



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie  
Département des sciences de la nature et de la vie  
Filière : Sciences Biologiques

Référence ...../ 2024

# **MEMOIRE DE MASTER**

Spécialité : Microbiologie Appliquée

---

Présenté et Soutenu par  
HANI Latifa  
KERMICHE Rayane

## **Enquête sur la consommation des probiotiques au sein de la population de Biskra et Ouled Djellal**

---

### **Jury :**

Dr. BELOUCIF Nacer	M.A.A	Université de Biskra	Président
Dr. BENREZAK Sara	M.A.B	Université de Biskra	Rapporteur
Dr. HABAL Hakim	M.C.B	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2023/2024

## **Remerciements**

*Avant toute chose, nous remercions " Dieu " qui nous a donné la Patience, le courage et la volonté pour réaliser ce mémoire.*

*Paix et salut sur notre le prophète Mohammad que la paix soit lui,  
pour ce qu'il a donné à l'humanité.*

*Nous remercions notre encadrant Dr. BENREZAK Sara pour la confiance qu'elle nous a accordée en acceptant cet encadrement, Pour sa disponibilité tout au long de l'élaboration de ce mémoire, pour son aide, ses critiques et ses suggestions dans la correction de ce mémoire.*

*Merci également à l'ensemble des membres du jury pour l'honneur qu'ils acceptent de juger et d'évaluer cette mémoire.*

*Nous exprimons notre gratitude à nos Pères, Mères et à Tous les membres de la famille pour leur soutien à notre au cours de notre parcours d'étude*

*Nous remercions également le groupement de pharmacies de nous avoir acceptés et accueillis lors de la, et les membres participant dans la réalisation de cette travaille de enquête.*

*Finalement, nous remercions tous ceux ou celles qui ont contribué de près ou de loin à l'accomplissement de ce mémoire*

***Merci a tous***

## *Dédicace*

*Celui qui dit 'Je le peux' le conquiert".*

*Le voyage n'a pas été court et il n'aurait pas dû l'être.*

*Le rêve n'était pas proche et le chemin n'était pas pavé de facilités,  
mais je l'ai fait et je l'ai obtenu.*

*Louange à Dieu, avec amour, gratitude et reconnaissance, qui m'a permis d'assister  
aujourd'hui à la réalisation d'un rêve longtemps attendu dont je suis fier.*

*À mon ange pur, ma force après Dieu, mon soutien premier et éternel, "ma mère",  
je dédie ce succès qui n'aurait pu exister sans tes sacrifices. Je suis reconnaissante que Dieu  
t'ait choisie pour moi, comme la meilleure des soutiens et des compensations.*

*À celui qui m'a soutenu sans limite et qui a donné sans attendre en retour,  
"mon père".*

*À ceux dont on a dit :*

*"Nous renforcerons ton bras par ton frère"*

*À celui qui m'a tendu la main sans se fatiguer et qui était là pour moi dans les moments de  
faiblesse "mon frère", que Dieu te maintienne comme un pilier solide pour moi.*

*À celle qui a cru en mes capacités et la sécurité de mes jours, "ma grande sœur".*

*À celle qui me rappelle ma force et se tient derrière moi comme mon ombre,  
"ma petite sœur Asma".*

*À mes amis de longue date, à ceux qui sont à mes côtés dans les moments difficiles, à mes  
inspirateurs de réussite, à ceux qui m'ont tendu une main secourable lorsque j'en avais besoin,  
aux lumières qui illuminent mon chemin, à mes chères amies.*

*"Marwa Linda Yasemine".*

## Table des matières

Liste des Tableaux .....	
Liste des Figures.....	
Liste des abréviations .....	
Introduction générale .....	1
<b>CHAPITRE I :LE MICROBIOTE HUMAIN .....</b>	
1. Le microbiote intestinal .....	3
2. Le microbiote buccal .....	3
3. Le microbiote vaginal .....	4
4. Le microbiote cutané .....	4
5. Le microbiote respiratoire .....	5
<b>CHAPITRE II:GENERALITES SUR LES PROBIOTIQUES .....</b>	
1. Histoire d'une idée et évolution d'une définition.....	6
2. Classification.....	7
2.1. Classification des souches .....	7
2.2. Classification des produits à base de probiotiques .....	7
3. Critères de sélection et innocuité des souches probiotiques .....	9
3.1. Critères de sécurité .....	10
3.2. Critères fonctionnels .....	10
3.3. Critères technologiques.....	10
4. Réglementation.....	11
4.1. Nomenclature .....	11
4.2. Applications / mise sur le marché.....	11
4.3. Etiquetage.....	12
5. Mécanismes d'action .....	12
6. Indications thérapeutiques.....	14
7. Les effets indésirables les plus fréquents.....	15
7.1. Infections.....	15
7.2. Effets métaboliques et immunologiques .....	15
7.3. Transfert des gènes .....	16
<b>CHAPITRE III :Materiels et Méthodes .....</b>	
1. Problématique.....	16
2. Objectifs de l'étude.....	16
3. Type de l'étude .....	16
4. Zone de l'étude.....	16
5. Période d'étude.....	17
6. Population étudiée .....	17
7. Informations sur le questionnaire .....	17
8. Collecte des données.....	18
9. Le traitement des données.....	18
<b>CHAPITRE VI:RESULTATSETDISCUSSION.....</b>	

1. Etude des données sociodémographiques .....	19
2. Informations et connaissances de la population enquêtée sur les probiotiques .....	22
3. Les habitudes de consommation des probiotiques .....	27
3.1. Les aliments fonctionnels probiotiques .....	27
3.2. Les compléments alimentaires .....	29
4. Avis de la population enquêtée sur les effets des probiotiques .....	34
<b>CONCLUSION ET PERSPECTIVES</b> .....	20
<b>Références bibliographiques</b> .....	39
<b>Annexes</b> .....	48
الملخص.....	52
<b>Résumés</b> .....	52
<b>Abstract</b> .....	53

## **Liste des Tableaux**

**Tableau 01** : Certains médicaments probiotiques ayant obtenus AMM

**Tableau 02** : Les microorganismes probiotiques les plus utilisés

**Tableau 03** : Nomenclature pour des bactéries probiotiques (Legrand, 2022)

**Tableau 04** : Répartition des membres de l'échantillon selon la variable du Niveau éducatif

**Tableau 05** : la fréquence de consommation du miel et de certains produits laitiers (yaourt, fromage, l'ben et raib)

**Tableau 06** : Fréquence de consommation des compléments alimentaires probiotiques

## Liste des Figures

**Figure 01 :** Schéma récapitulatif de la catégorisation des probiotiques pouvant servir d'outils pour les soins médicaux basés sur le microbiote intestinal (Lee et al., 2018).

**Figure 02 :** Les différents mécanismes d'action du probiotique.

**Figure 03 :** Localisation de la wilaya de Biskra et Ouled Djellal.

**Figure 04 :** Répartition de la population (n = 100) selon le genre.

**Figure 05 :** Répartition de la population (n = 100) selon l'âge.

**Figure 06 :** Répartition de la population selon la résidence.

**Figure 07 :** Répartition de la population selon la situation professionnelle.

**Figure 08 :** La connaissance du terme « probiotique ».

**Figure 09 :** Différences entre les résidences en termes de connaissance des probiotiques

**Figure 10 :** réponses à la définition du terme « probiotique ».

**Figure 11 :** Différences entre les résidences en termes d'explication du « probiotique »

**Figure 12 :** la fréquence de connaissance de la présence des micro-organismes bénéfiques dans l'alimentation (a) et les compléments alimentaires (b).

**Figure 13 :** Répartition des individus qui consomment les produits laitiers et le miel pour améliorer leur santé.

**Figure 14 :** Les raisons de consommation des aliments fonctionnels probiotiques.

**Figure 15 :** Le taux de consommation des compléments alimentaires.

**Figure 16 :** Les compléments alimentaires probiotiques les plus consommés par la population enquêtée.

**Figure 17 :** Les raisons de consommation des compléments alimentaires probiotiques

**Figure 18 :** Répartition de la population selon les sources d'information sur les compléments alimentaires.

**Figure 19 :** Obtention des effets satisfaisants après consommation des probiotiques.

**Figure 20 :** Effets positifs des probiotiques.

---

## Liste des abréviations

**ADDFMS** : Aliments Diététiques Destinés à des Fins Médicales Spéciales

**AMM** : Autorisation de Mise sur le Marché

**B**: *Bifidubacterium*

**BSH** : Bile Salt Hydrolase

**CE** : Conforme aux Exigences

**DM** : Dispositif Médical

**EFSA** : Autorité Européenne de Sécurité des Aliments

**FAO**: Food and Agricultural Organization

**N/A**: Non applicable

**IL**: Interleukine

**L**: *Lactobacillus*

**NAFLD**: Non-Alcoholic Fatty Liver Disease

**OMS**: Organisation Mondiale de la Santé

**QPS** (Qualified Presempion of Safety): Présomption d'innocuité reconnue

**TD**: Tube Digestif

**Th1, Th2**: Lymphocytes T

**TNF- $\alpha$** : (Tumor Necrosis Factor): Facteur de Nécrose Tumorale alpha

**WGO**: World Gastroenterology Organisation

**UFC** : Unité Formant Colonie



---

# **Introduction Générale**

### Introduction

Plus de  $10^{14}$  de micro-organismes, communément appelés « microbiote », sont présents dans différents sites du corps humain (Tang et al., 2021 ; Dubois et al., 2024) et occupent une place fondamentale comme mécanisme physiologique crucial, notamment en termes d'immunité, de métabolisme et de nutrition (Wang et al., 2017). Ce microbiote, en particulier le microbiote intestinal, a même été considéré comme un organe vital porteur d'environ 150 fois plus de gènes que l'ensemble du génome humain (Wang et al., 2017). Ces micro-organismes établissent une relation mutuellement avantageuse avec l'hôte humain, qui leur fournit l'abri et la nourriture, et en contrepartie, ils le protègent d'une multitude de micro-organismes pathogènes (Saraf et al., 2021) en exerçant une inhibition compétitive avec ces derniers. Ainsi, l'utilisation de ces micro-organismes à des fins curatives a débuté dès le début du XXe siècle (Faure et al., 2013) puisque différentes études ont montré le grand intérêt de les consommer, en quantité suffisante, pour améliorer l'état de santé général (Gul et Durante-Mangoni, 2024) et renforcer les défenses immunitaires de l'hôte (Bieuvelet et al., 2011) en cas de dysbiose causée majoritairement par des infections (Torres-Galarza et al., 2024).

La recherche sur l'administration microbienne et la modulation du microbiote humain en vue d'améliorer la santé a progressé très rapidement depuis la définition du terme "probiotique" en 2001 (Reid et Dhir, 2021). En plus, la conscience de l'impact de l'alimentation sur la santé étant de plus en plus grande, l'intérêt pour les produits fonctionnels, tels que les produits laitiers probiotiques, ne cesse de croître (Jang et al., 2024). D'ailleurs, sur le marché mondial, un grand nombre de formulations probiotiques sont proposées aux consommateurs sous forme de médicaments, de compléments alimentaires et d'aliments fonctionnels (Aykut et al., 2024) dominés par les aliments à base de probiotiques qui représentent 70% du marché. Statistiquement parlant, le marché mondial des probiotiques en 2019 était estimé à 4,62 milliards de dollars, et devrait atteindre 7,59 milliards de dollars d'ici 2026 (Kumari et al., 2024). Généralement, pour bénéficier des atouts santé susmentionnés, ces préparations doivent contenir une quantité suffisante, dite de plus de  $10^6$  unités formant colonie (UFC)/mL de population de micro-organismes probiotiques vivants identifiés tout en étant exemptes de pathogènes et donc sans danger (Mazzantini et al., 2021).

## INTRODUCTION

Actuellement, la notion et le marché Algérien des probiotiques prennent de plus en plus de place dans les prescriptions des médecins et des nutritionnistes ainsi que dans les pharmacies ce qui nous a poussé à se poser des questions sur ce sujet. En plus, aucune étude à ce jour n'a été réalisée directement auprès du public de Biskra.

La problématique de la recherche réside dans la nécessité de mieux cerner les habitudes de consommation des probiotiques, sous toutes leurs formes disponibles, par la population de Biskra, son niveau de connaissance sur ces probiotiques et les effets perçus après leur consommation.

Pour ce faire, nous avons mené une étude étant scindée en deux parties :

- Une partie bibliographique : où nous avons englobé quelques généralités sur le microbiote humain, et un aperçu global sur les probiotiques.
- Une partie expérimentale qui correspond à une enquête, à travers laquelle nous avons rassemblé des informations se rapportant à la consommation des produits à base de probiotiques au sein de la population de Biskra et Ouled Djellal.

L'importance de cette recherche est mise en évidence par l'élucidation des bienfaits des probiotiques et leur impact positif sur la qualité de vie, ce qui contribue à promouvoir la sensibilisation et l'amélioration des habitudes nutritionnelles des individus, renforçant ainsi la santé publique.

***CHAPITRE I :***  
***Le Microbiote***  
***Humaine***

## CHAPITRE I: LE MICROBIOTE HUMAIN

Tous les organismes complexes, y compris l'homme, vivent dès leur naissance en symbiose évidente avec plusieurs des micro-organismes qui les colonisent. Le terme de « microbiote » a été inventé pour désigner tous les micro-organismes, à savoir les bactéries, les virus, les champignons ou les parasites, comme un ensemble de symbiotes et de commensaux qui occupent toutes les surfaces en contact avec l'extérieur (Torres-Galarza et al., 2024). Le microbiote est désormais considéré comme un organe humain, avec ses propres fonctions (Landman et Quévrain, 2015). Le corps humain contient au moins 1000 espèces différentes de bactéries connues et porte 150 fois plus de gènes microbiens que l'ensemble du génome humain. Le microbiote humain conditionne grandement la physiologie de l'hôte. En effet, sa composition et sa fonction varient en fonction du site, de l'âge, du sexe, de la race et du régime alimentaire de l'hôte. Les bactéries commensales colonisent l'hôte peu après la naissance. Cette communauté simple se transforme progressivement en un écosystème très diversifié au cours de la croissance de l'hôte. Les bactéries symbiotiques métabolisent les composés indigestes, fournissent des nutriments essentiels, se défendent contre la colonisation par des pathogènes opportunistes et contribuent au développement de la structure intestinale (Wang et al., 2017).

### 1. Le microbiote intestinal

La communauté microbienne, anciennement appelée "microflore intestinale", est composée d'environ  $10^{14}$  bactéries, soit environ 10 fois le nombre de cellules du corps humain, ainsi que d'autres micro-organismes (virus, archées, champignons, protozoaires) (Goulet, 2009). Sa composition est variable, soit environ 400 espèces (Doré et al., 2010), dominée par 5 groupes de bactéries : les Firmicutes (60 à 80% : Clostridium, Bacillus, Negativicutes), Les Bacteroidetes (20 à 40% : Flavobacteria, les Bacteroidia, les Sphingobacteria et les Cytophagia, les Verrucomicrobia, les Actinobacteria), Proteobacteria (Di Vincenzo et al., 2024).

### 2. Le microbiote buccal

La cavité buccale abrite le deuxième microbiote le plus complexe du corps humain. Il est divisé en 2 groupes : la microflore résidente composée majoritairement par des bactéries (environ 760 espèces dont seulement 296 espèces ont été identifiées), et la microflore transitoire (Chen et Li, 2024). Le microbiote buccal a tendance à s'assembler en structures

## CHAPITRE I: LE MICROBIOTE HUMAIN

spatiales complexes et à former des communautés symbiotiques pour s'adapter aux changements environnementaux et maintenir l'homéostasie de la communauté microbienne et de l'hôte (Xu et al., 2024).

