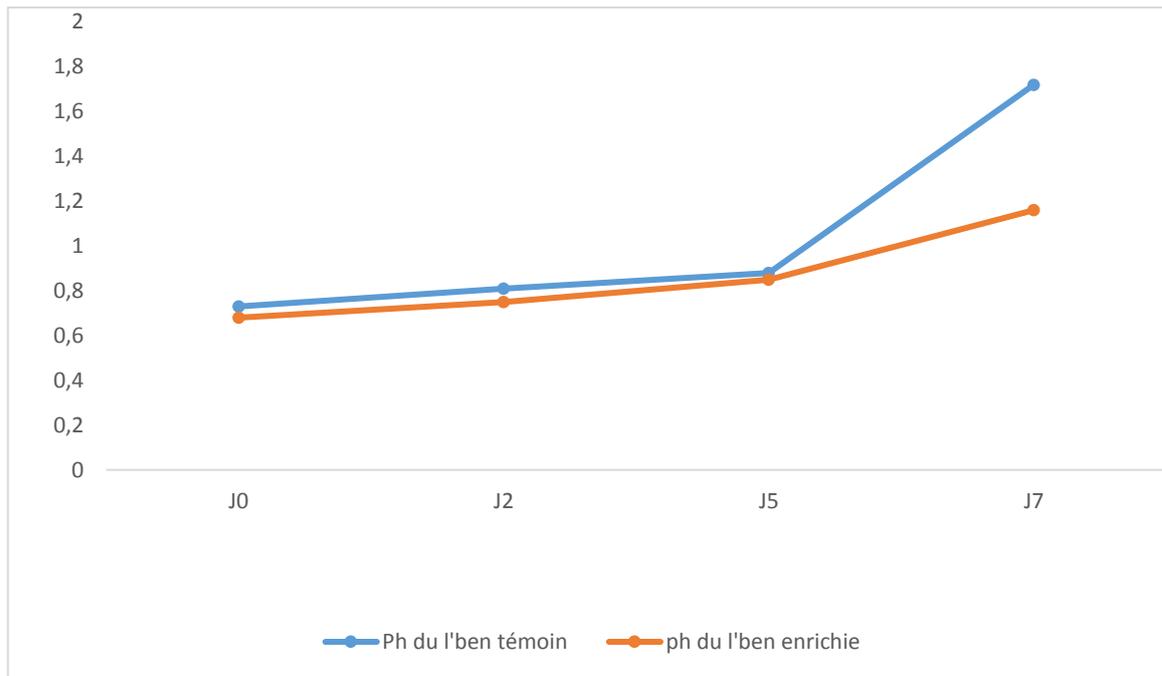


Figure14 : Résultat de mesure du pH durant la conservation à 6° C.

#### ➤ L'acidité titrable

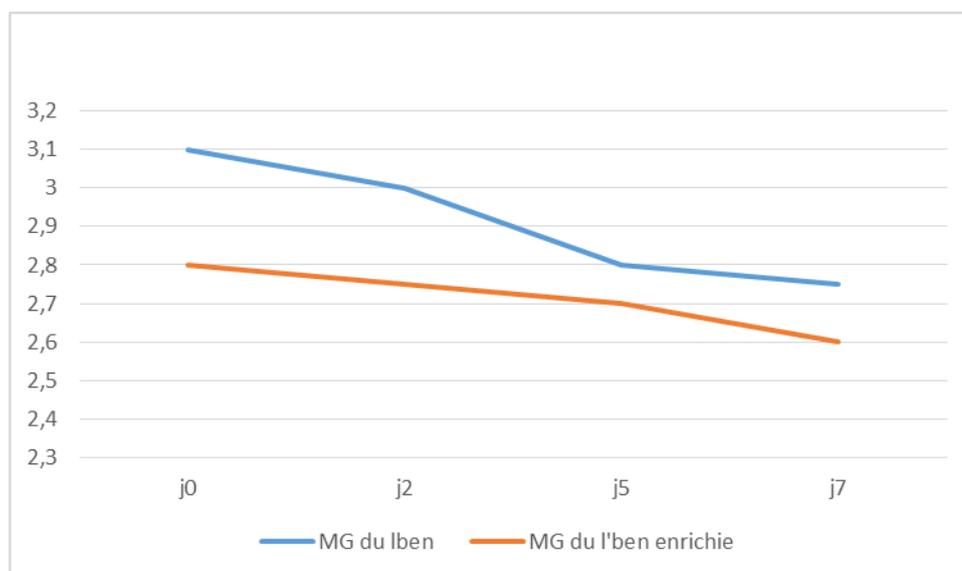
L'évolution de l'acidité du l'ben caractérisée par une augmentation légèrement croissante de  $0,73 \pm 0,02$  à  $1,72 \pm 0,02$  (après j7) par comparaison au l'ben additionné de sirop de dattes dont les valeurs de l'acidité variait de  $0,68 \pm 0,1$  à  $1,16 \pm 0,19$  (Fig .15).



**Figure15 : Evolution de l'acidité pendant la conservation à 6° C.**

➤ **Matière grasse**

Matière grasse du l'ben enrichi par sirop des dattes est caractérisée par une évolution légèrement décroissante allant de  $2,8 \pm 0,06$  (j0) à  $2,57 \pm 0,06$  (j7) par comparaison au l'ben dont les valeurs de MG varient de  $3,13 \pm 0,06$  à  $2,67 \pm 0,06$ . Cette diminution est due probablement à l'activité des lipases microbiennes, les mêmes observations ont été rapportées par Hariri et ses collaborateurs (2020) (**Fig.16**).



**Figure16 : Evolution de la matière grasse pendant la conservation à 6° C**

IV.5.2. Les analyses microbiologiques du l’ben enrichie

Cette analyse renseigne sur l’état microbiologique du l’ben enrichie, le dénombrement de certain germes donne une idée globale sur le niveau de contamination du produit analysé (Tableau 10).

Tableau 10: les analyses microbiologiques du l’ben enrichie

Germes recherchés	Résultats					Normes	
	U01	U02	U03	U04	U05	m	M
Échantillons							
Flores mésophiles à 30° C (Nbr/1ml)	40	50	30	<10	<10	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Salmonelle	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Absence dans 25 ml	
Entérobactéries	<1	<1	<1	<1	<1	10	

- Les résultats obtenus montrent une présence d’un petit nombre germes de la flore totale aérobie mésophile qui ne dépasse pas la norme 10<sup>5</sup> par contre l’absence de salmonelle et entérobactérie fixé par la réglementation Algérienne (JORA 2017).

IV.6. Résultat des analyses sensorielles

- L’analyse sensorielle du l’ben (Fig.17) est faite par un test de dégustation au biais d’un jury composé de 12 personnes choisies au hasard de sexe masculin et féminin et d’âges différents.

