



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

École Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : technologie alimentaire

القسم : تكنولوجيا الغذائية

Spécialité : élaboration et qualité des aliments

تخصص : اعداد و نوعية الاطعمة

Mémoire De Fin D'étude

Pour L'obtention Du Diplôme De Master en Agronomie

THEME

**Formulation d'un aliment fonctionnel à base de  
probiotiques.**

Présenté par : BOUSSAA sarah

Soutenu le : 06/09/2022

Devant le jury composé de :

Président : Mr. AMIALI. M

Professeur - E.N.S.A.

Promoteur : Mr. BOUMEHIRA. A.Z

Maitre de Conférences A- E.N.S.A

Examineurs : Mr. MOKHTARI. M

Maitre de Recherche B- C.R.A.P.C

Mr. ALLALA. F

Maitre de Conférences B- U.S.T.H.B

Promotion : 2017/2022

# *Table des matières*

Introduction .....	1
<b>Chapitre I : Rappel bibliographique .....</b>	<b>1</b>
I.1. Aliments fonctionnels .....	3
I.1.1 Définition .....	3
I.1.2 Classement des aliments fonctionnels .....	4
I.1.3 Fonctions et objectifs des aliments fonctionnels .....	5
I.1.4 Législations et marché des aliments fonctionnels autour du monde.....	5
I.1.4.1 Législations.....	5
I.1.4.2 Marché .....	6
I.1.5 Acceptabilité des aliments fonctionnels par les consommateurs.....	7
I.2 Probiotiques.....	8
I.2.1 Généralités et définition.....	8
I.2.2 La classification des micro-organismes a potentiel probiotique.....	9
I.2.3 Critères de la sélection des souches probiotiques .....	9
I.2.3.1 Critères de sécurité .....	9
I.2.3.2 Critères technologiques .....	10
I.2.3.3 Critères physiologiques .....	10
I.2.3.4 Critères fonctionnels.....	11
I.2.4 Fonctions et importance des probiotiques.....	12
I.3 Bactéries lactiques.....	13
I.3.1 Historique des bactéries lactiques .....	13

I.3.2 Définition et caractéristiques .....	14
I.3.3 Origine et habitat.....	14
I.3.4 Classification.....	15
I.3.5 Genre Lactobacillus .....	16
I.4 Les bifidobactéries .....	18
I.4.1 Caractéristiques générales.....	19
I.4.2 Origine et habitat.....	19
I.4.3 Espèces bifidobactéries .....	19
I.4.3.1 Bifidobacterium lactis.....	19
I.4.3.2 Bifidobacterium breve .....	20
I.5 Les ferments lactiques et leurs propriétés technologiques .....	21
I.5.1 Pouvoir acidifiant.....	21
I.5.2 Pouvoir protéolytique.....	22
I.5.3 Pouvoir lipolytique.....	22
I.5.4 Pouvoir aromatisant .....	22
I.5.5 Pouvoir texturant.....	22
I.5.6 Pouvoir antimicrobien.....	23
I.6 Produits laitiers fermentés .....	23
I.6.1 Laits fermentés.....	24
I.6.2 Lait fermenté acidifié (L'ben).....	24
I.6.2.1 Définition.....	24
I.6.2.2 Valeur nutritionnelle du L'ben .....	25
I.6.2.3 Physicochimie du L'ben.....	25

I.6.2.4 Procédé de fabrication artisanal de l'ben.....	25
<b>Chapitre II : Matériels et méthodes.....</b>	<b>3</b>
II.1 Matériels .....	27
II.1.1 Matériel biologique.....	27
II.1.2 Milieux de culture.....	27
II.1.3 Appareillage.....	27
II.2 Méthodes.....	27
II.2.1 L'enquête .....	27
II.2.1.1 Population cible et déroulement.....	27
II.2.1.2 Objectif de l'enquête .....	28
II.2.2 Souches ferments .....	28
II.2.2.1 Préparation des dilutions décimales .....	28
II.2.2.2 Isolement et purification.....	29
II.2.2.3 Vérification.....	30
II.2.3 Préparation de notre aliment fonctionnel.....	31
II.2.4 Analyses physico-chimiques .....	32
II.2.4.1 Potentiel hydrogène (pH) .....	32
II.2.4.2 Détermination d'acidité titrable .....	32
II.2.5 Analyses microbiologiques.....	33
II.2.5.1 Dénombrement des coliformes.....	33
II.2.6 Viabilité des probiotiques.....	34
II.2.7 Analyses nutritionnelles .....	34
II.2.7.1 Dosage des protéines.....	34

II.2.7.2 Détermination de la matière grasse .....	35
II.2.8 Analyse sensorielle .....	35
<b>Chapitre III : Résultats et discussions .....</b>	<b>26</b>
III.1 Résultats de l'enquête .....	37
III.1.2 Discussion des résultats.....	55
III.2 Résultats de vérifications des souches.....	57
III.2.1 Discussion des résultats.....	59
III.3 Résultats des analyses physico-chimiques .....	59
III.3.1 Discussion des résultats.....	60
III.4 Résultats des analyses microbiologiques.....	61
III.4.1 Discussion des résultats.....	61
III.5 Résultats de la viabilité.....	61
III.5.1 Discussion des résultats.....	64
III.6 Résultats des analyses nutritionnelles.....	65
III.6.1 Discussion des résultats.....	65
III.7 Résultats de l'analyse sensorielle .....	65
III.7.1 Discussion des résultats.....	67
Conclusion et perspectives .....	69
<i>Références bibliographiques .....</i>	<i>71</i>
<i>Annexes.....</i>	<i>85</i>

## Résumé

Les recherches montrent de plus en plus qu'il est possible de prévenir certaines maladies en consommant des aliments sains. De ce fait, la demande des consommateurs pour des aliments "santé" a augmenté depuis quelques années et a renforcé la nécessité de développer des aliments fonctionnels. Les aliments fonctionnels sont des aliments qui, en plus d'avoir des nutriments, contiennent des ingrédients qui agissent spécifiquement sur les fonctions corporelles associées au contrôle et à la réduction du risque de développer certaines maladies. Dans ce contexte, cette étude vise à concevoir un lait fermenté (L'ben) à base de 4 souches probiotiques : *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Bifidobacterium lactis* et *Bifidobacterium breve*.