### 3. Le microbiote vaginal

Deux microbiotes distincts ont été identifiés au niveau génital selon le sexe, mais la microflore vaginale a suscité le plus grand intérêt, car il s'agit d'un microbiote vaste, dont les fonctions sont extrêmement compliquées. Il constitue environ 9 % du microbiote humain total (Saraf et al., 2021), et évolue de manière dynamique, s'adaptant aux fluctuations physiologiques et hormonales (Chen et Li, 2024), et subit de nombreux changements radicaux au cours de la vie d'une femme. D'ailleurs, et sans particularités, il est dominé par une ou plusieurs espèces de Lactobacilles (Wireko et al., 2024) pendant la majeure partie de la vie, tel que : *L. iners*, *L. crispatus*, *L. gasseri*, and *L. jensenii*, qui protègent les organes génitaux supérieurs en créant un environnement hostile aux autres bactéries (Dumont et al., 2020).

### 4. Le microbiote cutané

La peau est le plus grand organe du corps et la principale barrière physique contre le monde extérieur. Estimée comme ayant la plus grande surface d'interactions microbiennes (Whiting et al., 2024), la peau contient un microbiote épidermique hautement individuel, soit une communauté diversifiée et complexe (Bay et al., 2020). En effet, selon les estimations, il y a  $10^6$  espèces de micro-organismes par centimètre carré de peau, soit un total de plus de  $10^{10}$  micro-organismes cutanés, se localisant, d'une manière générale, sur l'épiderme et les ouvertures des follicules pileux, sous forme de colonies minuscules (Chen et Li, 2024).

Les bactéries, divisées en 4 genres différents : *Corynebacterium*, *Streptococcus*, *Staphylococcus* et *Cutibacterium*, représentent le germe le plus abondant dans le microbiote cutané, mais les champignons (*Malassezia*), les virus et les acariens du genre *Demodex* y contribuent également, ce qui constitue une caractéristique unique du microbiote cutané (Whiting et al., 2024). La peau se répartit en trois environnements : sec, humide et sébacé. Les espèces *Staphylococcus* et *Corynebacterium* dominent dans les zones humides telles que l'aisselle, tandis que les sites sébacés (tels que le visage) sont dominés par les espèces *Cutibacterium* (Chen et Li, 2024).

### 5. Le microbiote respiratoire

La surface des voies respiratoires est recouverte d'une fine couche de mucus bactériostatique. Par ailleurs, elle contient la plus faible population par rapport aux autres sites. Cette microflore se compose de champignons, de mycoplasmes, de protozoaires, de virus et de bactéries qui présentent la plus forte densité, avec plus de 200 espèces appartenant à 21 genres (Chen et Li, 2024) : *Prevotella*, *Streptococcus*, *Veillonella*, *Haemophilus*, *Corynebacterium*, *Propionibacterium*, *Staphylococcus*, *Moraxella*, *Fusobacterium*, *Cloacibacterium*, *Helicobacter*, *Pseudomonas*... etc. Ce microbiote pourrait ainsi agir comme une véritable barrière biologique, participant au maintien de fonctions respiratoires normales et protégeant l'individu de la colonisation ou de l'invasion par des pathogènes extérieurs (Pichon et al., 2018).

***CHAPITRE II :***  
***Généralité sur les***  
***probiotiques***



## CHAPITRE II: GENERALITES SUR LES PROBIOTIQUES

### 1. Histoire d'une idée et évolution d'une définition

Bien que l'impact scientifique et médiatique des probiotiques soit élevé actuellement, l'histoire de ces microbes bénéfiques remonte à des milliers d'années. Les premiers aliments contenant des micro-organismes vivants sont probablement les laits fermentés mentionnés dans les textes sacrés, et les peintures murales datant de 2500 av. J.-C. prouvant leur consommation par les Sumariens (Fuller, 1992). Le scientifique russe Elie Metchnikoff, professeur à l'Institut Pasteur de Paris, était convaincu, depuis plus d'un siècle, que les bactéries lactiques présentes dans les laits fermentés consommés par les paysans bulgares, étaient très bénéfiques au point de leur prolonger l'espérance de vie. En 1899, Henry Tissier a administré un *Bifidobacterium* aux nourrissons souffrant de diarrhée, en pensant qu'il permettrait d'évincer les bactéries protéolytiques à l'origine du problème (Gasbarrini et al., 2016).

En 1917, le scientifique allemand Alfred Nissle a isolé une souche non pathogène d'*Escherichia coli* dans les selles d'un soldat de la Première Guerre mondiale qui n'avait pas développé d'entérocolite lors d'une grave épidémie de shigellose, et qui a été appelée ultérieurement la souche Nissle 1917 d'*Escherichia coli*. Au Japon, Dr Minoru Shirota a isolé la souche Shirota de *Lactobacillus casei* pour lutter contre les épidémies de diarrhée, qui, depuis 1935, a été commercialisée dans un produit probiotique (Guarner et al., 2012).

Provenant du grec et signifiant "pour la vie", le mot "probiotique" a eu plusieurs significations différentes au fil des années. Il a été introduit par le scientifique allemand Werner Kollath en 1953 pour désigner des « substances actives essentielles au bon développement de la vie ». En 1965, ce terme a été utilisé par Lilly et Stillwell dans un contexte différent pour représenter « Les substances sécrétées par un micro-organisme stimulant la croissance d'un autre micro-organisme ». Il a ensuite été évoqué par Sperti en 1971 pour décrire des extraits de tissus qui stimulaient la croissance microbienne. Ce n'est qu'en 1974 que Parker l'a défini comme « Organismes et substances qui contribuent à l'équilibre microbien intestinal » (Gasbarrini et al., 2016). En vue de perfectionner la définition, Fuller a redéfini les probiotiques, en 1989, comme « un complément alimentaire microbien vivant ayant un effet bénéfique sur l'animal hôte en améliorant l'équilibre microbien de son intestin » (Fuller, 1992). La définition actuelle des probiotiques a été

## CHAPITRE II: GENERALITES SUR LES PROBIOTIQUES

élaborée par la Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO) en association avec l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) : « les probiotiques sont des micro-organismes vivants qui, lorsqu'ils sont administrés en quantité adéquate, ont des effets bénéfiques sur la santé de l'hôte » en appuyant sur le fait qu'ils doivent être aptes à survivre et à se multiplier au sein du tube digestif (Hill et al., 2014).

### 2. Classification

#### 2.1. Classification des souches

La classification et l'identification d'une souche probiotique peuvent donner une forte indication sur son habitat typique et son origine. L'espèce ou même le nom du genre, peut également indiquer la sécurité de la souche et son applicabilité technique à une utilisation dans des produits probiotiques (Holzapfel et al., 2001).

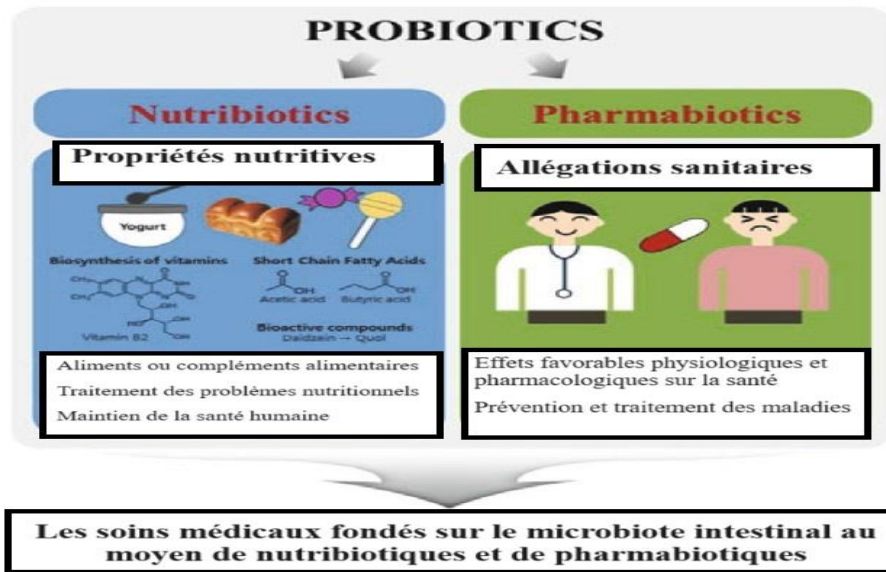
Les probiotiques comprennent principalement :

- Des bactéries lactiques à Gram + tels que :
- ❖ Les Lactobacilles, qui forment une partie importante des bactéries lactiques produisant de l'acide lactique par fermentation des sucres. Elles sont présentées sous forme de bacilles, anaérobies facultatives, immobiles, non flagellés et non sporogènes.
- ❖ Les bactéries du genre *Bifidobacterium* : des bacilles à Gram-positif, anaérobies strictes, immobiles et forment le groupe bactérien prédominant de la flore intestinale humaine,
- ❖ Les bactéries en forme de coque du genre *Lactococcus*, *Streptococcus* et *Enterococcus*.
- Des bactéries non lactiques comme *Bacillus cereus*, *Akkermansia muciniphila*, et *Butyricoccus pullicaecorum*,
- Des levures tel que les Saccharomyces (Malbos, 2021)

#### 2.2. Classification des produits à base de probiotiques

La définition actuelle des probiotiques détermine leur méthode d'administration sous forme orale, notamment dans les denrées et les produits alimentaires, les compléments alimentaires et les médicaments. Cependant, l'utilisation courante des probiotiques dépasse le cadre de l'ingestion orale tels que les pommades et les cosmétiques probiotiques à usage cutané (Huseini et al., 2012 ; Simmering et Breves, 2011). Ainsi, une nouvelle catégorisation a été suggérée, par Arora et Baldi en 2015, à savoir les nutriprobiotiques, et les pharmaprobiotiques. Leur concept est illustré dans la figure 01.

## CHAPITRE II: GENERALITES SUR LES PROBIOTIQUES



**Figure 01** : Schéma récapitulatif de la catégorisation des probiotiques pouvant servir d'outils pour les soins médicaux basés sur le microbiote intestinal (Lee et al., 2018)

- **Les produits pharmabiotiques:** comprennent les probiotiques pharmaceutiques faisant l'objet d'allégations de santé particulières, susceptibles de produire des effets bénéfiques sur les fonctions de l'organisme ou de contribuer au traitement des maladies (Lee et al., 2018)

**Tableau 01** : Certains médicaments probiotiques ayant obtenus AMM (Carmona, 2016)

Spécialité	Composition	Indication
<b>Bacilor</b>	<i>Lactobacillus casei variété rhamnosus</i>	(Forme de gélule ou sachet) Traitement symptomatique
<b>Ultra-levure</b>	<i>Sacharomyces boulardii</i>	d'appoint de la diarrhée

- **Les nutribiotiques:** englobent les produits à base de micro-organismes faisant l'objet d'allégations nutritionnelles, qui sont régis par des réglementations relatives à la sécurité alimentaire et aux recommandations diététiques (Lee et al., 2018). Ils peuvent se présenter sous la forme :
  - Des aliments fonctionnels qui sont des composés biologiquement actifs ayant des effets bénéfiques qui dépassent les effets des aliments de base sur les fonctions corporelles. Les produits laitiers font partie des aliments les plus nombreux et efficaces contenant des

## CHAPITRE II: GENERALITES SUR LES PROBIOTIQUES

probiotiques (Derbré, 2010). Le miel aussi (Mustar et al., 2022).

- Des compléments alimentaires :

Leur rôle est de compléter et d'augmenter les besoins du régime alimentaire normal, et ils sont commercialisés dans le marché sous forme de comprimés, sachets de poudre, gélules (Derbré, 2010).

**Tableau 02** : Les microorganismes probiotiques les plus utilisés.

Micro-organismes utilisés comme des nutribiotiques			
Bactéries lactiques			
Lactobacillus	Bifidobacterium	Autre	
<i>L. acidophilus</i>	<i>B. longum</i>	<i>Streptococcus thermophilus</i>	
<i>L. bulgaricus</i>	<i>B. pseudolongum</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	
<i>L. reuteri</i>	<i>B. bifidum</i>		
<i>L. plantarum</i>	<i>B. animalis</i>		
<i>L. fermentum</i>	<i>B. adolescentis</i>		
<i>L. mucosae</i>			
Micro-organismes utilisés comme des pharmabiotiques			
Bactéries lactiques	Bactéries non lactiques	Levures	
<b>Lactobacillus</b>	<i>L. acidophilus</i> <i>L. bulgaricus</i> <i>L. casei</i> Shirota <i>L. helveticus</i> <i>L. rhamnosus</i> <i>L. plantarum</i> <i>L. reuteri</i>	<i>Akkermansia muciniphila</i>	<i>Saccharomyces boulardii</i>
		<i>Butyricicoccus pullicaecorum</i>	
<b>Bifidobacterium</b>	<i>B. bifidum</i> <i>B. longum</i>		
<b>Autre</b>	<i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Streptococcus salivarius</i>		
	<i>Enterococcus faecium</i>		

### 3. Critères de sélection et innocuité des souches probiotiques

Les probiotiques, étant des organismes vivants ingérés, risquent de provoquer des infections chez l'hôte. En résumé, ils sont sélectionnés pour application potentielle sur la base des propriétés physiologiques et fonctionnelles particulières, dont certaines peuvent être déterminés in vitro (Saarela et al., 2000 ; Holzapfel *et al.*, 2001).

#### 3.1. Critères de sécurité

Le probiotique doit être :

- Isolé du tractus gastro-intestinal d'un sujet sain,
- Exempt de toute pathogénicité, et non associée à d'autres pathologies,
- Incapable d'effectuer la dé-conjugaison des sels biliaires, et,
- Ne présente pas des gènes transmissibles de résistance aux antibiotiques).

Au-delà du choix de la souche, il est nécessaire d'ajouter trois catégories de critères de sélection des probiotiques : les critères fonctionnels, technologiques et de sécurité (Marion, 2018)

- Taxonomie détaillée selon le Code International de Nomenclature,
- Incapacité de la souche à envahir l'épithélium intestinal.
- La souche doit recevoir le statut QPS dans la liste de microorganismes recommandée par l'EFSA (Saarela et al., 2000)

#### 3.2. Critères fonctionnels

- Tolérance à l'acidité gastrique, à l'activité hydrolytique des sels biliaires (BSH), et aux enzymes digestives.
- Capacité d'adhésion à l'épithélium intestinal pour pouvoir persister dans le TD et produire continuellement les substances bactéricides ou bactériostatiques.
- Immuno-modulation sans déclencher les réactions pro-inflammatoires.
- Activité antagoniste contre les pathogènes. (Shokryzdan et *al.*, 2017 ; Gagnon, 2007 ; Marion, 2018)

#### 3.3. Critères technologiques

## CHAPITRE II: GENERALITES SUR LES PROBIOTIQUES

- Des propriétés sensorielles satisfaisantes.
- Résistance aux phages.
- Viabilité et stabilité lors des processus de transformation et du stockage, pour éviter le développement d'une pathogénicité ou la perte de la productivité. (De Melo Pereira et al., 2018)

### 4. Réglementation

#### 4.1.Nomenclature

Il n'y a pas de réglementation régissant ni la dénomination des probiotiques, ni le marketing et les noms commerciaux des souches probiotiques. Néanmoins, les experts de la WGO, de la FAO et de l'OMS recommandent le respect du Code International de Nomenclature reconnu et accepté par la communauté scientifique. Ainsi, l'identification d'une souche probiotique se fait par les noms du genre, de l'espèce, de la sous- espèce par des caractères alphanumériques.