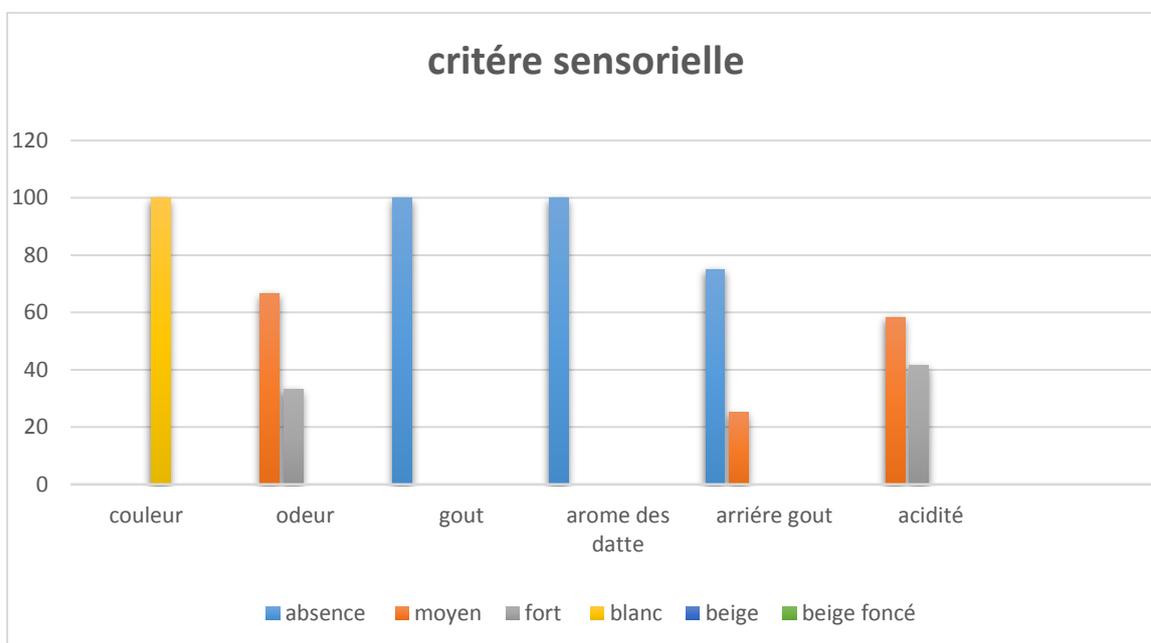


Figure17: présentation graphique du profil sensoriel du l’ben.

**a. La couleur**

A partir des résultats obtenus nous remarquons que le critère couleur a été jugé « excellence » par l'ensemble des dégustateurs avec un taux de 100 % (blanc).

**b. L'odeur**

Les résultats obtenus désigne que l'odeur est jugé « acceptable » par l'ensemble des dégustateurs avec un pourcentage élevé de 66,66 %.

**c. Gout**

A partir des résultats obtenus nous remarquons les critères gout est jugé « excellence » Par l'ensemble du dégustateur avec un parentage de 100 %.

**d. Arôme datte**

D'après les résultats mentionnés nous constatons que l'arôme est absence.

Par la majorité du dégustateur avec un parentage de 100 %.

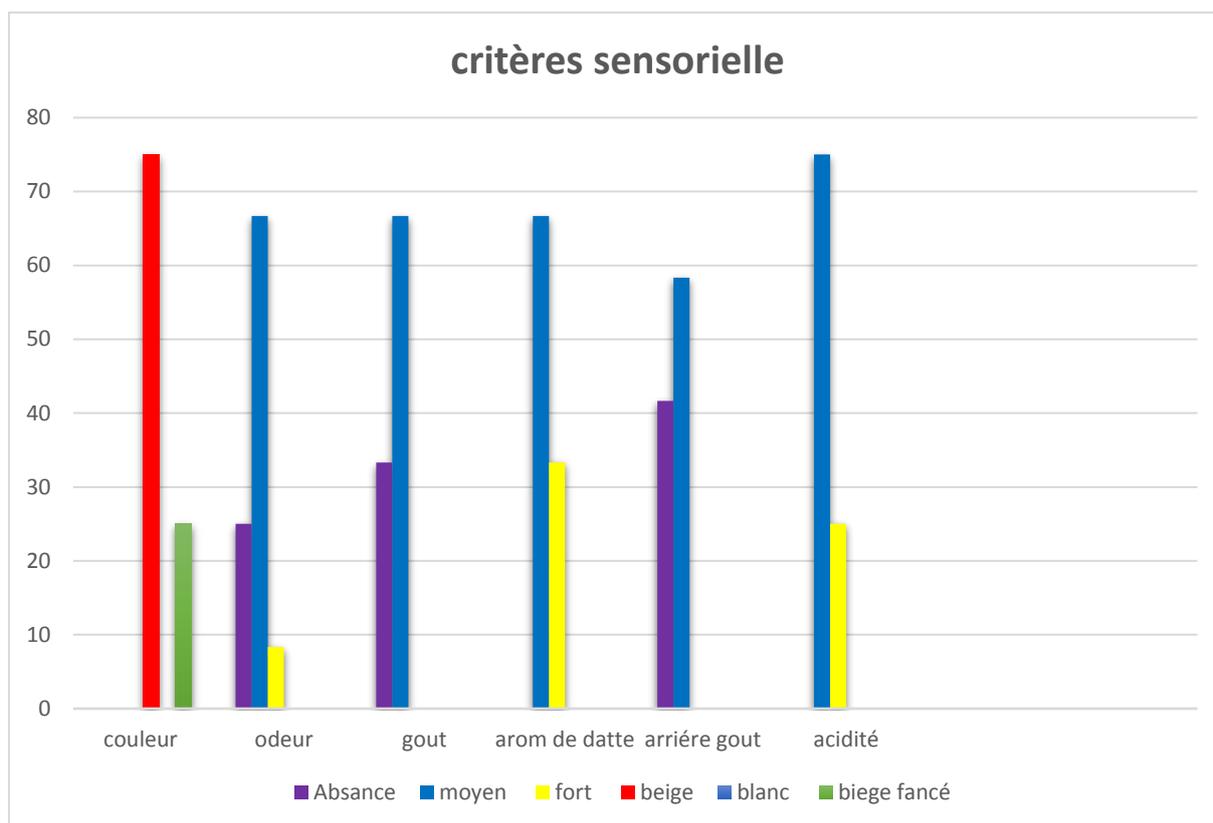
**e. Arrière-gout**

D'après les résultats obtenus nous remarquons les critères arrière-gout est jugé « excellence » Par la majorité du dégustateur avec un parentage de 75 %.

**f. Acidité**

Les résultats obtenus désigne que acidité est jugé « acceptable » Par la majorité du dégustateur avec un parentage de 58,33 %

- L'analyse sensorielle du l'ben enrichi (**Fig.18**) est faite par un test de dégustation au biais d'un jury composé de 12 personnes choisies au hasard de sexe masculin et féminin et d'âges différents.



**Figure18: présentation graphique du profil sensoriel du produit fini (l'ben enrichie).**

#### a. La couleur

La couleur est le premier paramètre a évalué sachant que l'observateur lui accorde une grande importance et ceci pour apprécier la qualité et la fraîcheur d'un produit (**Lara et al., 2011**).

A partir des résultats obtenus nous remarquons que le critère couleur a été jugé « excellence » par l'ensemble des dégustateurs avec un taux de 75 % (couleur beige).

#### b. L'odeur

L'odeur possède un impact considérable sur l'appréciation final du produit fini.

Les résultats obtenus désigne que l'odeur est jugé « acceptable » par l'ensemble des dégustateurs avec un pourcentage élevé de 66,66 %.