Le mode opératoire consistait en premier à mener une enquête sur la consommation des aliments fonctionnels dans le contexte algérien, par la suite, des essais de formulation du l'ben fonctionnel enrichi en probiotique sont effectués au laboratoire avec un contrôle de la qualité physicochimique, microbiologique et nutritionnel et a la fin, une analyse sensorielle.

Les résultats de l'enquête montrent que 32,9% des répondants ont trouvé le concept d'un aliment fonctionnel enrichi en probiotiques très intéressant, 78,7% des répondants le préfèrent sous forme de dérivés du lait dont 46,9% qui ont choisi le lait fermenté (L'ben) d'où le choix de la forme de notre aliment fonctionnel. Les résultats des contrôles montrent que notre produit est de bonne qualité sur tous les plans. Notre produit présente une odeur et acidité prononcée et un goût très agréable. Notre travail a abouti au développement d'un nouvel aliment fonctionnel, répondant aux exigences de la législation. Ce travail peut mener à la commercialisation du produit et un dépôt de brevet.

**Mots-clés** : Aliments fonctionnels, Probiotiques, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, l'ben, lait fermenté.

## ملخص

تظهر الأبحاث بشكل متزايد أنه يمكن تجنب بعض الأمراض عن طريق تناول الأطعمة الصحية. ونتيجة لذلك، زاد طلب المستهلكين على الأطعمة "الصحية" في السنوات الأخيرة وعززت الحاجة إلى تطوير أغذية وظيفية. الأطعمة الوظيفية هي الأطعمة التي تحتوي، بالإضافة إلى احتوائها على العناصر الغذائية، على مكونات تعمل بشكل خاص على وظائف الجسم المرتبطة بالتحكم في مخاطر الإصابة بأمراض معينة وتقليلها. في هذا السياق، تهدف هذه الدراسة إلى تصميم حليب مخمر (لبن) يعتمد على 4 سلالات بروبيوتيك: *Lactobacillus acidophilus* و *Lactobacillus plantarum* و *Bifidobacterium breve* و *Bifidobacterium lactis*.

يتمثل الإجراء أولاً في إجراء استطلاع للرأي حول استهلاك الأطعمة الوظيفية في السياق الجزائري، وبعد ذلك يتم إجراء اختبارات صياغة اللبن الوظيفي البروبيوتيك في المختبر مع التحكم في الجودة الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية والتغذوية واختبار حسي.

تظهر نتائج الاستطلاع أن 32.9% من المستجيبين وجدوا أن مفهوم الغذاء الوظيفي (اللبن الوظيفي البروبيوتيك) مثير للاهتمام للغاية، ويفضل 78.7% من المستجيبين أن يكون على شكل مشتقات الحليب، بما في ذلك 46.9% اختاروا الحليب المخمر (لبن) وبالتالي تم اختيار شكل طعامنا الوظيفي. تظهر نتائج الاختبار أن منتجنا ذو نوعية جيدة من جميع النواحي. يتميز منتجنا برائحته الشديدة وحموضته وطعمه اللطيف. نتج عن عملنا تطوير غذاء وظيفي جديد يلبي متطلبات التشريع. يمكن أن يؤدي هذا العمل إلى تسويق المنتج وإيداع براءة اختراع.

**الكلمات المفتاحية:** الأطعمة الوظيفية، البروبيوتيك، اللاكتوباسيلوس، البيفيدوباكتيريوم، اللبن، الحليب المخمر.

## Abstract

Research increasingly shows that certain diseases can be prevented by eating healthy foods. As a result, consumer demand for “healthy” foods has increased in recent years and has reinforced the need to develop functional foods. Functional foods are foods that, in addition to having nutrients, contain ingredients that act specifically on bodily functions associated with controlling and reducing the risk of developing certain diseases. In this context, this study aims to design a fermented milk (L'ben) based on 4 probiotic strains: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Bifidobacterium lactis* and *Bifidobacterium breve*. The procedure consisted first in conducting a survey on the consumption of functional foods in the Algerian context, thereafter, formulation tests of the functional ben enriched in probiotics are carried out in the laboratory with a control of the physicochemical, microbiological quality. and nutritional and at the end, a sensory analysis. The results of the survey show that 32.9% of respondents found the concept of a functional food enriched with probiotics very interesting, 78.7% of respondents prefer it in the form of milk derivatives, including 46.9% who chose fermented milk (L'ben) hence the choice of the form of our functional food. The test results show that our product is of good quality in all respects. Our product has a pronounced smell and acidity and a very pleasant taste. Our work has resulted in the development of a new functional food, meeting the requirements of the legislation. This work can lead to the commercialization of the product and a patent filing.

**Keywords:** Functional foods, Probiotics, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, l'ben, fermented milk.