Par exemple « *Lactobacillus acidophilus* LA 401 » (Tableau 03) (Legrand, 2022)

**Tableau03** : Nomenclature pour des bactéries probiotiques (Legrand, 2022).

Genre	Espèce	Sous-espèce	Désignation de la souche	Désignation de la souche selon le registre international	Surnom de la souche	Nom du produit
<i>Lactobacillus</i>	<i>rhamnosus</i>	sans	GG	ATTC 53103	LGG	Culturelle
<i>Bifidobacterium</i>	<i>animalis</i>	<i>lactis</i>	DN-173 010	CNCM I-2494	<i>Bifidus regularis</i>	Yogourt Activia
<i>Bifidobacterium</i>	<i>longum</i>	<i>longum</i>	35624	NCIMB 41003	Bifantis	Align

ATCC, American Type Culture Collection; CNCM, National Collection of Microorganisms Cultures; NCIMB, National Collection of Industrial and Marine Bacteria.

#### 4.2.Applications / mise sur le marché

Au niveau mondial, il n'existe pas un statut spécifique pour les probiotiques puisque la réglementation régissant leur production varie d'un pays à un autre.

## **CHAPITRE II: GENERALITES SUR LES PROBIOTIQUES**

Au niveau européen, des licences sont délivrées pour permettre aux probiotiques d'être proposés sur le marché selon leurs objectifs et finalités d'application (médicament, aliment), tenant comme exemples :

- Médicaments bénéficiant d'une autorisation de mise sur le marché (AMM)
- Compléments alimentaires ou les additifs
- Composants d'aliments diététiques destinés à des fins médicales spéciales (ADDFMS) utilisés dans un régime alimentaire spéciale
- Dispositifs médicaux (DM) approuvé par un marquage CE (Biard, 2016)

### **4.3.Étiquetage**

Les textes réglementaires algériens relatifs au lait et produits dérivés se limitent aux aspects qui touchent à la qualité hygiénique et sanitaire de ces aliments. Actuellement, il n'y a aucune législation nationale qui traite du sujet des aliments fonctionnels ou les probiotiques. Cependant, il existe un nombre de textes qui concernent l'étiquetage des aliments. C'est l'ensemble de textes utilisés comme références pour la réalisation des analyses de contrôle de qualité par le Centre Algérien de Contrôle de la Qualité et de l'Emballage (CACQE), concernant le lait et dérivés ainsi que l'étiquetage des denrées alimentaires. Selon l'article no 3 du décret exécutif n° 03-318 du 4 Chaâbane 1424 correspondant au 30 septembre 2003 modifiant et complétant le décret exécutif n°89-147 du 8 août 1989 portant création, organisation et fonctionnement du centre algérien du contrôle de la qualité et de l'emballage "CACQE" (Alioua et Ferrache, 2018).

Afin de bien pouvoir identifier un probiotique présent dans un produit, la Consultation recommande que l'espèce microbienne soit mentionnée sur l'étiquette. De plus, si un processus de sélection a été entrepris au niveau de la souche, il faudra inclure dans l'étiquette l'identité de cette souche. En effet, l'effet d'un probiotique est spécifique de la souche utilisée. L'étiquette, en plus d'énumérer toutes les bactéries probiotiques présentes dans le produit, devra mentionner la concentration viable de chaque bactérie probiotique présente à la fin de la durée de conservation (Bornes, 2020).

### **5. Mécanismes d'action**

Divers mécanismes expliquent le mode d'action des probiotiques contre les maladies, dans la mesure où les probiotiques peuvent coloniser transitoirement l'intestin humain en

## CHAPITRE II: GENERALITES SUR LES PROBIOTIQUES

fonction du microbiote de l'individu, de la souche de probiotique et de la région du tractus gastro-intestinal. La littérature révèle que l'augmentation de l'adhésion à la muqueuse intestinale, la production des substances antibactériennes, l'exclusion compétitive des pathogènes, la suppression simultanée de l'adhésion bactérienne et la stimulation du système immunitaire sont les principaux mécanismes d'action des probiotiques (Maftai et al., 2024).

Les probiotiques interfèrent avec l'écosystème gastro-intestinal soit par remplacement des bactéries commensales ou par inhibition de la croissance des micro-organismes pathogènes et leur élimination (Maftai et al., 2024).

L'adhésion à la muqueuse intestinale est une nécessité capitale pour la persistance prolongée des bactéries afin d'exercer leurs effets bénéfiques sur la santé. Ceci est assuré par plusieurs mécanismes exploitant les récepteurs de glycane et de lectine de la surface cellulaire de l'hôte aux polysaccharides capsulaires bactériens ce qui facilite la liaison à la muqueuse intestinale (Sarkar et Mandal, 2016 ; Palomares et al., 2007). Or, l'inhibition compétitive impliquant la compétition entre les probiotiques et les bactéries pathogènes, constitue l'un des principaux mécanismes d'action des probiotiques. Ces derniers sécrètent, d'une part, des enzymes perturbant les récepteurs, et la production d'analogues de répéteurs (Ashaolu, 2020), et d'autre part, des substances antibactériennes (bactériocine) et des acides (acide lactique, acétique, et propionique) contribuant à augmenter la perméabilité des membranes bactériennes et facilitant la pénétration de ces substances entraînant ainsi la destruction des pathogènes (Routier et al., 2021). De même, la fixation des bactéries pathogènes peut être empêchée, par stimulation des cellules intestinales à sécréter du mucus (cellules à gobelet), des peptides bactéricides (défensines par les entérocytes, et les angiogénine 4 par les cellules de Paneth) (Yan et Polk, 2009). Elles peuvent également améliorer la perméabilité de l'épithélium intestinal par modulation du cytosquelette, en stimulant l'expression des gènes codant pour les jonctions serrées (E-cadhérin et B-caténin) (Ashaolu, 2020).

Il existe également des facteurs contribuant à l'efficacité de ce processus, notamment : l'état physiologique de la bactérie, la compétition locale avec le microbiote commensal, et le nombre de bactéries consommées. L'adhésion peut prolonger la colonisation intestinale de la souche probiotique, et améliorer les interactions entre le probiotique et les cellules



## CHAPITRE II: GENERALITES SUR LES PROBIOTIQUES

immunitaires associées à l'intestin de l'hôte, constituant ainsi le premier mécanisme de défense contre l'invasion des pathogènes (Huys et al., 2013 ; Burgain et al., 2011).

En parallèle, l'interaction probiotique- cellule épithéliale peut neutraliser les processus inflammatoires (Shinde, 2011), puisqu'elle déclenche une cascade de signalisation conduisant à une stimulation immunitaire (Oelschlaeger, 2010), où il y a une suppression de l'action des cellules immunitaires Th1 et Th2 sur les cytokines, comme les interleukines (IL) et les TNF responsables des maladies immunitaires (par exemple les allergies) (Kim et al., 2013).

D'autres modes d'action ont été évoqués, tel que

- La réduction du cholestérol sanguin par son assimilation ainsi que sa dé-conjugaison par l'activité hydrolase des sels biliaires (Reid, 2015),
- L'action anti-cancérogène par la fixation et la dégradation des toxines et des agents cancérogènes présents dans la lumière luminale, l'inhibition de la prolifération cellulaire et l'induction de l'apoptose dans les cellules cancéreuses (Reis et al., 2016).

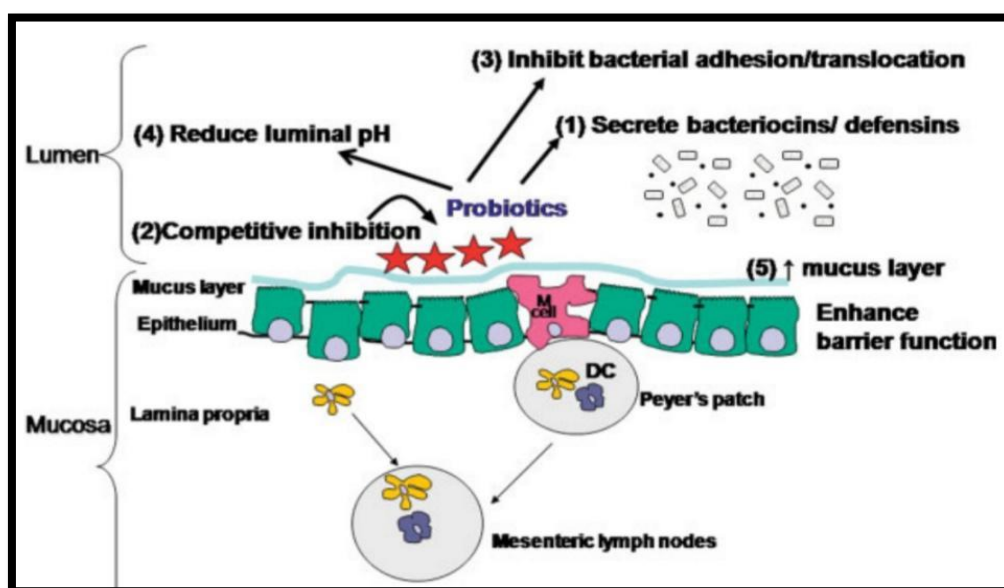


Figure 02 : Les différents mécanismes d'action du probiotique (Ng, 2009).

### 6. Indications thérapeutiques

L'effet thérapeutique des probiotiques a donné des résultats positifs dans des conditions très diverses, et la plupart des études se sont concentrées sur les pathologies gastro-intestinales (Martau et al., 2001), tel que la maladie de Crohn, les colites ulcéreuse et infectieuse, la maladie cœliaque, le cancer colo-rectal (Han et al., 2024), l'ulcère gastrique, l'intolérance au lactose (Rathinam et al., 2024), l'entérocolite nécrosante, la constipation, la

## **CHAPITRE II: GENERALITES SUR LES PROBIOTIQUES**

diarrhée associée aux antibiotiques et la diarrhée du voyageur (Sarowska et al., 2013), le syndrome du côlon irritable (Iannitti et Palmieri, 2010).

Les probiotiques ont également prouvé leur efficacité dans le traitement et la prévention d'autres pathologies comme l'eczéma atopique, les allergies alimentaires, les infections des voies respiratoires et uro-génitales, l'obésité, les caries dentaires (Das et al., 2022), les maladies métaboliques/le diabète de type 2 (Maftai et al., 2024), les maladies cardiovasculaires, les maladies neurodégénératives et l'autisme (Lee et al., 2022), la dépression et les troubles d'humeur (Ferrari et al., 2024), l'ostéoporose, les maladies rénales chroniques (Gul et Durante-Mangoni, 2024), la stéatose hépatique non alcoolique (NAFLD) et l'encéphalopathie hépatique, le facteur de nécrose tumorale (TNF- $\alpha$ ) et les brûlures (Maftai et al., 2024). La consommation régulière de suppléments et d'aliments probiotiques présente de nombreux avantages scientifiquement mis en évidence. Toutefois, il convient de noter que si de nombreux avantages cliniques ont été rigoureusement testés, dans de nombreux cas, les probiotiques ne peuvent pas être considérés comme une alternative à la médecine, en particulier dans les maladies graves (Lee et al., 2022).

### **7. Les effets indésirables les plus fréquents**

#### **7.1. Infections**

Malgré le faible risque d'infection par les probiotiques, des rares cas d'infections locales et systémiques incluant des bactériémies, des fongémies et des endocardites, dues aux lactobacilles, aux bifidobactéries, et aux *Saccharomyces boulardii* ont été rapportés chez des sujets ayant des conditions prédisposantes comme l'immunodéficience, des anomalies valvulaires, ou la présence d'un cathéter (Faure et al., 2013 ; Didari et al., 2014).

#### **7.2. Effets métaboliques et immunologiques**

Chez certains sujets, leur administration en quantité trop importante aurait pour conséquences des diarrhées et des lésions intestinales. Concernant l'effet immunologique, un seul effet indésirable a été observé chez l'homme : l'ingestion d'une très forte quantité de yaourts aurait aggravé une hépatite auto-immune. La modulation potentielle de maladies auto-immunes par ingestion de probiotiques mérite donc des travaux plus approfondis (Faure et al., 2013).

## **CHAPITRE II: GENERALITES SUR LES PROBIOTIQUES**

### **7.3. Transfert des gènes**

Les plasmides contenus dans certains gènes de bactéries lactiques pourraient être transférés latéralement vers des micro-organismes contenus dans l'intestin, créant ainsi des résistances aux antibiotiques. Cependant, à ce jour, aucune preuve clinique de transfert de résistance antimicrobienne n'a encore été rapportée (Malbos, 2021).

***CHAPITRE III:***  
***Matériels et Méthodes***

### 1. Problématique

La documentation scientifique rapporte l'impact positif des probiotiques sur la santé humaine, et leur rôle dans la prévention et le traitement de plusieurs pathologies. Étant de plus en plus médiatisé et accessible au grand public, ce sujet est progressivement discuté par les patients. En revanche, la question de la consommation des probiotiques par le public reste un phénomène peu documenté et aucune étude à ce jour n'a été réalisée directement auprès de la population de Biskra et Ouled Djellal.

### 2. Objectifs de l'étude

Notre travail a pour but de mener une enquête afin de mieux évaluer les connaissances des probiotiques des patients, leurs habitudes de consommation de ces produits, et les effets perçus après leur utilisation. L'objectif secondaire est de rechercher l'existence d'un lien entre les propriétés de la population étudiée et la connaissance des probiotiques.

### 3. Type de l'étude

Etude épidémiologique descriptive transversale observationnelle par questionnaire sur papier.

### 4. Zone de l'étude

Cette étude a été menée dans 10 pharmacies réparties sur plusieurs régions de Biskra et Ouled Djelal (Figure 03), au cours de laquelle nous avons échangé avec des individus et des patients qui ont contribué à fournir des réponses précieuses. Les résultats ont été prélevés comme échantillons sur lesquels cette étude sera basée.

- **Régions de Biskra:** Biskra Centre, El-Kantara, Tolga, Foughala, Zeribet El Oued, El-Ghrous, El-Hadjeb.
- **Régions d'Ouled Djelal:** Sidi Khaled.