#### c. Gout

Le gout est un paramètre essentiel pour l'évaluation de la qualité gustative du l'ben enrichie.

A partir des résultats obtenus nous remarquons les critères gout est jugé « acceptable » Par l'ensemble du dégustateur avec un parentage de 66,66 %.

**d. Arôme datte**

L'arôme est un paramètre indispensable pour l'évaluation de la qualité du produit fini.

D'après les résultats mentionnés nous constatons que l'arôme est jugé « acceptable »

Par la majorité du dégustateur avec un parentage de 66,66 %.

**e. Arrière-gout**

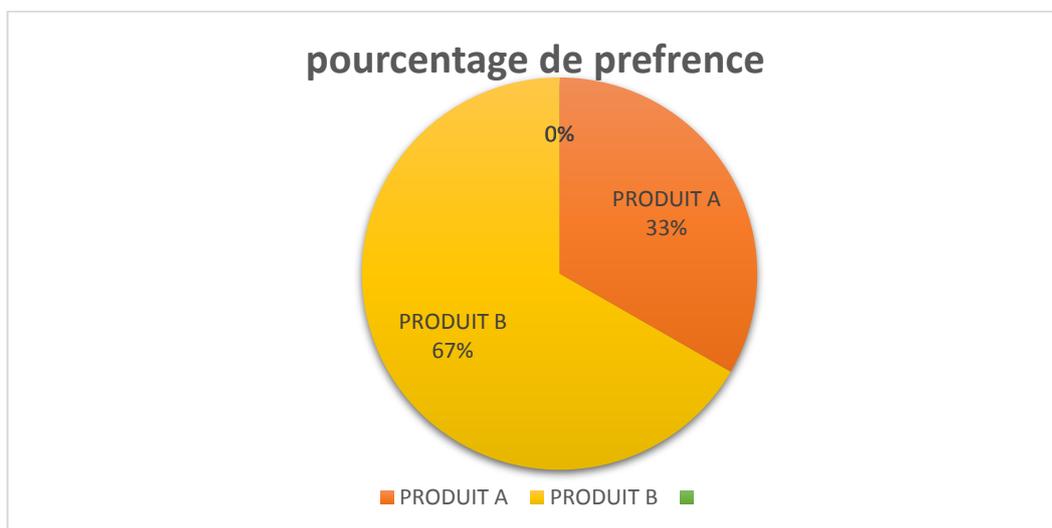
C'est le gout qui vient à la bouche après l'absorption d'une boisson.

A partir les résultats nous observons que le critère arrière-gout est jugé « acceptable » par les dégustateurs avec un pourcentage de 58,33 %.

**f. Acidité**

Les résultats obtenus désigne que l'acidité est jugé « acceptable » par la majorité du dégustateur avec un parentage de 75 %.

Il ressort ,après l'analyse des données globales des préférences et de la satisfaction des dégustateurs des deux produits que le produit B (Lben enrichi en mélasse de dattes ) est le produits le plus préféré avec un pourcentage de satisfaction égalé à 67%contre 33%pour le Lben témoin le produit A.



**Figure 19:** Mesure de l'appréciation globale des deux produits

# *Conclusion*

### Conclusion

Le présent travail , effectué au sein de la laiterie TOMLAIT, a pour but de suivre les paramètres physico-chimiques et microbiologiques du lait cru et du l'ben pendant 3 mois (mars, avril, mai) ainsi que d'étudier l'effet de l'incorporation de melasses de dattes sur la qualité physico-chimique, microbiologique et organoleptique du l'ben pendant 7 jours.

Les analyses physico-chimiques du lait cru et l'ben industriel montrent que les résultats obtenus sont conformes aux normes pendant le stockage à une température de 7°C,

les analyses microbiologiques certaines ont montré une qualité hygiénique.

Les résultats des analyses physico-chimiques du sirop étudié sont caractérisés par un pH acide, acidité entre 0,69 à 1,2 et Brix entre 65,4 à 71,2.

Les résultats des propriétés physico-chimiques et microbiologiques de l'ben élaboré avec sirop de dattes, permettent de constater leur conformité par rapport aux normes par ailleurs l'ajout de sirop des dattes à 10 % au l'ben a amélioré la qualité nutritionnelle du l'ben enrichi. L'incorporation de sirops des dattes, au cours du stockage ,a également influencé sur la qualité en réduisant le pH et probablement sur la matière grasse l'acidité.

de même , les propriétés sensorielles du produit enrichi à 10 % semble être conservées pendant la durée de conservation.

# *Références bibliographiques*

## Références bibliographiques

---

- Abbes ,F., Masmoudi ,M., Kchaou W., Danthie , S., Besbes S.(2015).
- Abbes F., Masmoudi M., Kchaou W., Danthine S., Besbes S. (2015). Effect of enzymatic
- Abdelfattah, A. C. (1990).La datte et le palmier dattier, Ed. Dar El-Talae, Caire.
- Abdullah M. Alhamdan, Fahad Y. Al Juhaimi, Bakri H. Hassan, Kheled A. Ehmed and Isam A. Mohamed Ahmed. (2021). Physicochemical, Microbiological, and Sensorial Quality Attributes of a Fermented Milk Drink (Laban) Fortified with Date Syrup (Dibs) during Cold Storage, *Foods* 2021, 10, 3157. <https://doi.org/10.3390/foods10123157>
- Acourene S., Tama M., 1997. Caractérisation physicochimique des principaux cultivars de datte de la région des Zibans. *Recherche Agronomique*, N° 1. Ed. INRAA, pp 59-66.
- Acourene, S., Tama, M. (2001). Utilisation des dattes de faible valeur marchande (Rebuts de Deglet-Nour, Tinissine et Tantboucht) Comme substrat pour la fabrication de la levure boulangère. *Rev. Energ. Ren. : Production et Valorisation-Biomasse*, Vol 1. 1-10.
- Adesina A, Ojokoh AO, Arotupin DJ, 2016. Screening, Identification and Antibiotic Susceptibility Pattern of Bacteriocin-producing Lactic Acid Bacteria Isolated from Selected Traditionally Fermented Products. *Br. Microbiol. Res. J.*, 11: 1-9.
- Adesiyun, A. A. (1994). Bacteriological quality and associated public health risk of pre-processed bovine milk in Trinidad. *Int. J. Food Microbiol.* 21: 253–261.
- AFNOR. (1980). Recueil des normes françaises. Laites et produits laitiers. Technologies et techniques d'analyse du lait. Presse internationale polytechnique, pp : 1-74.
- AFNOR. (1999). Lait et produit laitiers. Volume1.5eme édition. Paris, pp117-341.
- AFNOR. (2001). Produits laitiers frais .Spécification des laites fermentés et des yaourts/yoghourts, Norme NF V 04-600. <http://www.afnor.fr/>.
- Alais C. (1984). Sciences du lait. Principes de techniques laitières. 3ème édition, édition Publicité France.
- Alanazi, F.K. (2010). Utilisation of date syrup as a tablet binder, comparative study. *Saudi Pharmaceutical Journal.* 18, 81-89.
- Albert L., 1998. La santé par les fruits. Ed. VEECHI, pp 44-74.Vilkas M., 1992. Vitamines. Ed. HERMANN, 158 p.

## Références bibliographiques

---

- AL-Farsi M., Alasalvar C., Morris A. Baron M. and Shahidi A. (2005). Compositional and sensory characteristics of three native sun-dried date (*Phoenix dactylifera* L.) varieties grown in Oman. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 7586-7591.
- AL-Farsi M.A. (2003). Clarification of date juice. *International Journal of Food Science and Technology*, 38, 241–245.
- Al-Hooti S. N., Sidav J. S., Alsaqer J. M. And Al-Othman A. (2002).
- Al-orf S. M., Ahmed M.H.M., Al-atwai N., Al Zaidi H., Dehwah A., et Dehwah S.
- Al-Shahib W., Marshall R.J., 2002. Dietary fibre content of dates from 13 varieties of date palm *Phoenix dactylifera* L. *International Journal of Food Science and Technology*, 37, pp 719-721.
- Al-Shahib W., Marschall R.J, 2002. The fruit of date palm :its possible use as the best food for the future ? *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. Vol. 54. P : 247-259
- Anonyme 2, 1993 : Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Collection FAO : alimentation et nutrition N°28-ISBN - N° 92-5-20534-6.
- AOAC (1995). Official Method 932.14, Solids in sirups. *AOAC Official Methods of Analysis*. Pp 44.1.04.
- AOAC Official Methods of Analysis. Pp 44.1.04.
- Arrêté du 23 janvier (2005). Rendant obligatoire une méthode de recherche des salmonella dans le lait et les produits laitiers
- Atef, M.I. Et Mohamed, I. H. (1998). Dates des palmiers: Culture, soins et Production dans la région arabe. Université d'Alexandrie. Egypte.
- ATMANI, D., CHAHER N., BERBOUCHE, M., AYOUNI, K., LOUINIS, H.,
- Avezard, C.L., et Lablee J. (1990). Lait et produits laitiers recombines.
- Bahorum, T. (2005). Phenolics as potential antioxidant therapeutic agents: mechanism and action. *Mutat. Res.* 579, 200-213.
- Belguedj, N ., Bassi, N ., Fadlaoui, S ., Agli, A. (2015) .Contribution à l'industrialisation par l'amélioration du processus traditionnel de fabrication de la boisson locale à base de datte « Rob ». Université Mentouri de Constantine, Algérie.

## Références bibliographiques

---

- Benahmed, D. (2012). Analyse des aptitudes technologiques des poudres de dattes (phoenix
- Benchabane A. (1996). Rapport de synthèse de l'atelier "Technologie et qualité de la datte". In Options méditerranéennes, série A, N° 28. Séminaires méditerranéens. Ed. IAM,
- Benchabane A., 1996. Rapport de synthèse de l'atelier "Technologie et qualité de la datte". In Options méditerranéennes, série A, N° 28. Séminaires méditerranéens. Ed. IAM, Zaragoza,
- Bendimerad N(2013). Caractérisation phénotypique technologique et moléculaire d'isolats des bactéries lactiques de laits crus recueillis dans les régions de l'Ouest Algérie. Essai de fabrication de fromage frais type « Jben ». Thèse de Doctorat, Université de Tlemcen. P 74.
- Bengueneb.R, Tabet. F, 2007. Effet bifidogène de jus de datte sur la croissance de quatre souches bifides sur milieu lait.
- Benkerroum N, Tamime A Y, (2004). Technology transfer of some Moroccan traditional dairy products (l'ben, j'ben, smen) to small industrial scale. Food Microbiol, (21): 399-314
- Benkerroum, N., Tantaoui-Elaraki, A. and El Marrakchi, A. (1984). Qualité hygiénique de l'Iben marocain. Microbio. Aliment Nutr. 2: 199-206
- Biotechnology. (2008), 7(16), p 2908-2914.
- Bizzarro, R., Torri Tarelli, G., Giraffa, G. and Neviani, E. (2000). Phenotypic and genotypic characterization of lactic acid bacteria isolated from Pecorino Toscano cheese, Italian J. Food Sci. 12: 303–316.
- Bonfoh, B., Wasem, A., Traore, A.N., Fane, A., Spillmann, H., Simbe, C.F., Alfaroukh,
- Boubekri A., Benmoussa H., Courtois F. et Bonazzi C.; 'Softening of over-dried "Deglet-Nour" dates to obtain high-standard fruits: impact of rehydration and drying processes on quality criteria'; Drying Technology, an international Journal, Vol. 28 issue 2, 222-231 (2010)
- Boudaouch ,H., Debach N., Atmani D.(2009).Antioxydant capacity and phenol content of selected Algerian medical plant. Food Chemistry. 112, 303-309.
- Boudier, J. F. (1990). Produits frais In « lait et produits laitiers Vache, Brebis, Chèvre » Vol
- Bouddar C., Bouzid L., Nait larbi H., 1997. Etude des fractions minérale et glucidique de la datte Deglet-Nour au cours de la maturation. Mémoire d'Ingénieur, INA. El-Harrach, 60 p.

## Références bibliographiques

---

- Bouhlali, E.D.T.; Alem, C.; Benlyas, M.; Filali-Zegzouti, Y. Antioxidant and antihemolytic activities of phenolic constituents of six Moroccan date fruit (*Phoenix dactylifera* L.) syrups. *J. Glob. Innov. Agric. Sci.* 2015, 3, 63–67. [CrossRef]
- Bouhlali, E.D.T.; Derouich, M.; Meziani, R.; Bourkhis, B.; Filali-Zegzouti, Y.; Alem, C. Nutritional, mineral and organic acid composition of syrups produced from six Moroccan date fruit (*Phoenix dactylifera* L.) varieties. *J. Food Compos. Anal.* 2020, 93, 103591. [CrossRef]
- Bulletin of the National Nutrition Institute of the Arab Republic of Egypt. (2012) ; .39, p 97-129.
- Bylund, G. (1995). Dairy processing handbook-Tetra pak processing systems AB S-221 86, Lund, Sweden: 436 pages.
- Caridi, A. (2003). Identification and first characterization of lactic acid bacteria isolated from the artisanal ovine cheese Pecorino del Poro, *Int. J. Dairy Technol.* 56: 105–110.
- Cauty I., Perreau J-M. (2009). La conduite du troupeau laitier. 2emeEd : France agricole p26-43.
- Chaabouni, S., Blecker, C., Attia, H. (2006). Elaboration d'une boisson à partir d'écart de triage de dattes: clarification par traitement enzymatique et microfiltration, *Fruits* Vol 61. CIRAD/EDP Sciences, p389-399.
- Cheikhrouhou, S., Baklouti, S., Hadj-Taieb, N., Besbes, S.,  
Chemical Composition and Quality of Date Syrup as Affected by Pectinase, Cellulose Enzyme Treatment. *Biotechnology*, Department Kwait, Institute for Scientific Research Safa Kowait : 215-220.
- Cherrey, G. (1980). Les laits reconstitués in « lait reconstitués et leurs utilisation » Ed. Tec et Doc Lavoisier: 60 pages. •
- Cogan, T.M., Barbosa, M., Beuvier, E., Bianchi- Salvadori, B., Cocconcelli, P.S., Fernandes, I., Gomez, J., Gomez, R., Kalantzopoulos, G., Ledda, A., Medina, M., Reac, M.C. and Rodriguez, E. (1997). Characterization of lactic acid bacteria in artisanal dairy products. *J. Dairy Res.* 64: 409–421
- Courtet F. (2010). Qualité nutritionnelle du lait de vache et de ses acides gras.