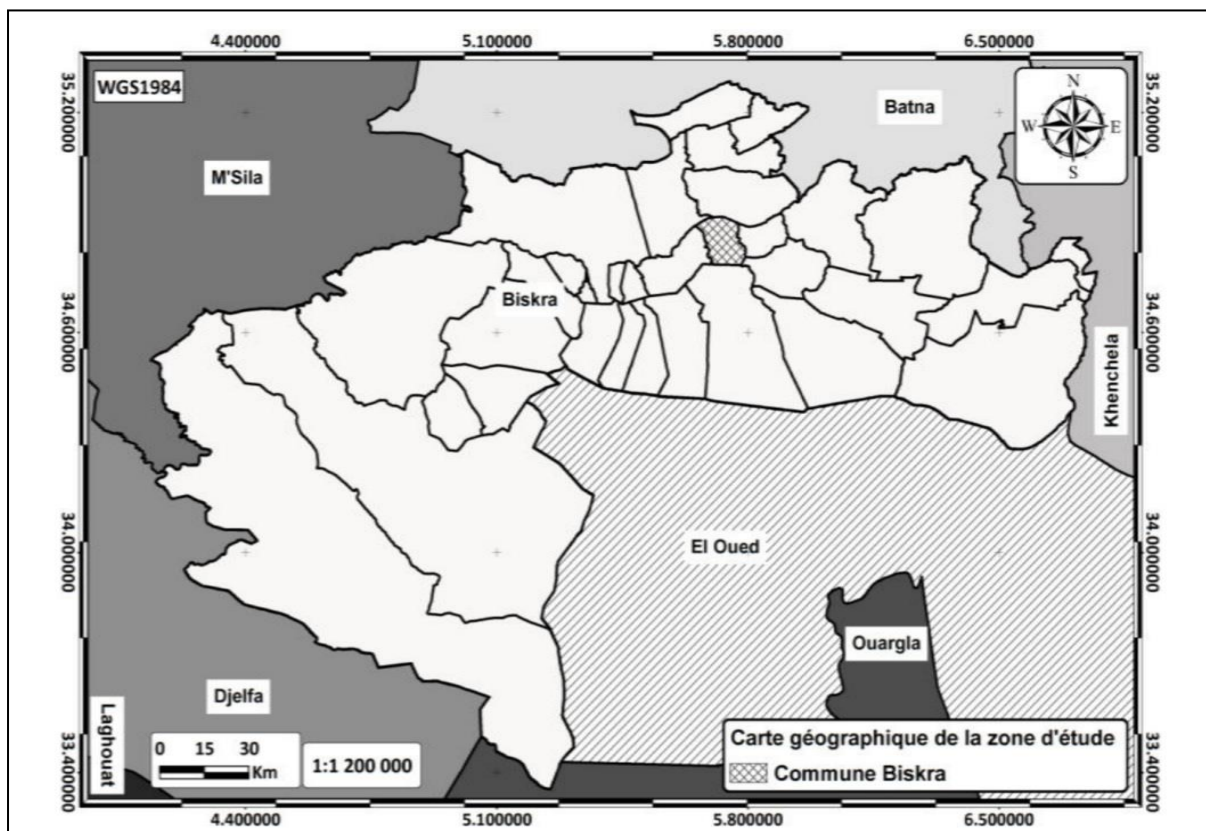


Figure 03 : Localisation da la wilaya de Biskra et Ouled Djellal ( Kheliel O, 2018)

## 5. Période d'étude

S'étalant de 18 mars au 20 avril 2024.

## 6. Population étudiée

114 individus ont participé à cette étude, de 18 à 70 ans des deux sexes ont été sélectionnés.

## 7. Informations sur le questionnaire

Le questionnaire est composé de trois parties (Annexe 01) : la 1<sup>ère</sup> étant une petite introduction au sujet ainsi que des remerciements. La 2<sup>ème</sup> concerne les informations personnelles de la population interrogée, comme l'âge, le genre, la résidence, la situation professionnelle et le niveau éducatif. La 3<sup>ème</sup> est relative aux probiotiques, ce sont les questions proprement dites (au nombre de 14), simples que la plupart des personnes peuvent comprendre, classées de la plus facile à la plus difficile :

- Six questions fermées où il est demandé de répondre par oui ou non.
- Deux questions ouvertes où les participants peuvent exprimer leurs gains et ce qu'ils

savent.

- Six questions semi-ouvertes où en plus d'une série de réponses, le répondant peut choisir une réponse supplémentaire qui lui permet d'insérer son propre texte.

Les questions posées dans l'enquête sont divisées en plusieurs catégories selon le but recherché :

- La connaissance des probiotiques.
- La fréquence et les raisons de consommation des aliments probiotiques.
  - La fréquence, les raisons de consommation des compléments alimentaires probiotiques ainsi que la source d'informations.
- Les avis des participants sur les effets des probiotiques.

### **8. Collecte des données**

Pour que les résultats soient corrects et plus précis, nous avons communiqué directement avec le public, et essayé d'expliquer les questions aux participants au maximum.

### **9. Le traitement des données**

Toutes les analyses statistiques ont été effectuées à un niveau significatif de P inférieur à 0,05 ( $P < 0,05$ ) à l'aide du programme statistique (SPSS) version 26.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Les fréquences et les pourcentages de toutes les variables nominales ont été calculés. Les tests du chi-carré et les tests exacts de Fisher ont été utilisés pour comparer les caractéristiques démographiques avec les différentes questions du questionnaire.

***CHAPITRE IV :***  
***Résultats et Discussion***

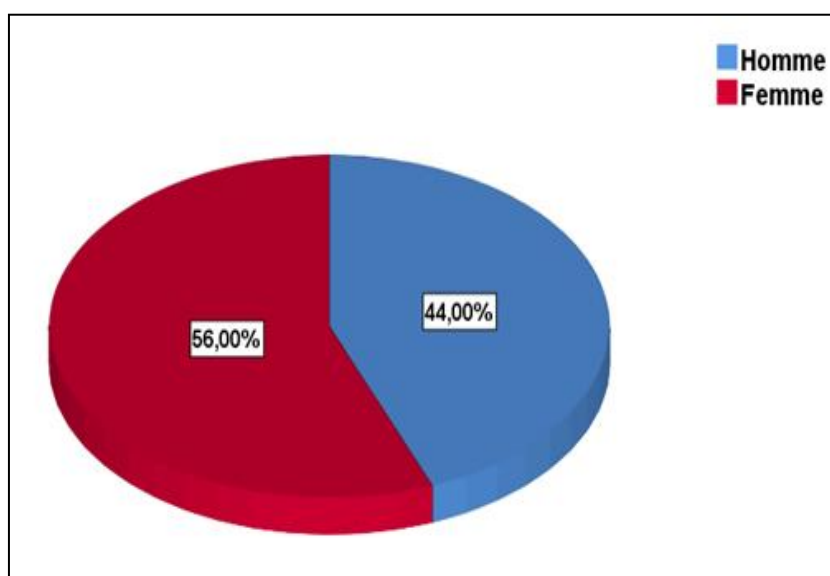


## RESULTATS ET DISCUSSION

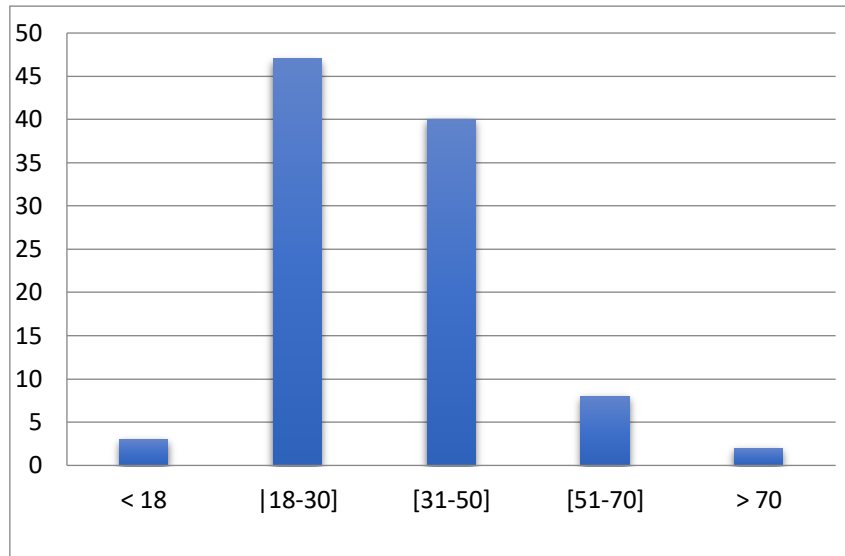
De manière exhaustive, l'ensemble de la procédure méthodologique mise en œuvre lors de l'administration des questionnaires a abouti à un taux de réponse complet de 88%. En effet, parmi les 114 participants prévus pour participer à l'étude, 100 individus ont rempli tous les éléments des questionnaires avec diligence. Il est important de souligner que les 14 participants restants ont été exclus de l'analyse statistique en raison de l'incomplétude des données fournies, une approche conforme aux normes de rigueur scientifique requises pour la validation empirique des résultats.

### 1. Etude des données sociodémographiques

La population étudiée était majoritairement féminine (56% des répondants) (figure 04), avec notamment, une tranche d'âge prédominante de [18- 30 ans] constituant 47%, qui pourrait s'expliquer par le fait qu'il était plus facile de contacter des adultes, d'où un taux de réponse à l'enquête plus élevé (Ersan et al., 2020) (Figure 05).



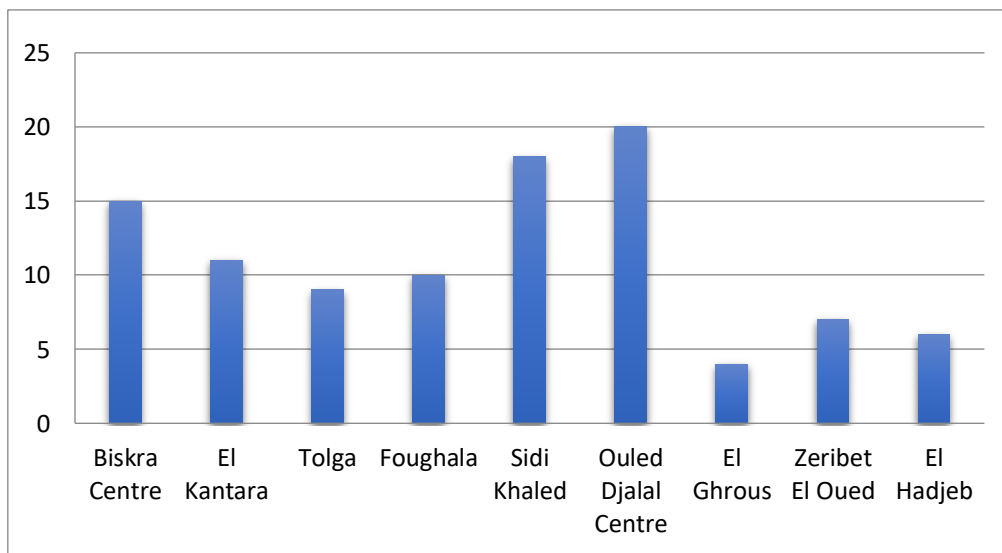
**Figure 04 :** Répartition de la population (n = 100) selon le genre



**Figure 05** : Répartition de la population (n = 100) selon l'âge

Les personnes âgées de 31 à 50 ans constituent également une part importante de la population enquêtée, soit 40%. Les individus âgés de 51 à 70 ans représentent quant à eux 8%, tandis que les participants de moins de 18 ans et de plus de 70 ans sont les moins nombreux, avec respectivement 3% et 2%.

La figure 06 illustre le pourcentage des lieux d'habitation des participants par rapport au total.



**Figure 06** : Répartition de la population selon la résidence

Une observation initiale révèle que la région d'Ouled Djellal centre domine avec le taux de participation le plus élevé atteignant 20%. Ce chiffre peut refléter une augmentation de

## RESULTATS ET DISCUSSION

l'interaction sociale dans cette région. La situation est similaire pour la région de Sidi Khaled qui suit directement avec un taux de 18%, ce qui peut indiquer un taux d'accès élevé à l'enquête.

Concernant Biskra centre, qui a capturé 15% du taux de participation, l'ampleur notable de la participation peut être expliquée par la concentration urbaine et l'agrégation des services de base qui facilitent la distribution et la généralisation des enquêtes. Les régions de Foughala et El-Kantara, qui partagent chacune un taux de 11%, révèlent une interaction positive ; cependant, cela est inférieur aux régions mentionnées précédemment. Les régions de Tolga, Zeribet El-Oued et d'El-Hadjeb, avec des taux de participation de 9%, 7% et 6% respectivement, indiquent une participation modérée. Ces pourcentages appellent à une analyse plus précise de la composition démographique et des raisons de ces légères différences dans la réponse. Cela pourrait affirmer un manque d'intérêt ou d'accès limité à l'enquête dans cette région.

La région d'El-Ghrous nécessite un examen approfondi, puisqu'elle a marqué un taux de participation aussi faible (4%). Ce chiffre souligne l'importance d'analyser les obstacles potentiels qui entravent un engagement efficace dans de telles initiatives de santé. Il est crucial de prendre en compte les dimensions économiques, sociales et éducatives qui pourraient limiter l'accès des habitants d'El-Ghrous et d'autres régions à faible participation à l'enquête, afin de relever ces défis et d'améliorer l'implication du public dans les futures études.

**Tableau 04:** Répartition des membres de l'échantillon selon la variable du Niveau éducatif

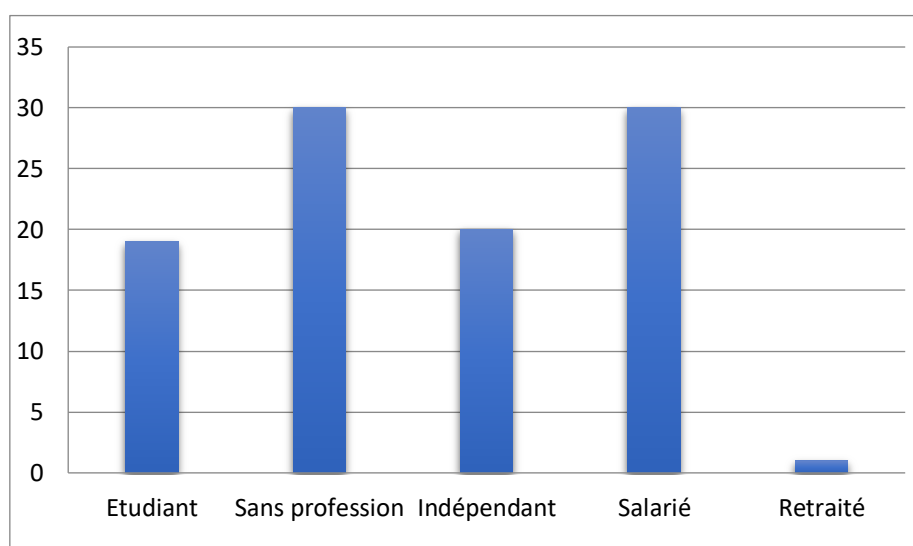
Niveau éducatif	Fréquence	Pourcentage
Illettré	3	3%
Primaire	4	4%
Moyenne	7	7%
Secondaire	23	23%
Universitaire	63	63%
Total	100	100%

Concernant la répartition éducative des participants (tableau 04), il a été observé que la catégorie la plus représentée parmi l'ensemble de la population, est celle ayant suivi des

## RESULTATS ET DISCUSSION

études universitaires, avec un pourcentage de 63%, suivi par la catégorie des individus ayant suivi des études secondaires, représentant 23% de l'échantillon. En troisième position, on retrouve la catégorie des individus ayant terminé leur éducation moyenne, avec un pourcentage de 7%.

Les catégories des individus ayant achevé leur éducation primaire et des analphabètes occupent les dernières positions, avec des pourcentages respectifs de 4% et 3%. Cette répartition met en lumière une disparité évidente dans les parcours éducatifs des participants, pouvant refléter des différences dans les connaissances, les valeurs et les comportements de réponse aux questions du questionnaire.



**Figure 07** : Répartition de la population selon la situation professionnelle

En regardant la répartition professionnelle des participants au questionnaire présenté dans la figure 07, nous remarquons que les étudiants représentent 18% de l'échantillon. Les chômeurs représentent la part la plus importante avec 31%. Les travailleurs indépendants constituent 20 % de la population, tandis que les salariés en représentent 30 %. Les retraités sont les moins nombreux à 1%.

### **2. Informations et connaissances de la population enquêtée sur les probiotiques**

La figure 08 montre le pourcentage des réponses à la question « connaissez- vous les probiotiques ? ».