## Références bibliographiques

---

dactylifera-l) améliorées par la spiruline. étude des propriétés rhéologiques, nutritionnelles et antibactériennes, (Doctoral dissertation, Université de Boumerdès-M'hamed Bougara.

Delacharlerie, S., C. Poncelet. (2012). Évaluation de l'impact de 6 matières grasses (palme et non-palme) sur les caractéristiques instrumentales et sensorielles d'une matrice de type cake. *Oléagineux, Corps gras, Lipides* 192, 101-110.

Djerbi M., 1994. Précis de phoeniciculture. FAO. 192 pages

Dob, N. (2014). Influence de la nucléation (ou germination) sur la qualité diététique du sirop de dattes variété (Ghars). Mémoire de master en Sciences de la Nature et de la Vie. Université Kasdi Merbah Ouargla.

Donald V et Judith J. V. (1998). Biochimie. édition Masson, Paris. 727p.

Effect of enzymatic treatment on rheological properature transition and microstructure of date syrup. *LWT-Food Science and Technology*. 60,339-345.

El Baradei, G., Delacroix-Buchet, A., Ogier, J.C. (2008). Bacterial biodiversity of traditional Zabady fermented milk. *International Journal of Food Microbiology*. 121-295-301.

El-Arem., Flamini, G., Saafi, E. B., Issaoui, M., Zayen N.,

El-Ogaidi A. K. H. (2000). Le palmier dattier science technologique Agronomique et industrielle. Ed. Dar ezahran, Oman.

Entezari, M.H., Nazary, S. H., Khodaparast, M. H. (2004). The direct effect of ultrasound on the extraction of date syrup and its micro-organisms. *Ultrasonics Sonochemistry* 11: 379-384.

Espiard E., 2002. Introduction à la transformation industrielle ds fruits. Ed. TEC/DOC. Lavoisier. Paris. P : 147-155.

Estanove P., 1990. Note technique : Valorisation de la datte. In Options méditerranéennes, série A, N°11. Systèmes agricoles oasiens. Ed. CIHEAM, pp 301-318.

FAO, 2003. Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Département de l'agriculture, pp. 31-40.

Farahnaky, A., Mansoori, N., Majzoobi, M., & Badii, F. (2016). Physicochemical and sorption isotherm properties of date syrup powder : Antiplasticizing effect of maltodextrin. *Food and bioproducts processing*, 98, 133-141.

Favier J.C., Ireland R.J., Laussucq C., Feinberg M. 1993. Répertoire général des aliments.

## Références bibliographiques

---

- Ferchichi A., Hammami M., Helal A N., Achour L. (2011). Chemical and aroma volatile composition of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) Fruit at three maturation stages. *Food Chemistry*, 127, 1744-1754.
- Filipovitch DJ, (1990) Etude sur les variations de la densité du lait de mélange. *Le lait* 34 (333-334) : 129-132.
- Fontaine, E., Barnous, D., Schwebri, C., Leverve, X., (2002). Place des antioxydants dans la nutrition du patient septique. *Réanimation* 11, 411-420.
- Fortina, M.G., Ricci, G., Acquati, A., Zeppa, G., Gandini, A. and Manachini, P.L. (2003). Genetic characterization of some lactic acid bacteria occurring in an artisanal protected 92 denomination origin (PDO) Italian cheese, the Toma piemontese, *Food Microbiol.* 20: 397–404.
- Gilles P., 2000 : Cultiver le palmier dattier .Ed. Ciras, 110 pages.
- Gosta. (1995). CD manuel de transformation du lait, Ed. Tetra pack processing systems, AB.
- Gourchala F. (2015). Caractérisation physico-chimique, phytochimique et biochimique de cinq variétés de dattes d'Algérie, *Phoenix dactylefera* L.(Deglet Noor, Ghars , H'mira, Tamesrit et Tinissine). Effets de leur ingestion sur certains paramètres biologiques (Glycémie, profil lipidique, index glycémique et pression artérielle). Thèse de Doctorat en Biochimie Appliquée. Université d'Annaba, p13-30.
- Gourchala, F. (2015). Caractérisation physicochimique, phytochimique et biochimique de cinq variétés de dattes d'Algérie, *Phoenix dactylifera* L. (Deglet noor, Ghars, H'mira, Tamesrit et Tinissine). Effets de leur ingestion sur certains paramètres biologiques (Glycémie, profil lipidique, index glycémique et pression artérielle). Thèse doctorat Biochimie Appliquée. Université Badji Mokhtar – Annaba.
- Goursaud, J. (1985). Composition et propriétés physico-chimiques. Dans *Laits et produits laitiers vache, brebis, chèvre*. Tome 1 : Les laits de la mamelle à la laitière. Luquet. F.M. Edition Tec et Doc Lavoisier, Paris, pp 1-4.
- Guerin, B., Gauthier, A., Et Orthieb, J. (1982). Série de synthèse bibliographique: Les sirops (saccharose, glucose, fructose et autre édulcorants : valeur technologique et utilisation. Ed. APRIA, N0 18, Paris.

## Références bibliographiques

---

Guerzani, J, 2003: Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic bacteria in (fermented milk), pp 1-11.

Guiraud J.P. (1998). Microbiologie alimentaire. Ed. Dunoc. pp. 136-137

Guizani, N., Kasapis, S., and Al-Ruzeiki, M. (2001). Microbial, chemical and rheological properties of laban (cultured milk). *Int. J. Food Sci. Technol.* 36(2):199–205.

Hakeem, K.R., Devash, M.A., Eds.; Elsevier Inc.: Amsterdam, The Netherlands, 2021; pp. 483–531.

Hariri, A.; Ouis, N.; Ibri, K.; Bouhadi, D.; Benatouche. (2020) Z. Technological characteristics of fermented milk product manufactured by milk-dates mixtures. *Acta Agric. Serbica*, 25, 27–35. [CrossRef].

Harrak H, Boujnah M. (2012). Valorisation technologique des dattes au Maroc. Edition INRA. 157 p.

Hassan, B. (2000). Production de sirop de dattes et de dattes à haute teneur en fructose à l'échelle industrielle. Université Elmalek Saoud d'Arabie Saoudite.

I.O., Nicolet, J., Farah, Z., and Zinsstag, J. (2003). Microbiological quality of cow's milk taken at different intervals from the udder to the selling point in Bamako (Mali). *Food Control.* 14 (7): 495–500.

Ibrahim, M. A., Et Khallil, H. N. M. (1997). Le palmier dattier protection et production. Ed Iskandaria : 432 – 627.

J.O.R. A, n°58(2015). Arrêté du 18octobre2015rendant obligatoire la méthode de détermination préparation de l'échantillon pour essai en vue de l'analyse physique et chimique du lait.

J.O.R. A, n°70(2014). Arrêté du 17décembre2013 rendant obligatoire la méthode de détermination de la teneur en matière grasse dans le lait.

J.O.R.A. (1998). Arrêté interministériel.27/10/1998.Relatif aux spécifications des produits laitiers industriels et les conditions et modalités de sa présentation, sa détention, son utilisation et sa commercialisation.

J.O.R.A. n°69, (1993). Arrêté interministériel du 29 Safar 1414 correspondant au 18 août 1993 relatif aux spécifications et à la représentation de certains laits de consommation. P. 16.

## Références bibliographiques

---

J.O.R.A. n°70 (2004). Arrêté du 11 septembre 2004 rendant obligatoire une méthode de contrôle microbiologique pour le lait pasteurisé.

Jaccot B., Campillo B., 2003. Nutrition humaine. Ed. MASSON, Paris, 311 p.

Jacquet J., 1969. Les antibiotiques dans le lait et les produits laitiers. Econ, méd, anim. 10, 13-17.

Joffin C et Joffin JN., 1999. Microbiologie alimentaire. Collection biologie et technique. 5<sup>ème</sup> édition, p 11.

LUQUEE F.M, Laits et produits laitiers vache brebis chèvre, Tec et Doc, Lavoisier, Paris, 637 pages.

Luquet FM. (1985). Laits et produits laitiers ; vache, brebis, chèvre. Tome 1 : Les laits De la mamelle a la laiterie. Société Scientifique d'hygiène Alimentaire. Edition : Technologie et documentation- Lavoisier. Paris, 139p.

Luquet, F.M et Courieu, G. (2005). Bactéries lactiques et probiotiques. Edition Tec et Doc, Lavoisier. Paris 307 p.

Luquet, F.M, (1990). Lait et produits laitiers, vache, brebis, chèvre : Transformation et technologie, ED TEC et DOC. Lavoisier, Paris. Tom 2, 637 p.

Luquet. F. M, Ed. Tec et Doc, Lavoisier Paris, pp 39-56.

Madani, R et Seddiki, R. (2019). Comparaison des différents types d'extraction de sirop de datte. Mémoire de Master. Université Kasdi Merbah Ouargla, 62p.

Matallah M., 1970. Contribution à la valorisation de la datte algérienne. Mémoire d'Ingénieur, INA. El-Harrach, Alger, 113 p.

Matallah M., 1970. Contribution à la valorisation de la datte algérienne. Mémoire d'Ingénieur, INA. El-Harrach, Alger, 113 p.

Mathieu J. (1998). Initiation à la physico-chimie du lait. Ed. Tec et Doc. Lavoisier. Paris. 214p.

Mathieu J. (1998). Initiation à la physicochimie du lait. Guides Technologiques des IAA. Edition Lavoisier Tec et Doc, Paris.

## Références bibliographiques

---

- Mathieu J., 1998. Ecole nationale des industries du lait et des viandes de la Roche- Sur-Foron. Initiation à la physico-chimie du lait. Ed. Tec & Doc : Lavoisier, Paris. Pp :12-210.
- Mechai A et Kirane A. Antimicrobial activity of autochthonous lactic acid bacteria isolated from Algerien traditional fermented milk – Raib. African Journal of
- Michel M. Romain J. Gerard B et Pierre. (2000). Les produits industriels laitiers. Edition technique et documentation, p 31-45.
- Michel, V., Hauwuy, A. et Chamba, J.-F. (2002). La flora microbienne de laits crus de vache: diversité et influence des conditions de production. *Le lait*. 81: 575 – 592.
- Mimouni, Y. (2009). Mise au point d'une technique d'extraction de sirops de dattes ; comparaison avec les sirops à haute teneur en fructose (HFCS) issus de l'amidonnerie. Mémoire de Magister. Université Kasdi Marbah Ouargla.
- Mimouni, Y. (2015). Développement de produits diététiques hypoglycémisants à base de dattes molles variété «Ghars», la plus répandue dans la cuvette de Ouargla. Thèse de Doctorat en Sciences Biologiques, Université Kasdi Marbah Ouargla.
- Mimouni, Y., Siboukeur, O.E.K. (2011). Etude des propriétés nutritives et diététiques des sirops de dattes extraits par diffusion, en comparaison avec les sirops à haute teneur en fructose (isoglucoses), issues de l'industrie de l'amidon. *Ann. Sci.Tech.*, 3(1) ,1-11.
- Mohamed, H.I.; El-Beltagi, H.S.; Jain, S.M.; Al-Khayri, J.M. Date palm (*Phoenix dactylifera* L.) secondary metabolites: Bioactivity and pharmaceutical potential. In *Phytomedicine: A Treasure of Pharmacologically Active Products from Plants*; Bhat, R.A.,
- Mokhtar.M, Kadouche. D, 2007. Effet probiotique des dattes sur croissance des BifidoBacteries sur milieu lait.
- Multon, J.L., Et Lapatre, F. (1984). Additifs et auxiliaires de fabrication dans les industries Agroalimentaires. Ed APRIA, Paris : 53 – 276.
- Nutritional properties and benefits of the Date fruits (*Phoenix dactylefera* L.).
- Oberman, H. and Libudzisz, Z. (1998). Fermented milks, In: B.J.B. Wood (Ed.), *Microbiology of Fermented Foods*, second ed., vol. 1, Blackie Academic & Professional, pp. 308–350.

## Références bibliographiques

---

Oberman, H., 1985. Fermented milks. In: Wood, B.J.B. (Ed.), *Microbiology of Fermented Foods*, vol. 1. Elsevier, London, pp. 167–195.

Oteng-Gyang, 1984. Introduction à la microbiologie alimentaire dans les pays chaud. Ed. Tec et Doc Lavoisier, Paris, pp 87-89.

Oueld El Hadj, M. D., Sebihi, A. H., And Siboukeur, O. (2001)- Qualité hygiénique et caractéristique physico-chimique du vinaigre traditionnel de quelques variétés de dattes de la cuvette d'Ouargla. *Revue Energies. Renouvelables. Production et*

Pessione E, 2012. Lactic acid bacteria contribution to gut microbiota complexity: lights and shadows. *Front. Cell. Infect. Microbiol.*, 2: 1-15.

Randazzo, C.L., Torriani, S., Akkermans, A.D.L., de Vos, W.M. and Vaughan, E.E. (2002). Diversity, dynamics, and activity of bacterial communities during production of an artisanal Sicilian cheese as evaluated by 16S rRNA analysis, *Appl. Environ. Microbiol.* 68: 1882–1892.

Samet-Bali O, Ayadi M.A and Attia H, 2012. Development of fermented milk “Leben” made from spontaneous fermented cow’s milk, 11(7), pp 1829-1837

Sayah. Z et Ould El hadj. M. D. Etude Comparative des caractéristiques physicochimique et biochimique des dattes de la cuvette de Ouargla. (2010) ; V 2, N°1. Algérie, p 87-91.

Seyffarth H., 2005. Les laits fermentés du monde. Ed. Safari nutrition. Durban, Afrique du sud. pp. 11-17

Sharma S, Sujatha K, Digambar K, Prathapakumar HS, 2018. Probiotic characterization and antioxidant properties of *Weissella confusa* KR780676, isolated from an Indian fermented food. *Food Sci. Technol.*, 97: 53-60.