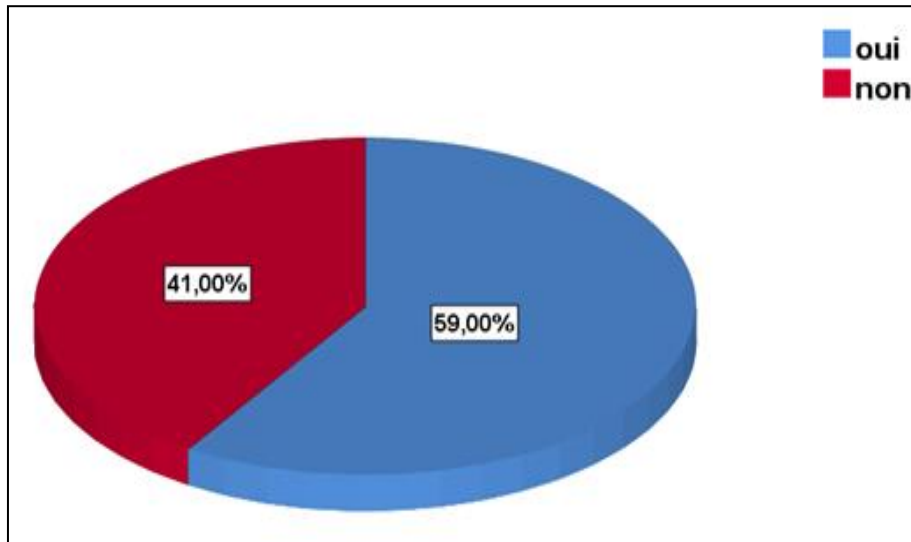


Figure 08 : La connaissance du terme « probiotique »

Dans la population étudiée, 59 personnes, soit 59%, ont répondu "oui" dont 32% sont des femmes, 54% sont des individus âgés de 18 à 50 ans, 39% sont des universitaires et 22% sans profession, tandis que 41 personnes, soit 49%, ont répondu "non", avec une différence significative marquée entre les résidences ( $p = 0,01$ )(voir le tableau des statistiques Annexe 03), où Biskra Centre a eu le plus grand pourcentage de connaissance estimé à 13% suivi par Ouled Djelal, puis Tolga et Foughala (Figure 09). Au contraire, 11% des participants ignorant le terme « probiotique » résident à Sidi Khaled et Ouled djalal Centre.

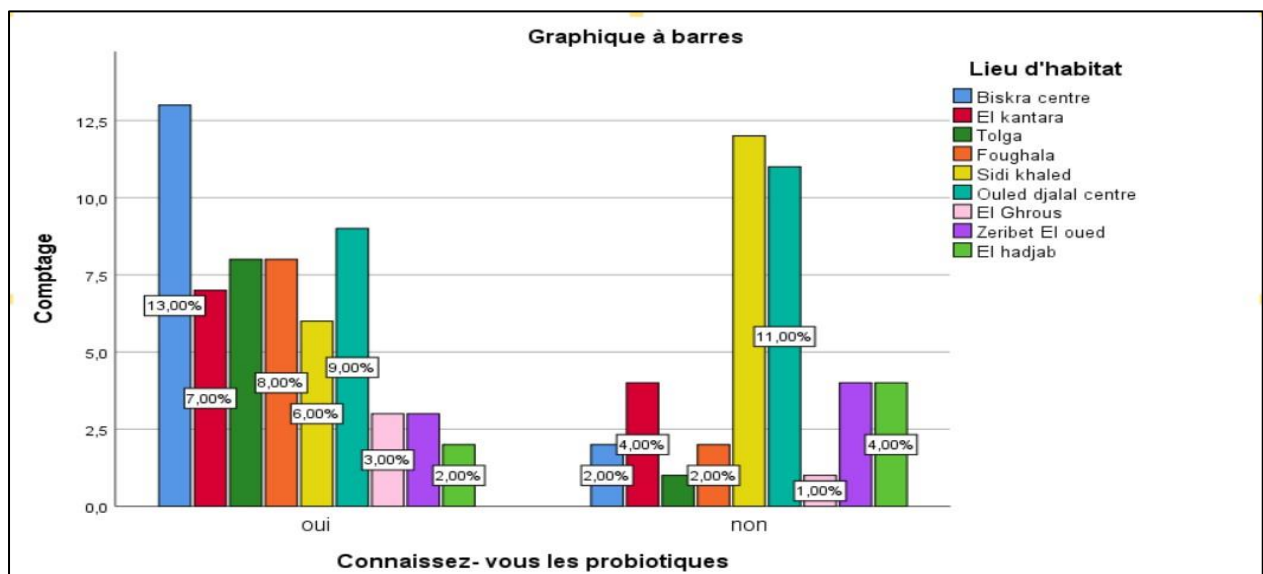
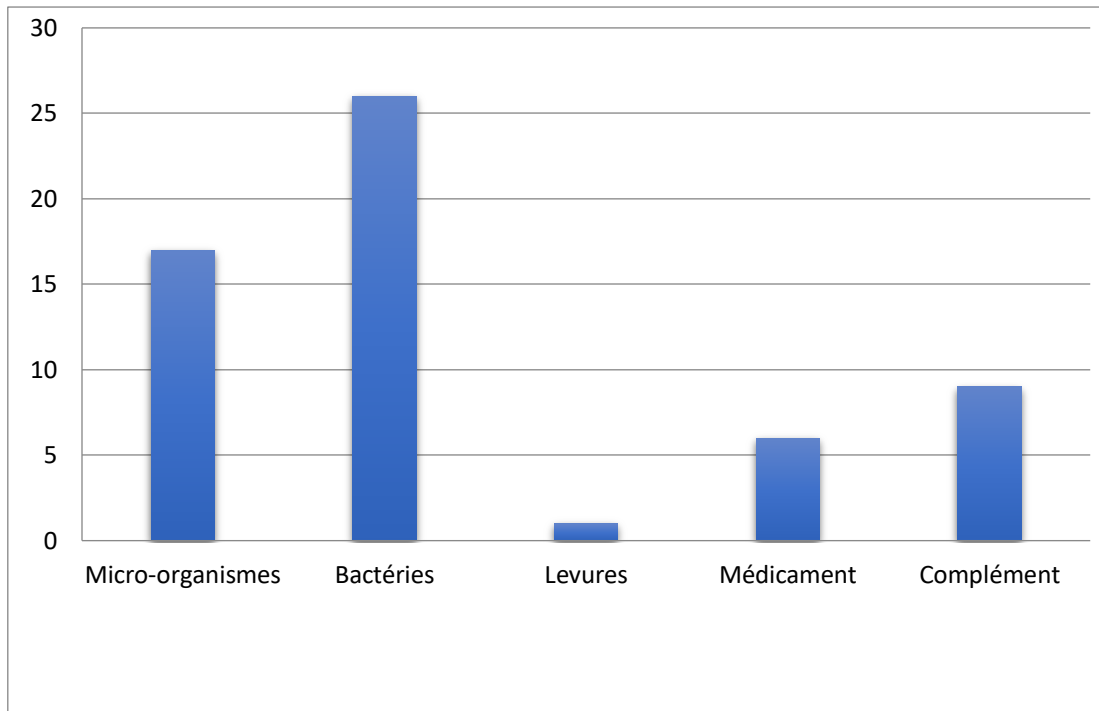


Figure 09 : Différences entre les résidences en termes de connaissance des probiotiques

Néanmoins, l'enquête menée par Faden et al. en 2018 a apporté des différences

significatives entre les groupes d'âge, les niveaux d'éducation et les professions.

A la suite de cette question, les 59% de la population totale, connaissant ce terme, ont été invité à expliquer ce que signifie le terme « probiotique », et les réponses sont mentionnées dans la figure 10.



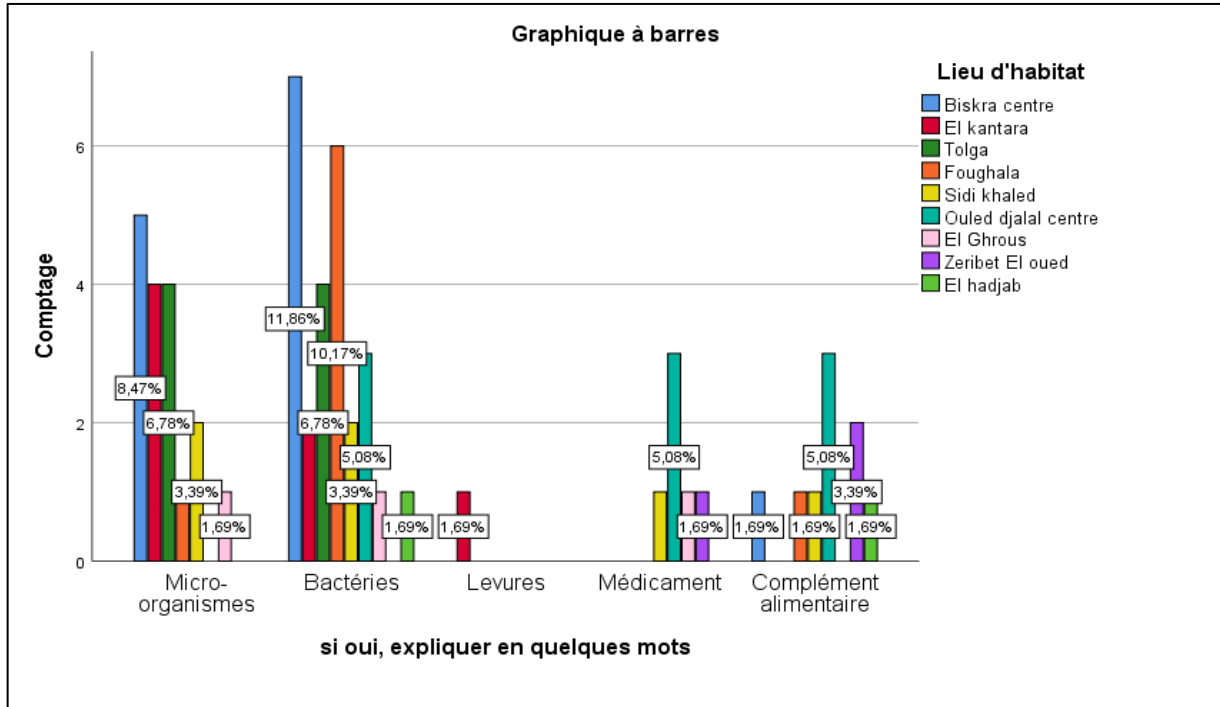
**Figure 10** : réponses à la définition du terme « probiotique »

Dans cet échantillon, 26 personnes, soit 44,1%, ont identifié les probiotiques comme des bactéries bénéfiques, tandis que 17 personnes, soit 28,8%, les ont reconnus comme des micro-organismes. En outre, 9 personnes, soit 15,3%, les ont définis comme des compléments alimentaires, et 6 personnes les ont considérés comme des médicaments, représentant 10,2%. Seule 1 personne a mentionné les probiotiques comme des levures, soit 1,7%.

Ces résultats indiquent que la majorité des individus reconnaissent les probiotiques comme des micro-organismes, en particulier des bactéries bénéfiques : 41% sont des femmes, 37% sont âgés entre 18 et 30 ans, 20% sont résidents à Biskra centre (figure 11) (avec une différence significative entre les résidences = 0,023) (voir le tableau des statistiques Annexe 04), 50% sont des universitaires et 21 % sont des salariés, tandis que d'autres ont une connaissance plus générale des probiotiques en tant que médicaments ou compléments. De plus, la notion de probiotiques provenant de levures bénéfiques n'est pas largement connue

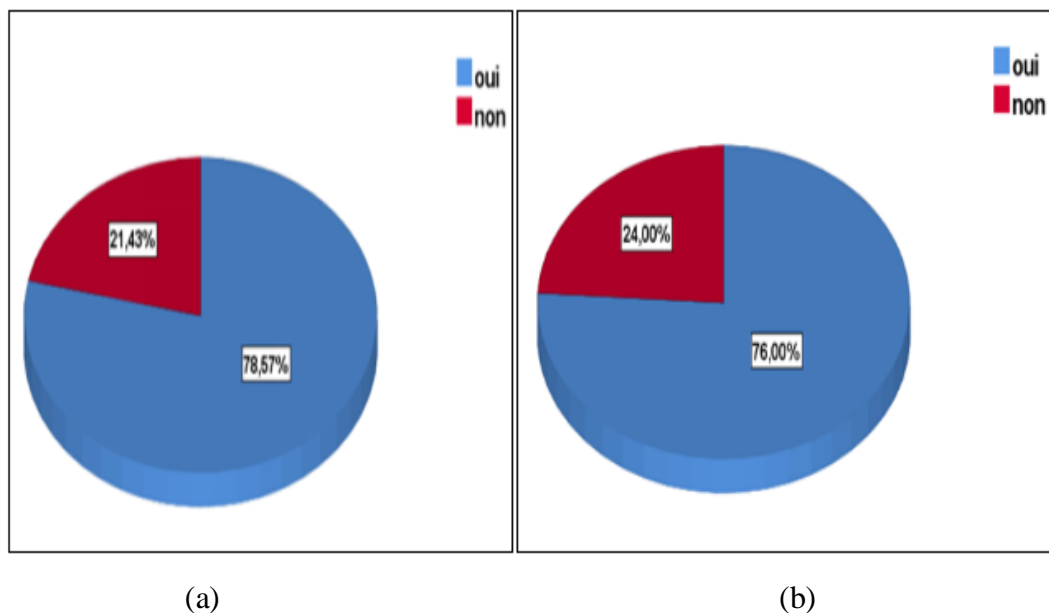
## RESULTATS ET DISCUSSION

par ces participants. Cette méconnaissance pourrait être liée au manque de connaissance des composants des probiotiques lors de leur recherche ou de leur consommation.



**Figure 11** : Différences entre les résidences en termes d'explication du « probiotique ».

Alors que les individus qui n'étaient pas familières avec le terme "probiotique" ont été dirigées pour répondre aux questions "6 et 7" du questionnaire, et leurs réponses ont été illustrées dans la figure 12.



**Figure 12** : la fréquence de connaissance de la présence des micro-organismes bénéfiques dans l'alimentation (a) et les compléments alimentaires (b)

D'après les résultats de la figure 12 (a), il ressort que sur les 42 individus ignorant le terme « probiotiques », 33 personnes, soit 78,6%, étaient au courant de la présence des micro-organismes bénéfiques dans notre alimentation : 57% sont des femmes, la moitié est âgée entre 18 et 30 ans, 43 % vivent à Ouled Djelal Centre et El Ghrous équitablement, 50 % sont des universitaires et 28,57% sans emploi. Tandis que seulement 9 personnes, soit 21%, ne les savent pas. Aucune différence significative n'a été signalée à ce stade.

Ces résultats montrent que la majorité de ceux qui ne connaissent pas le terme « probiotique » sont conscients de la présence de ces micro-organismes dans notre alimentation. L'idée de la présence de bactéries bénéfiques dans des aliments courants, comme le yaourt et le lait fermenté, est devenue populaire, probablement en raison de la communication entre les individus et de l'augmentation de l'utilisation des médias (Yurdabakan et Eren, 2023).