Shehzad, M.; Rasheed, H.; Naqvi, S.A.; Al-Khayri, J.M.; Lorenzo, J.M.; Alaghbari, M.A.; Manzoor, M.F.; Aadil, R.M. Therapeutic potential of date palm against human infertility: A review. *Metabolites* 2021, 11, 408. [CrossRef] [PubMed]

Siboukeur O., 1997. Qualité nutritionnelle, hygiénique et organoleptique du jus de dattes.

Siboukeur, O. K. (1997). Qualité nutritionnelle, hygiénique et organoleptique du jus de dattes. Thèse Magister en Sciences Alimentaires. Université Kasdi Marbah Ouargla.

Soorbatte, M.A., Neergeen, V., Luximon, R., Aruoma, O.L.

## Références bibliographiques

---

Spain, pp 205-210.

Srairi MT et Hamama A. (2006). Qualité globale du lait cru de vache au Maroc, concepts, état des lieux et perspectives d'amélioration. Transfert de technologie en agriculture, 137. Pp : 1-4.

Sweden, pp 215-232.

Table de composition des fruits exotiques, fruits de cueillette d'Afrique. Tome III, Ed. ORSTOM EDITIONS, LAVOISIER, INRA EDITIONS, pp 27-28.

Tantaoui-Elaraki A, 1987. Study of Moroccan dairy products: Iben and smen. Volume 3, pp 211-220

Tantaoui-Elaraki A., Berrada M., El Marrakchi A. Et Berramou A. (1983). Etude sur le Iben marocain. Lait, 63, 230-245.

Thèse Magister, INA. El-Harrach, Alger, 106 p

Tortora G., Anagnostakos N. P. (1987). principes d'anatomie et de physiologie .Ed: INC. 5eme edition, 693p.

treatment on rheological properature transition and microstructure of date syrup. LWT-Food Science and Technology. 60,339-345.

Trimolieres J. Serville Y.,Jacquot R.Et Dupin H , 1984. Manuel d'alimentation humaine. Les bases de l'alimentation. Tome 2. Ed. ESF, Paris, pp.166-179.

Trimolieres J., Serville Y., Jacquot R. et Dupin H., 1984. Manuel d'alimentation humaine. Les aliments. Tome 1. Ed. ESF, Paris, p. 166.

Valorisation. Biomasse., 87 – 92.

Veisseyre R., 1975.Technologie du lait : Principes des techniques laitières 3ème éd, Paris,SEPAIC, 714 p.

Vierling E. (1999). Aliments et boissons : Filières et produits. Ed. Doin, France, 270p.

Vignola C., 2002. Science et Technologie du Lait Transformation du Lait. Edition Presses Internationales Polytechnique, Canada. Pp : 3-75.

Vijayanand, P.; Kulkarni, S.G. Processing of dates into value-added products. In Dates Production, Processing, Food, and Medicinal Values; Manickavasagan, A., Mohamed, M.,

## Références bibliographiques

---

Essa, E., Sukumar, E., Eds.; CRC Press, Taylor & Francis Group: Boca Raton, FL, USA, 2012; pp. 255–264.

Vilkas M. (1993). Vitamines .Ed : Hermann, 158p ,Vol 20(7).

Yahiaoui, M. (1998). Caractérisation physico-chimique et l'évolution du brunissement de la datte Deglet-Nour au cours de la maturation. Thèse de Magister, INA. El-Harrach, Alger.

Zaragoza,Spain. P : 205-210.

# **Annexes**

# Annexes

---

## Annexes 1 : Questionnaire d'analyse sensorielle d'une boisson lactée à base de sirop de dattes

Nom : ..... Prénom ..... Age.....

Masculin féminin Date.../.../... Heure :...h...min.

Deux échantillons de boissons l'ben codés A (l'ben) et B (l'ben enrichie par sirop des dattes) vous sont présentés.

Lisez attentivement les instructions. Effectuez les évaluations dans l'ordre demandé, prenez votre temps pour apprécier les attributs énumérés. Prenez à chaque fois une quantité suffisante et consistante de la boisson lactée. Rincez la bouche à l'eau avant d'évaluer chaque attribut.

Il vous est demandé d'évaluer différentes caractéristiques et attribuer une appréciation selon des codes donnés :

### 1. Couleur

1 → Blanc (excellente)

2 → Beige clair (acceptable)

3 → Beige foncé (mouvais)



**Echantillon A**



**Echantillon B**

### 2. Odeur

1 → Absente (excellente)

2 → Moyen (acceptable)

3 → Forte (mouvais)



**Echantillon A**



**Echantillon B**

# Annexes

---

## 3. Goût

### ➤ Goût sucré

- 1 → Peu sucré (excellente)
- 2 → Moyennement sucré (acceptable)
- 3 → Sucré (mouvais)



**Echantillon A**



**Echantillon B**

### ➤ Arôme dattes

- 1 → Absent (excellente)
- 2 → Moyen (acceptable)
- 3 → Fort (mouvais)



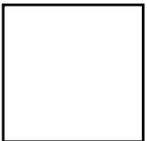
**Echantillon A**



**Echantillon B**

### ➤ Arrière-goût

- 1 → Absent (excellente)
- 2 → Moyen (acceptable)
- 3 → Fort (mouvais)



**Echantillon A**



**Echantillon B**

## 4. Acidité

- 1 → Absence d'acidité (excellente)
- 2 → Moyen acide (acceptable)
- 3 → Fortement acide (mouvais)



**Echantillon A**



**Echantillon B**

## Annexes

---

**Annexe 2 : Résultats de l'évaluation de la qualité organoleptiques du l'ben(A).**

<b>Dégustateurs</b>	<b>Couleur</b>	<b>Odeur</b>	<b>Goût sucré</b>	<b>Arome dattes</b>	<b>Arrière-goût</b>	<b>Acidité</b>
<b>1</b>	1	2	1	1	1	3
<b>2</b>	1	2	1	1	1	2
<b>3</b>	1	2	1	1	1	2
<b>4</b>	1	2	1	1	1	3
<b>5</b>	1	2	1	1	1	2
<b>6</b>	1	2	1	1	1	2
<b>7</b>	1	2	1	1	1	3
<b>8</b>	1	2	1	1	1	2
<b>9</b>	1	3	1	1	1	2
<b>10</b>	1	3	1	1	2	3
<b>11</b>	1	3	1	1	2	2
<b>12</b>	1	3	1	1	2	3