Selon les résultats de la figure 12 (b), il apparaît que sur l'échantillon étudié 76% étaient au courant de l'existence de micro-organismes bénéfiques dans les compléments alimentaires dont 50% sont des femmes, 47,5 % sont âgés entre 18 et 30 ans, 22% habitent à Biskra Centre, 62,71% sont des universitaires et 37,3% sont salariés, avec aucune différence significative entre ces différentes informations sociodémographiques. Tandis que 24%, ne le savaient pas. Ainsi, la majorité sont conscients de la présence de ces micro-organismes dans les compléments alimentaires, ce qui peut être attribué à une sensibilisation croissante et à une consommation plus répandue de compléments alimentaires probiotiques, notamment dans le cadre de problèmes de santé comme la diarrhée ou la constipation.

Nous avons également remarqué que dans l'étude actuelle, les femmes avaient un niveau de connaissance et de sensibilisation plus élevé que les hommes. Cela concorde avec l'étude de Faden et al. menée en Arabie Saoudite en 2018, qui ont rapporté des résultats similaires.

Les comportements des hommes et des femmes divergent considérablement, notamment vis-à-vis des aliments sains. Les hommes sont moins soucieux que les femmes de respecter les recommandations diététiques. Ce phénomène pourrait alors se justifier par le fait que les femmes sont mieux renseignées que les hommes sur l'alimentation et la nutrition et qu'elles se préoccupent davantage de leur apparence physique et de leur bien-être (Faden et al., 2018).



## RESULTATS ET DISCUSSION

Ces résultats font apparaitre des lacunes considérables dans la connaissance des probiotiques témoignant d'une disparité de la diffusion de l'information scientifique au sein de la communauté.

### 3. Les habitudes de consommation des probiotiques

#### 3.1. Les aliments fonctionnels probiotiques

Le tableau 05 présente les résultats de la fréquence de consommation de certains aliments fonctionnels

**Tableau 05** : la fréquence de consommation du miel et de certains produits laitiers (yaourt, fromage, lait fermenté et Lait caillé)

Aliments	Pourcentage							Totale
	1f/ jr	2f/jr	3f/sem	2f/sem	1f/sem	Rarement	Jamais	
Yaourt	14%	9%	13%	17%	24%	21%	2%	100%
Lait fermenté	10%	N/A	6%	10%	19%	43%	12%	100%
Lait caillé	4%	N/A	2%	4%	3%	45%	42%	100%
Fromage	30%	8%	18%	18%	12%	10%	4%	100%
Miel	6%	N/A	2%	2%	16%	61%	13%	100%

Ainsi, d'après ce tableau, il est clair que les aliments les plus consommés une fois par jour sont le fromage, le yaourt et le lait fermenté. En effet, 30 personnes consomment du fromage, ce qui représente 30% de l'échantillon, suivies de 14 personnes pour le yaourt (14%) et 10 personnes pour le lait fermenté (10%). Cela indique une préférence marquée pour ces aliments dans la consommation quotidienne des participants à l'étude.

A propos des aliments pris deux fois par jour, le yaourt et le fromage sont les plus courants, avec 9 et 8 personnes respectivement, représentant 9% et 8% de la population. En ce qui concerne les aliments consommés trois fois par semaine, le fromage et le yaourt sont les plus fréquents, avec 18 et 13 personnes respectivement, soit 18% et 13% de l'échantillon. Ces résultats montrent les habitudes de consommation des participants envers ces aliments spécifiques.

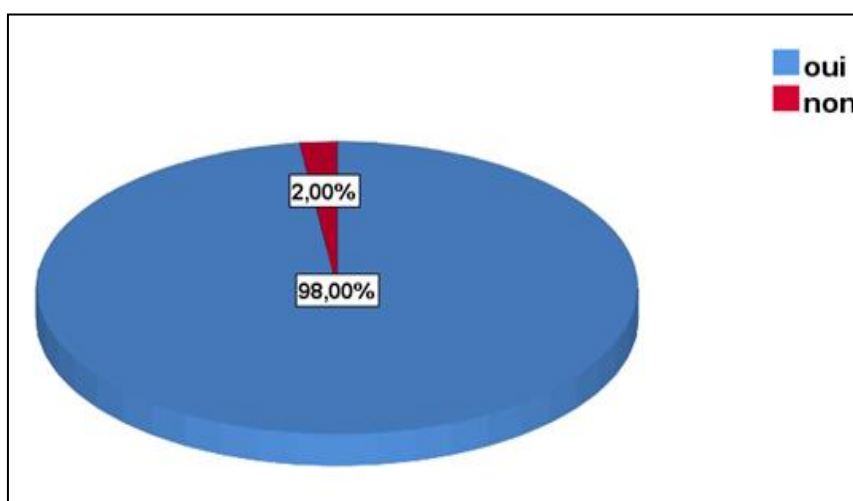
Pour les aliments pris une fois par semaine, le yaourt, lait fermenté, le miel et le fromage ont été consommés par un nombre similaire de personnes, avec 24, 19, 16 et 12 personnes respectivement, représentant 24%, 19%, 16% et 12% de l'échantillon. Ces résultats

## RESULTATS ET DISCUSSION

montrent une répartition relativement équitable de la consommation de ces aliments une fois par semaine parmi les participants.

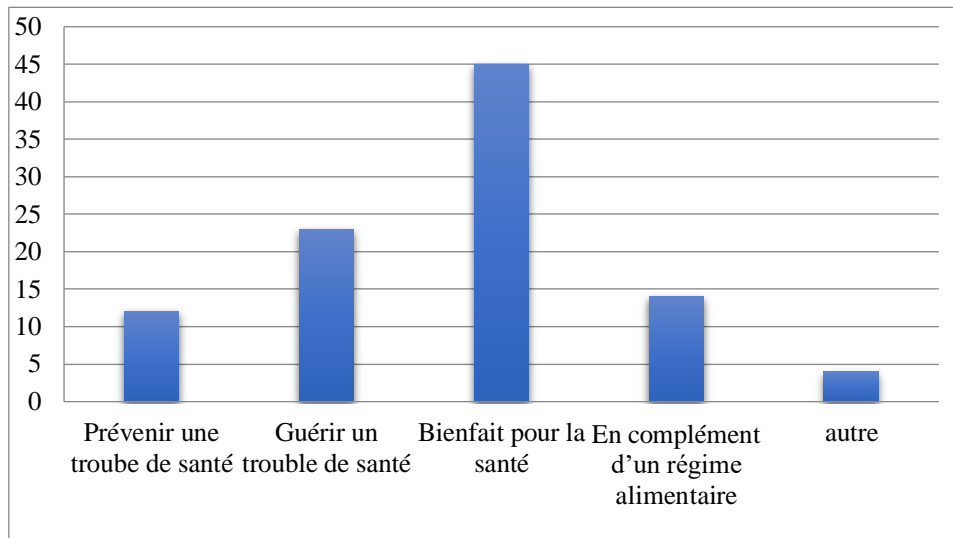
Pour les aliments rarement consommés, le miel, le lait caillé et le lait fermenté semblent attirer le plus grand nombre de personnes, avec des fréquences de 61, 45 et 43 personnes respectivement, représentant 61%, 45% et 43% de l'échantillon. En revanche, la plupart des aliments que les répondants n'ont jamais mangés étaient du lait caillé et du miel, avec 42 et 13 personnes respectivement, soit 42% et 13% de l'échantillon.

Ces résultats montrent clairement que le yaourt et le fromage sont les favoris de la population enquêtée, tandis que le lait fermenté est consommé de manière modérée. En revanche, le miel et le lait caillé ont rarement ou jamais consommés par la plupart des individus enquêtés. Ces préférences alimentaires peuvent refléter les goûts et les habitudes de consommation de la population étudiée.



**Figure 13 :** Répartition d'individus qui consomment les produits laitiers et le miel pour améliorer leur santé

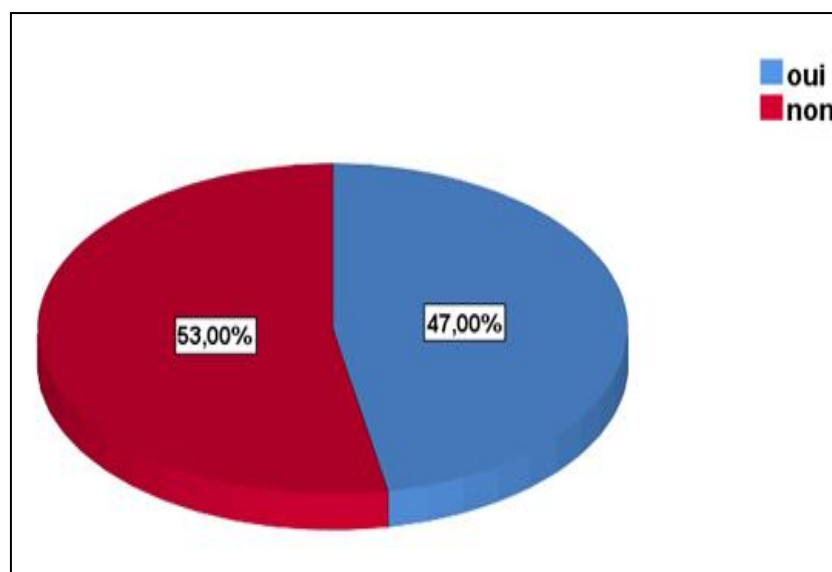
Les résultats de la figure 13 indiquent que la quasi-totalité des participants consomment des aliments susmentionnés dans le but d'améliorer leur santé, avec 98 personnes répondant par oui, représentant 98% de l'échantillon. Seulement 2 personnes ont répondu par non, soit 2% de la population totale. Ces résultats suggèrent une sensibilisation croissante aux bienfaits de ces aliments riches en probiotiques et considérés comme des aliments fonctionnels offrant des avantages supplémentaires pour la santé.



**Figure 14 :** Les raisons de consommation des aliments fonctionnels probiotiques

Les résultats de la figure 14 montrent la multitude de raisons de consommation des aliments fonctionnels. Environ la moitié de la population enquêtée, soit 45%, consomment ces aliments pour les bienfaits pour la santé. De plus, 23% des personnes les consomment pour guérir un trouble de santé, 14% comme complément d'un régime alimentaire, 12% pour prévenir un trouble de santé, et 6% pour d'autres raisons. Ces résultats mettent en lumière la diversité des motivations de la population pour la consommation de ces aliments en vue d'améliorer leur état de santé.

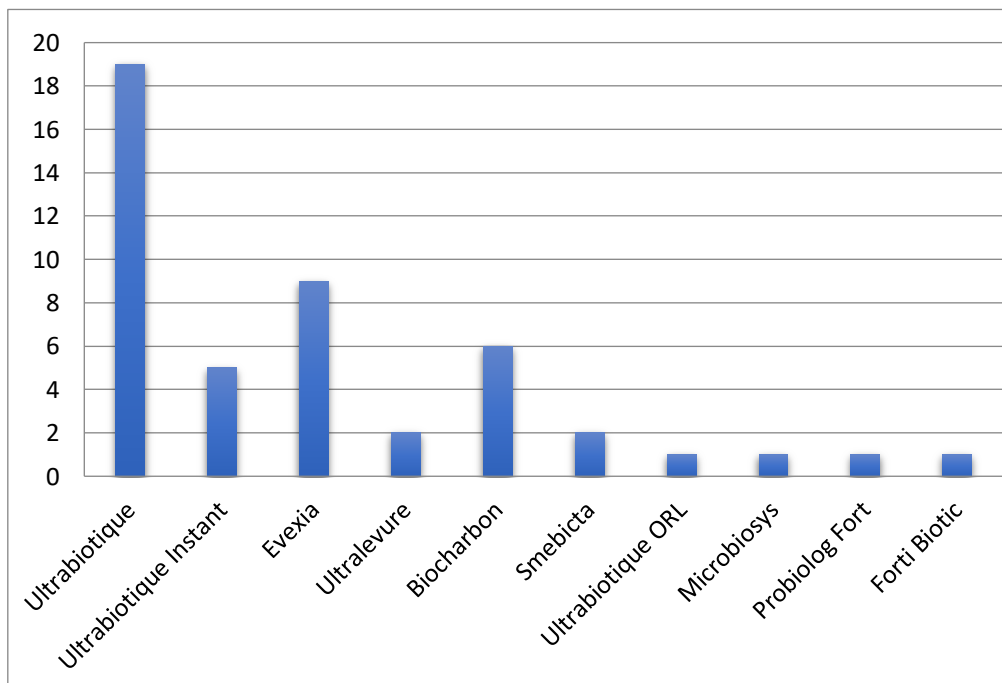
### 3.2. Les compléments alimentaires



**Figure 15 :** Le taux de consommation des compléments alimentaires

Nous avons observé que 47% des personnes prenaient ce type de probiotiques dont 41% sont des femmes, 32,2% sont âgés entre 18 et 30 ans, 22% habitent à Biskra Centre avec une différence significative entre les résidences ( $p < 0,001$ ), 47,5% sont des universitaires et 30,5% sont des salariés, tandis que 53% du groupe ont répondu négativement correspondant à la majorité des réponses (Figure 15). Ces derniers sont 19% des hommes et 10,20% des illettrés. Ceci est probablement dû à la consommation des probiotiques sous d'autres formes (tels que les aliments fonctionnels) ou la prise d'autres médicaments, ou même à l'insouciance à l'égard de soi-même et de son bien-être pour les hommes.

Meybodi et Mortazavian (2017) ont étudié différents aspects entre les suppléments et les aliments contenant des probiotiques en utilisant une approche comparative. Ils ont mentionné que, bien que les aliments probiotiques comprenant des micro-organismes viables en grande quantité soient supérieurs aux compléments, les compléments sont préférés en raison de leurs propriétés plus efficaces pour des applications thérapeutiques spécifiques.