## Annexes

---

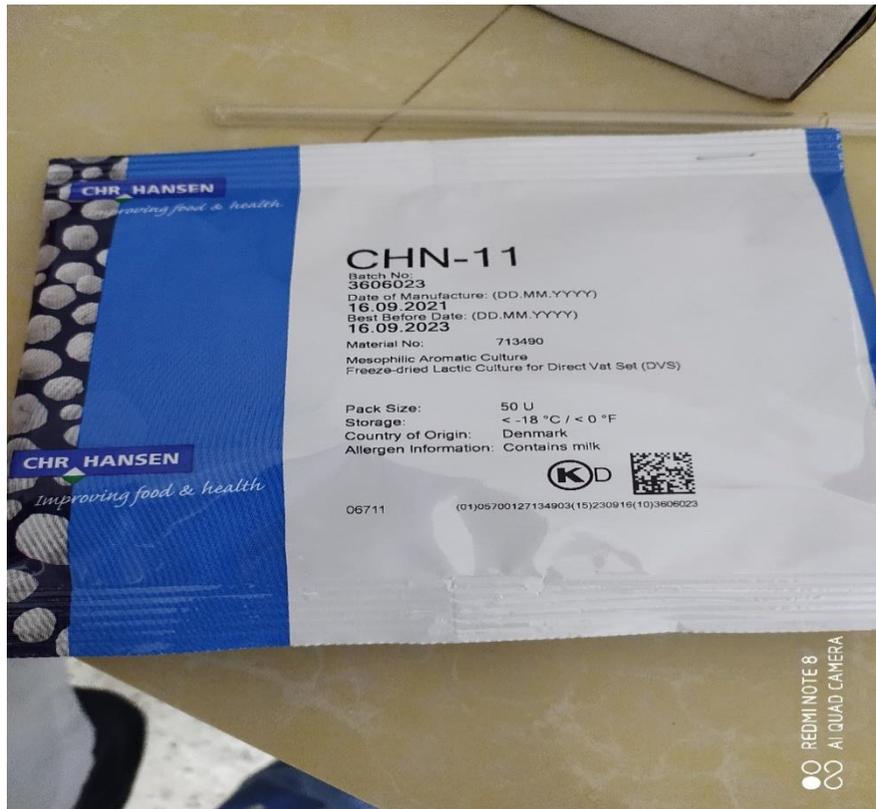
### Annexe 3 : Résultats de l'évaluation de la qualité organoleptiques du l'ben enrichie(B).

Dégustateurs	Couleur	Odeur	Goût sucré	Arome dattes	Arrière-goût	Acidité	Produit préféré
1	2	2	2	2	2	2	A
2	3	2	2	3	2	2	A
3	2	2	3	2	1	3	B
4	2	1	2	2	2	2	B
5	2	1	2	2	2	2	B
6	2	1	2	3	1	3	B
7	2	2	2	3	2	2	B
8	2	2	2	2	1	2	A
9	3	2	3	2	1	2	A
10	2	2	3	2	2	3	B
11	2	2	3	2	1	2	B
12	3	3	2	3	2	2	B

## Annexes

### Annexe 4 : Description du CHN 11 200 U ferments mésophile

Gamme Hansen, ferment lactique lyophilisé mésophile mixte pour la fabrication de caillé lactique, pâte molle et pâte pressée, crème et beurre. Dosage recommandé : 1 sachet de 200 U permet d'ensemencer 2000 litres de lait. Vendu au sachet. Boite de 30.



### Annexe 5 : composition chimique des milieux de culture

#### XLD (Xylose-Lysine-Désoxycholate)

- Extrait de levure : 3 g.
- L-Lysine : 5 g.
- Xylose : 3,75 g.
- Lactose : 7,5 g.
- Saccharose : 7,5 g.
- Désoxycholate de sodium : 2,5g.
- Citrate de fer-ammonium : 0,8 g.

## Annexes

---

- Thiosulfate de sodium : 6,8 g.
- Chlorure de sodium : 5 g.
- Agar : 15 g.
- Rouge de phénol : 0,08g.
- Eau distillée : 1 litre.

### **PCA (Plate Count Agar)**

- Tryptone : 6,0 g.
- Extrait de levure : 2,5 g.
- Glucose: 1,0 g.
- Agar : 15,0 g.
- PH: 7.

### **EMB (Eosine Méthylène Bleu)**

- Peptone: 10 g.
- Phosphate dipotassique: 2g.
- Lactose: 5g.
- Saccharose 5g.
- Eosine: 0,4 g.
- Blue de méthylène : 0,065g.
- Agar: 18g.

### **Bouillon RAPPAPORT-VASSILIADIS Soja (RVS)**

- Peptone papaïnique de soja: 4,50 g.
- Chlorure de sodium: 7,20 g.
- Phosphate monopotassique: 1,26 g.
- Phosphate dipotassique : 0,18 g.
- Chlorure de magnésium anhydre: 13,40 g.
- Vert malachite (oxalate): 36,0 mg.
- pH: 5,2 ± 0,2.

## Résumé

Notre travail est pour l'objectif de suivre la qualité physico-chimiques, microbiologiques et sensorielles du lait et du l'ben d'incorporer le sirop de dattes dans l'ben. Le sirop de dattes a été ajouté au l'ben dans de proportions précises 10g sirop/100g de l'ben.

Le suivi de caractéristique physico-chimique du lait et du l'ben montrent que ces derniers sont de bonne qualité car tous les paramètres étudiés (pH, acidité, MG, densité, ATB) sont conformes à la norme NIE, cependant tous les analyses microbiologiques ne conforment pas aux JORA, (2017) à cause de la présence des entérobactéries ce qui a révélé une mauvaise stabilité du produit.

Le sirop de dattes est analysé du point de vue physico-chimique (pH, acidité, Brix) et aussi microbiologique, Les résultats obtenus montrent que le sirop de dattes testé est de qualité hygiénique satisfaisante

L'ben élaborées A (sans sirop des dattes) et B (avec sirop des dattes) sont, également analysées pour déterminer leurs propriétés physico-chimique, microbiologique et sensorielle. Les réponses obtenues ont révélé la préférence des jurys pour le produit (B). Cette dernière est préférée pour son acidité, couleur, arôme identifiant et son goût de sirop contrairement à la boisson (A) qui, caractérisée par son odeur forte et son arrière-goût.

Le pourcentage de satisfaction est de 100% pour les deux boissons. Cependant, l'épreuve par paire a permis de montrer une différence de préférence des juges en faveur de la boisson (B) qui est de 67 %. L'incorporation de sirop de dattes dans l'ben a permis de réduire le taux de matière grasse de celle-ci et l'enrichir en substances bioactives sans modifier ses propriétés hygiéniques et physico-chimiques.

**Mots clés :** L'ben, Sirop des dattes, Caractéristique physicochimique et microbiologique, ATB, Les propriétés sensorielles.

## Abstat

Our work is for the objective of monitoring the physico-chemical, microbiological and sensory quality of milk and the intention of incorporating date syrup into the water. The date syrup was added to the ben in precise proportions 10g syrup / 100g of the laban.

The monitoring of the physico-chemical characteristics of milk and water show that the latter are of good quality because all the parameters studied (pH, acidity, MG, density, ATB) are compliant with the NIE standard, however all microbiological analysis does not comply with the JORA, (2017) because of the presence of enterobacteria which revealed poor stability of the product.

The date syrup is analyzed from the physico-chemical point of view (pH, acidity, Brix) and also microbiological, The results obtained show that the date syrup tested is of satisfactory hygienic quality.

The oils prepared A (without date syrup) and B (with date syrup) are also analyzed to determine their physico-chemical, microbiological and sensory properties. The answers obtained revealed the juries' preference for product (B). The latter is preferred for its acidity, color, aroma, and its taste of syrup unlike the drink (A) which, characterized by its strong odor and its aftertaste.

The percentage of satisfaction is 100% for both drinks. However, the pair test made it possible to show a difference in the judges' preference in favor of drink (B) which is 67%. The incorporation of date syrup into the water has made it possible to reduce the fat content of the latter and enrich it with bioactive substances without modifying its hygienic and physico-chemical properties.

**Keywords:** L'ben, Syrup of dates, Physicochemical and microbiological characteristics, ATB, Sensory properties.