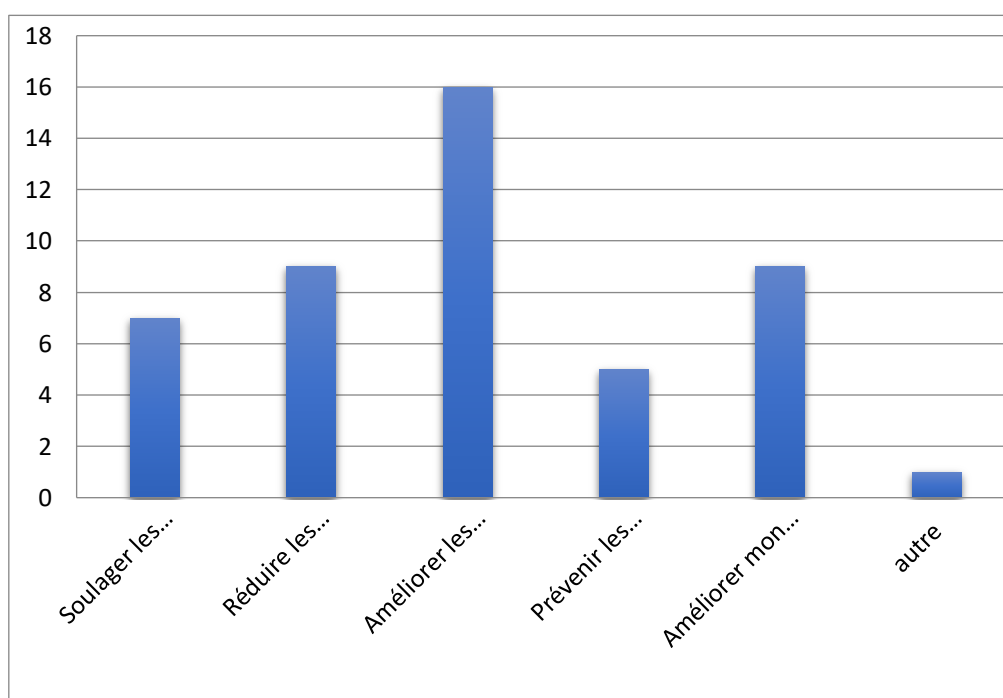


**Figure 16 :** Les compléments alimentaires probiotiques les plus consommés par la population enquêtée

Les données de la figure 16 montrent les différents compléments alimentaires

## RESULTATS ET DISCUSSION

probiotiques consommés par les individus enquêtés. Parmi les 47 personnes qui ont pris des compléments, Nous avons observé que 53,1% ont choisi « Ultrabiotique », 19,1% ont opté pour « Evexia », et 12,8% ont consommé « Biocharbon ». De plus, 8,6% ont utilisé « Smebiocta » ou « Ultralevure », tandis que 6,3% ont pris d'autres compléments tels que « Microbiosys », « Probiolog Fort », et « Forti Biotic ». Ces résultats indiquent que les compléments les plus consommés étaient « Ultrabiotique », « Evexia » et « Biocharbon », peut-être en raison de leur efficacité perçue ou des recommandations de professionnels de la santé (l'annexe 2 montre une liste des compléments probiotiques disponibles dans les pharmacies de Biskra et Ouled Djelal)



**Figure 17 :** Les raisons de consommation des compléments alimentaires probiotiques

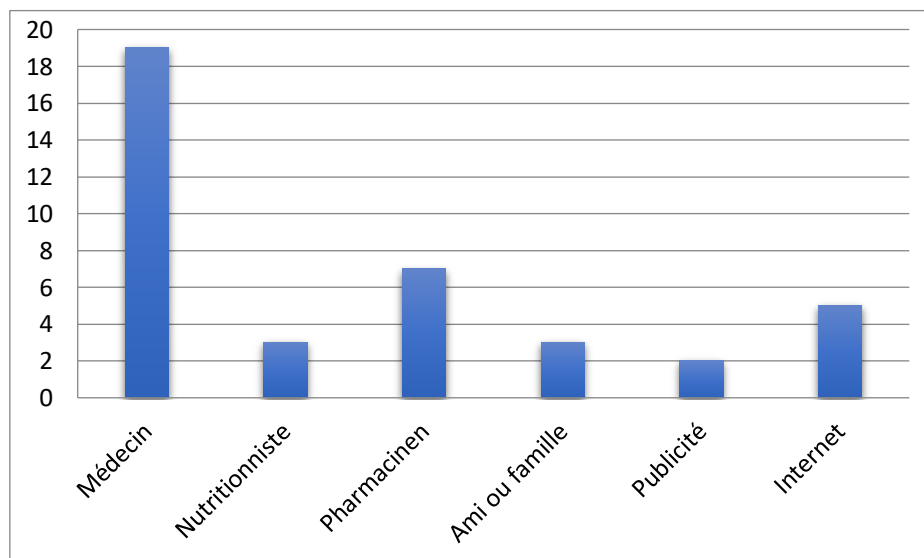
Parmi les 47 personnes interrogées, 34% ont pris ces compléments pour améliorer les troubles du transit intestinal, 19,1% pour réduire les ballonnements, et 19,1% pour améliorer leur confort digestif. De plus, 14,9% ont pris ces compléments pour soulager les brûlures d'estomac, 10,6% pour prévenir les diarrhées induites par les antibiotiques, et 2,1% pour d'autres raisons telles que le traitement d'une maladie du colon (Figure 15). Ces résultats concordent avec différents essais cliniques contrôlés et méta-analyses qui ont montré que les probiotiques constituaient un remède efficace contre les troubles intestinaux, avec des preuves

de très bonne qualité (Al-Fawares et al., 2023).

Ces résultats soulignent les diverses motivations des individus à consommer des compléments probiotiques pour des bénéfices spécifiques, et témoignent d'une meilleure connaissance des avantages des probiotiques parmi la population au cours de la dernière décennie (Faden et al., 2018).

L'étude de Sharma et al. (2019) a rapporté que 10% des enquêtés ont estimé que les probiotiques contribuent à renforcer l'immunité, 28% ont jugé qu'ils améliorent le système digestif et 50% ont approuvé les deux affirmations. En outre, Al-Hossan et al. (2024) ont déclaré qu'environ 87,3% de la population interrogée a sélectionné l'option relative à l'amélioration de la santé gastro-intestinale.

Aujourd'hui, dans la majorité des pays, les probiotiques sont conjointement prescrits avec les antibiotiques, puisque, non seulement ces derniers détruisent les bactéries pathogènes, mais aussi le microbiote intestinal, créant ainsi un déséquilibre, qui peut être sainement rétabli par l'ingestion des probiotiques (Sharma et al., 2019).



**Figure 18 :** Répartition de la population selon les sources d'information sur les compléments alimentaires

Les données de la figure 18 montrent les différentes sources d'informations pour la prise des probiotiques sous forme de compléments alimentaires. En effet, 48,7% ont été

## RESULTATS ET DISCUSSION

orientées par leur médecin, dont 31% sont des femmes, marquant de ce fait le risque élevé des maladies surtout digestives chez les femmes. 28 % sont des salariés et seulement 2,8% sont non employés ce qui peut probablement être dû aux soucis financiers. Environ 17,9% des enquêtés sont orientés par leur pharmacien, et 12,8% ont découvert les probiotiques via Internet où les réseaux sociaux sont devenus une excellente voie de communication et un moyen très accessible et efficace de se procurer des informations relatives à n'importe quel domaine (Ayyash et al., 2021). De plus, 7,7% ont été conseillés par un nutritionniste, et 7,7% ont été guidés par des membres de leur famille ou des amis. En outre, 5,1% ont été influencés par la publicité pour prendre des probiotiques. L'enquête de Wilson et Whitehead (2019) a révélé que la majorité des professionnels de santé répondants aux questionnaires conviennent de la place des probiotiques dans la pratique clinique (86,3%) et que 72,1% (dont la majorité 55,3% sont des diététiciens) sont prêts à recommander les probiotiques. Par ailleurs, Fijan et al., (2019) ont affirmé la recommandation importante des médecins pour l'utilisation des probiotiques.

Ces résultats soulignent l'importance du rôle des professionnels de la santé dans l'orientation des individus vers la connaissance et la prise de probiotiques, suivi par les médias (Publicité, Internet...). Il est intéressant de noter que les interactions avec le personnel de santé et les proches jouent un rôle significatif dans l'adoption de ces compléments alimentaires.

**Tableau 06 :** Fréquence de consommation des compléments alimentaires probiotiques

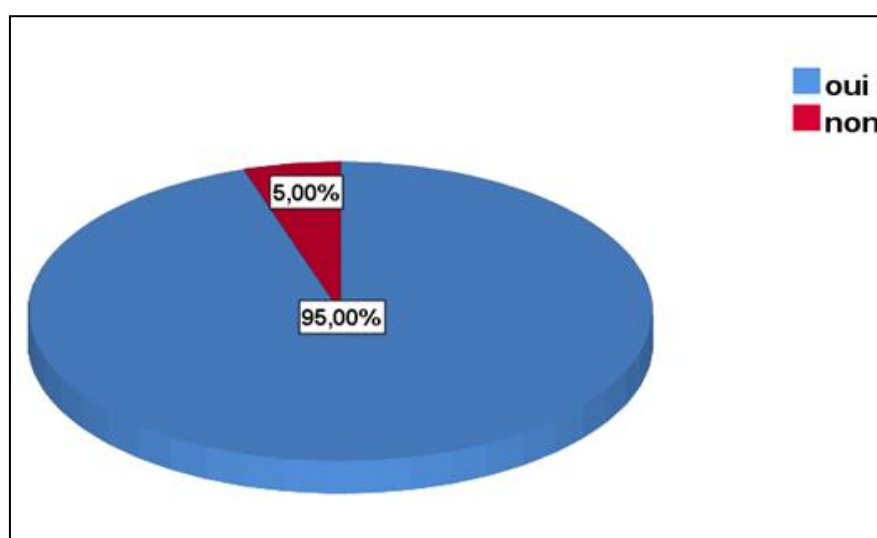
Réponse	Fréquence	Pourcentage
Tous les jours pendant une période déterminée	21	44,7%
De manière ponctuelle	14	29,8%
Seulement après avoir pris des antibiotiques	7	14,9%
Autre	5	10,6%
Total	47	100%

Les données du tableau 06 indiquent la fréquence de consommation des compléments

probiotiques. Environ 44,7% ont consommé ces compléments quotidiennement pendant une période déterminée. Par ailleurs, 29,8% ont pris ces compléments de manière ponctuelle, et 14,9 % uniquement après avoir pris des antibiotiques. Enfin, 10,6%, ont opté pour d'autres méthodes de consommation, comme pendant des périodes de stress ou de faiblesse du système immunitaire.

#### 4. Avis de la population enquêtée sur les effets des probiotiques

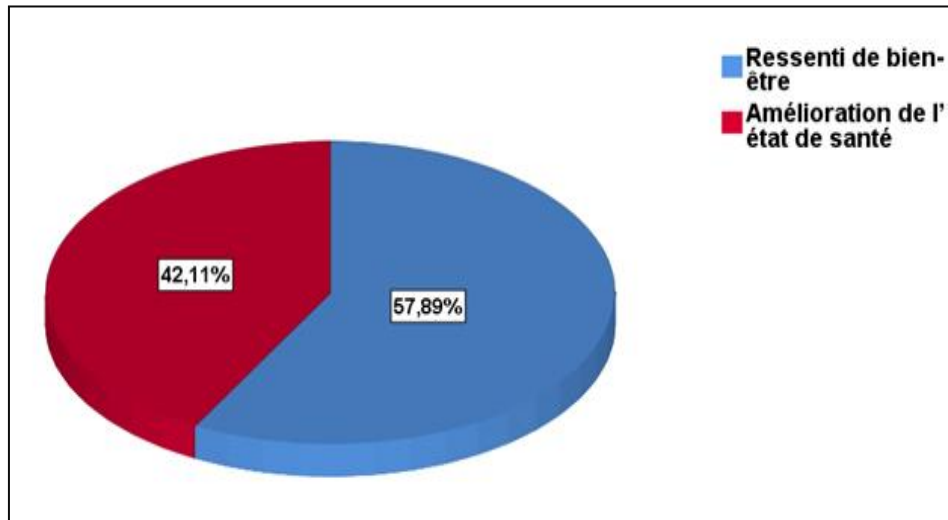
Les données de la figure 19 montrent les réponses individus enquêtés concernant les effets de la consommation de probiotiques sur leur santé.



**Figure 19 :** Obtention des effets satisfaisants après consommation des probiotiques

La majorité des participants, soit 95 personnes représentant 95% de la population, ont rapporté des effets positifs satisfaisants sur leur santé. En revanche, 5 personnes, soit 5%, n'ont pas obtenu d'effets suffisants. Il est important de noter que dans la plupart des cas, les probiotiques ont des effets bénéfiques sur la santé (tel que l'amélioration de la digestion du lactose, la diminution du risque et de la durée de la diarrhée associée aux antibiotiques et la modulation du système immunitaire), sauf dans quelques cas où cela peut être dû à une utilisation incorrecte des produits ou au non-respect des délais de prise appropriés. Afin d'obtenir des effets adéquats, il est essentiel que les individus suivent et respectent la posologie, la durée et le type de probiotique adaptés à leur état physiologique.





**Figure 20 :** Effets positifs des probiotiques

Les données de la figure 18 indiquent les opinions de la population enquêtée sur les effets bénéfiques de la prise de probiotiques. Parmi eux 57,9% ont ressenti un bien-être après avoir pris des probiotiques. D'autre part, 42,1% ont constaté une amélioration de leur état de santé. De plus, l'analyse de la régression linéaire a révélé une influence positive significative ( $0,038 < 0,05$ ) de la consommation des compléments alimentaires sur leurs effets. Ces résultats confirment que, dans la plupart des cas, les probiotiques ont des effets positifs et bénéfiques sur la santé, à condition de suivre les recommandations appropriées telles que la posologie et le type de probiotique adapté à l'état de santé. En respectant ces recommandations, on peut obtenir des résultats satisfaisants et efficaces.

**CONCLUSION  
ET  
PERSPECTIVES**

### CONCLUSION

L'utilisation des remèdes naturels pour traiter ou prévenir les affections humaines suscite un intérêt croissant. Étant donné que notre objectif ultime était de détecter les connaissances et l'expérience de l'utilisation des probiotiques au sein de la communauté dans son ensemble, notre échantillonnage ne s'est pas limité à un groupe spécifique (étudiants ou secteur de la santé). Notre étude a donc englobé les différents niveaux démographiques, la majorité d'entre eux étant instruits (niveau universitaire et secondaire, 86 %) et la médiane de leur âge étant de 29 ans. Cependant, à l'instar d'autres études, la majorité des participants de notre échantillon étaient des femmes et sans emploi. Notre étude a révélé que la population enquêtée à Biskra et Ouled Djellal semble avoir un niveau relativement moyen de connaissance avec une certaine disparité. La consommation des aliments fonctionnels probiotiques semble être variable. En effet, quelques produits laitiers comme le yaourt, le fromage et le lait fermenté constituent les aliments les plus fréquemment consommés, alors que le lait caillé et le miel sont les moins consommés, voire même jamais. Quant aux compléments alimentaires, leur consommation est plutôt moyenne pendant une période déterminée et est surtout dirigée par les professionnels de santé et les sources d'internet, pour améliorer principalement les troubles digestifs. Enfin, la plupart des participants estimaient l'utilité de l'utilisation des probiotiques pour leur bien-être, avec entre autres une influence positive significative de la consommation des compléments alimentaires sur les effets perçus.

### PERSPECTIVES

Ce travail pourrait être approfondi en conduisant d'autres études qui se focalisent sur la relation entre les connaissances des consommateurs et le bien être liée à l'alimentation, sur les facteurs socio-démographiques influençant les achats alimentaires, et l'évaluation de l'acceptation des produits alimentaires probiotiques par les consommateurs ou même réaliser des enquêtes destinées aux catégories spécifiques de population, tel que les étudiants et les professionnels de santé, afin d'améliorer la précision et la fiabilité de la recherche axée sur les aspects de la connaissance, de l'attitude, de la prescription et de la pratique des atouts des probiotiques. Ces études donneront une idée aux scientifiques, aux fabricants, aux commerçants, aux spécialistes du marketing, aux professionnels de la santé et aux responsables gouvernementaux pour concevoir des politiques de santé et des programmes de

## **CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

sensibilisation des consommateurs, puisque malgré la multitude de renseignements accessibles sur les probiotiques, de nombreuses personnes interrogées ignorent encore l'existence des probiotiques et leurs avantages, ce qui témoigne d'une énorme lacune dans la diffusion de l'information scientifique.

Références bibliographiques

1. Al-Fawares O. A., A. F., Rayyan W. A., Fararjeh A. F. S. et Seder N. 2023. Probiotic therapy: A survey of Middle Eastern healthcare providers' attitudes, beliefs, and practice patterns. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 13(10) : 172-180.
2. Al Hossan A. A., Syed W., Babelghaith S. D., et Al Arifi M. N. 2024. Knowledge, Attitude, and Practice of Probiotics Among Saudi Health Care Students—A Cross-Sectional Study From Saudi University in Riyadh Saudi Arabia. *INQUIRY: The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing*, 61: 1-10.
3. Alioua H. et Ferrache A.N. 2018. Contrôle de la qualité des yaourts probiotiques et enquête alimentaire mémoire de master. Université de Jijel. 76 p.
4. Arora M., et Baldi A. 2015. Regulatory categories of probiotics across the globe: a review representing existing and recommended categorization. *Indian journal of medical microbiology*, 33, S2-S10.
5. Ashaolu T. J. 2020. Immune boosting functional foods and their mechanisms: A critical evaluation of probiotics and prebiotics. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 130 : 110625.
6. Aykut M. N., Erdoğan E. N., Çelik M. N., & Gürbüz M. 2024. An Updated View of the Effect of Probiotic Supplement on Sports Performance: A Detailed Review. *Current Nutrition Reports*: 1-13.
7. Ayyash M., Al-Najjar M. A., Jaber K., Ayyash L., et Abu-Farha R. 2021. Assessment of public knowledge and perception about the use of probiotics. *European Journal of Integrative Medicine*, 48 : 1 - 7.
8. Bay L., Barnes C.J., Fritz B.G., Thorsen J., Restrup M.E.M., Rasmussen L., Sørensen J.K., Hesselvig A.B., Odgaard A., Hansen A.J. ET Bjarnsholt T. 2020. Universal dermal microbiome in human skin 11(1) :1- 13.
9. Biard N. 2016. Le microbiote intestinal, les probiotiques et leur place dans les pathologies digestives basses du nourrisson. Thèse de Docteur en Pharmacie. Université de Lorraine, France, 200p.
10. Bieuvelet S., Seyrig C., & Leclerc C. 2011. Enquête préliminaire sur l'intérêt de consommer des probiotiques, du cyprès et de l'échinacée en prévention des infections

- hivernales. *Phytothérapie* (Paris, France), 9 (2), 120.
11. Bornes F. 2020. Évaluation des probiotiques sur le marché officinal et élaboration d'un guide pratique d'aide au conseil sur les probiotiques pour le pharmacien d'officine. Thèse de Docteur en Pharmacie. Université de Bordeaux. France. 242 p.
  12. Burgain J., Gaiani C., Linder M., et Scher, J. 2011. Encapsulation of probiotic living cells: From laboratory scale to industrial applications. *Journal of food engineering*, 104(4) : 467-483.
  13. Chen Y. et Li L. 2024. The human microbiota and its therapeutic Options. in *Molecular Medical Microbiology 3<sup>rd</sup> edition*. Elsevier. P 1993.
  14. Carmona B. 2016. Les probiotiques (bactéries et levures): où en est-on aujourd'hui?. Thèse de doctorat d'état en pharmacie, Université de Montpellier, p. 117
  15. Das T. K., Pradhan S., Chakrabarti, S., Mondal K.C. et, Ghosh K. 2022. Current status of probiotic and related health benefits. *Applied Food Research* 2: 1- 17.
  16. De Melo Pereira G. V., de Oliveira Coelho B., Júnior A. I. M. Thomaz-Soccol, V. et Soccol, C. R. 2018. How to select a probiotic? A review and update of methods and criteria. *Biotechnology advances*, 36 (8): 2060-2076.
  17. Derbré S. 2010. Médicaments, compléments alimentaires, alicaments ou nutraceutiques, comment y voir clair ? *Actualités pharmaceutiques*, 49(496) : 14-19.
  18. Di Vincenzo F., Del Gaudio A., Petito V. , Lopetuso L.R. et Scaldeferri F. 2024. Gut microbiota, intestinal permeability, and systemic inflammation: a narrative review. *Internal and Emergency Medicine* 19: 275–293.
  19. Didari T., Solki S., Mozaffari S., Nikfar S. et Abdollahi M. 2014. A systematic review of the safety of probiotics. *Expert Opinion on Drug Safety* 13(2): 227-239
  20. Doré J., et Corthier G. 2010. Le microbiote intestinal humain. *Gastroentérologie clinique et biologique*, 34(4): 7-16.
  21. Dos Reis S. A., da Conceição L. L., Siqueira N. P., Rosa D. D., da Silva L. L., et Maria do Carmo G. P. 2017. Review of the mechanisms of probiotic actions in the prevention of colorectal cancer. *Nutrition Research* 37 :1-19.
  22. Dubois M., Ortis M., Doglio A., et Bougault V. 2024. Microbiote oral et santé bucco-

## Références bibliographiques

- dentaire des sportifs : revue narrative. Cahiers de Nutrition et de Diététique.
23. Dumont Y., Jean-Pierre H. et Godreuil S. 2020. Le microbiote vaginal, déséquilibre et impact. *Revue francophone des laboratoires* 527 : 55- 64.
  24. Ersan L. Y., Özcan T., Bayızıt, A. A. 2020. Assessment of socio-demographic factors, health status and theknowledge on probiotic dairy products. *Food science and human wellness*. 9: 272- 279.
  25. Faden A. A., Alotaibi A. F. M., Alnofaie H. S., Alsuhaibani N. N., et Al-Dosary S. N. 2018. Assessment of Saudi public knowledge, attitude and awareness towards oral benefits of probiotics: A cross-sectional study. *Biomedical and Pharmacology Journal*, 11(4) : 1995-2004.
  26. Faure S., Pubert C., Rabiller J., Taillez J. et Yvain A.L. 2013. Que savons-nous des probiotiques ? *Actualités pharmaceutiques* 528 : 1- 4.
  27. Fijan S., Frauwallner A., Varga L., Langerholc T., Rogelj I., Lorber M., ... et Povalej Bržan P. 2019. Health professionals' knowledge of probiotics: an international survey. *International journal of environmental research and public health*, 16(17): 1 - 16.
  28. Fuller R., Havenaar R., Brink B. T. et Huis In't Veld J. H. 1992. Selection of strains for probiotic use. *Probiotics: The scientific basis* 209-224.
  29. Gagnon, M. (2007). Rôle des probiotiques lors d'infections entériques d'origine bactérienne et virale : analyses in vitro et études in vivo chez des modèles murins. Thèse de doctorat d'état en sciences et technologie des aliments, Université Laval, p. 10
  30. Gargari G., Mantegazza G., Cremon C., Taverniti V., Valenza A., Barbaro M. R. et Guglielmetti S. 2024. *Collinsella aerofaciens* as a predictive marker of response to probiotic treatment in non-constipated irritable bowel syndrome. *Gut Microbes* 16 (1), 2298246.
  31. Gasbarrini G., Bonvicini F. et Gramenzi A. 2016. Probiotics history. *Journal of clinical gastroenterology*, 50 : S116-S119.
  32. Goulet O. 2009. La flore intestinale : un monde vivant à préserver. *Journal de pédiatrie et de puériculture*, 22 (3) : 102-106.
  33. Guarner F., Khan A. G., Garisch J., Eliakim R., Gangl A., Thomson A. et Kim N. 2012.

- World gastroenterology organisation global guidelines: probiotics and prebiotics october 2011. *Journal of clinical gastroenterology* 46(6) : 468-481.
34. Gul, S. et Durante-Mangoni, E. 2024. Unraveling the Puzzle: Health Benefits of Probiotics—A Comprehensive Review. *Journal of Clinical Medicine* 13: 1436- 1463.
35. Han H., Zhang Y., Tang H., Zhou T. et Khan A. 2024. A Review of the Use of Native and Engineered Probiotics for Colorectal Cancer Therapy. *International journals of molecular sciences* 25: 1- 20.
36. Hill C., Guarner, F., Reid G., Gibson G. R., Merenstein D. J., Pot B. et Sanders M. E. 2014. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nature reviews Gastroenterology & hepatology*, 11(8) : 506-514.
37. Holzapfel W. H., Haberer P., Geisen R., Björkroth J. et Schillinger U. 2001. Taxonomy and important features of probiotic microorganisms in food and nutrition. *The American journal of clinical nutrition*, 73 (2): 365-373.
38. Huseini H. F., Rahimzadeh G., Fazeli M. R., Mehrazma M., et Salehi M. 2012. Evaluation of wound healing activities of kefir products. *Burns* 38(5): 719-723.
39. Huys G., Botteldoorn N., Delvigne F., De Vuyst L., Heyndrickx M., Pot, B. et Daube G. 2013. Microbial characterization of probiotics—Advisory report of the Working Group “8651 Probiotics” of the Belgian Superior Health Council (SHC). *Molecular nutrition & food research* 57(8): 1479-1504.
40. Iannitti T., et Palmieri B. 2010. Therapeutical use of probiotic formulations in clinical practice. *Clinical nutrition*, 29(6) : 701-725.
41. Jang H. J., Lee N. K., et Paik H. D. 2024. Overview of Dairy-based Products with Probiotics: Fermented or Non-fermented Milk Drink. *Food Science of Animal Resources*. 1- 31.
42. Kheliel, O., Youcef, L., & Achour, S. 2018. QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES DE LA NAPPE DU MIOPLIOCÈNE DE LA RÉGION DE BISKRA ET RISQUE DE LA POLLUTION PAR LES NITRATES. *Courrier du savoir*, 25, 135-142.
43. Kim H. J., Kim H. Y., Lee S. Y., Seo J. H., Lee E. et Hong, S. J. 2013. Clinical efficacy



- and mechanism of probiotics in allergic diseases. *Korean journal of pediatrics* 56(9): 369.
44. Kumari K., Kashyap P. et Chakrabarti, P. 2024. Germination and probiotic fermentation: a way to enhance nutritional and biochemical properties of cereals and millets. *Food Science and Biotechnology* 33(3) : 505-518.
45. Landman C. et Quévrain, E. 2016. Le microbiote intestinal : description, rôle et implication physiopathologique. *La Revue de médecine interne* 37(6) : 418-423.
46. Lee E. S., Song E. J., Nam Y. D. et Lee S. Y. 2018. Probiotics in human health and disease: from nutraceuticals to pharmaceuticals. *Journal of Microbiology* 56: 773-782.
47. Lee S.H.F., Ahmad S.R., Lim Y.C. et Zulkipli I.N. 2022. The Use of Probiotic Therapy in Metabolic and Neurological Diseases. *Frontiers in Nutrition*. 9: 1- 8.
48. Legrand R. 2022. Utilisation des probiotiques par les médecins généralistes en Limousin. Thèse de Docteur en Médecine. Université de Limoges. France. 119 p.
49. Maftai N. M., Raileanu C. R., Balta A. A., Ambrose L., Boev M., Marin D. B., et Lisa E. L. 2024. The Potential Impact of Probiotics on Human Health: An Update on Their Health-Promoting Properties. *Microorganisms*, 12 (2) : 234.
50. Malbos D. 2021. Place des pré- et probiotiques dans la stratégie thérapeutique Advising use of prebiotics and probiotics at the pharmacy. *Actualités Pharmaceutiques* 60 (607) : S 12- S14.
51. Marion M. 2018. Intérêt des probiotiques dans la prise en charge des infections vaginales à l'officine. *Sciences pharmaceutiques*. Thèse de Docteur en Pharmacie. Université de Caen Normandie. France. 110 p.
52. Marteau P. R., de Vrese, M., Cellier C. J. et Schrezenmeir, J. 2001. Protection from gastrointestinal diseases with the use of probiotics. *The American journal of clinical nutrition* 73(2): 430-436.
53. Mazzantini D., Calvigioni M., Celandroni F., Lupetti A. et Ghelardi E. 2021. Spotlight on the Compositional Quality of Probiotic Formulations Marketed Worldwide. *Frontiers in Microbiology* 12: 1- 16.
54. Meybodi N., et Mortazavian A. 2017. Probiotic supplements and food products: a comparative approach. *Biochemistry and Pharmacology*, 6(2) : 1 - 7.

## Références bibliographiques

55. Mustar, S. et Ibrahim, N. A. 2022. Sweeter Pill to Swallow: A Review of Honey Bees and Honey as a Source of Probiotic and Prebiotic Products. *Foods* 11: 1- 17.
56. Ng, S. C., Hart, A. L., Kamm, M. A., Stagg, A. J., & Knight, S. C. (2009). Mechanisms of action of probiotics: recent advances. *Inflammatory bowel diseases*, 15(2), 300-310.
57. Oelschlaeger T. A. 2010. Mechanisms of probiotic actions—a review. *International journal of medical microbiology* 300(1): 57-62.
58. Palomares C., Pérez-Morales R., et Acedo-Félix E. 2007. Evaluation of probiotic properties in *Lactobacillus* isolated from small intestine of piglets. *Revista Latinoamericana de Microbiologia* 49 (3-4) : 46-54.
59. Pichon M., Lina B., & Josset L. 2018. Caractérisation et impact du microbiote bactérien respiratoire sur les maladies virales. *Virologie* 22 : 161-172.
60. Rathinam P., Selva Bharathi S., Senthil kumar C., Gomathi S., Sathish Kumar K., Elango S. et Tharani D. 2024. Exploring the Path to Probiotic Wellness. *Journal of Pharma Insights and Research* 02(02) : 034- 041.
61. Reid G. 2015. Probiotics: definition, scope and mechanisms of action, *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology* doi: 10.1016/j.bpg.2015.12.001
62. Reid G., Gadir A. A. et Dhir R. 2019. Probiotics: reiterating what they are and what they are not. *Frontiers in microbiology*, 10 : 444972.
63. Routier A., Blaizot A., Agossa K., et Dubar M. 2021. What do we know about the mechanisms of action of probiotics on factors involved in the pathogenesis of periodontitis? A scoping review of in vitro studies. *Archives of Oral Biology* 129: 105196.
64. Saarela M., Mogensen G., Fonden R., Mättö J., et Mattila-Sandholm T. 2000. Probiotic bacteria: safety, functional and technological properties. *Journal of biotechnology* 84(3): 197-215.
65. Saraf V. S., Sheikh S. A., Ahmad A., Gillevet P. M., Bokhari H., et Javed S. 2021. Vaginal microbiome: normalcy vs dysbiosis. *Archives of microbiology* 203: 3793-3802.
66. Sarkar A. et Mandal S. 2016. Bifidobacteria—Insight into clinical outcomes and mechanisms of its probiotic action. *Microbiological research* 192: 159-171.

## Références bibliographiques

67. Sarowska J., Choroszy-Król I., Regulska-Ilow B., Frej-Madrzak M., et Jama-Kmiecik A. 2013. The therapeutic effect of probiotic bacteria on gastrointestinal diseases. *Adv Clin Exp Med* 22 (5), 759-66.
68. Sharma R., Gupta S., Gupta D., et Kushwaha P. K. 2019. Awareness and knowledge about probiotics among college students. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 13(4) : 2201 - 2208.
69. Shinde P. B. 2012. Probiotic: an overview for selection and evaluation. *Int J Pharm and Pharm Sci*, 4 : 14-21.
70. Shokryazdan P., Faseleh Jahromi M., Liang J. B., et Ho Y. W. 2017. Probiotics: from isolation to application. *Journal of the American College of Nutrition* 36(8): 666-676.
71. Simmering R. et Breves R. 2011. Prebiotic cosmetics. In *Nutrition For Healthy Skin. Germany*. P 137.
72. Tang J., Wu X., Mou M., Wang C., Wang L., Li F., Guo M., Yin J., Xie W., Wang X., Wang Y., Ding Y., Xue W. et Zhu F. 2021. GIMICA: host genetic and immune factors shaping
73. Torres-Galarza A., Toledo Z., & Bailón-Moscoso N. 2024. The role of human microbiota in the development of colorectal cancer: A literature review. *Medicine in Microecology*, 100 100.
74. Wang B., Yao M., Lv L., Ling Z., et Li L. 2017. The human microbiota in health and disease. *Engineering* 3(1): 71-82.
75. Whiting C., Abdel Azim S., et Friedman A. 2024. The Skin Microbiome and its Significance for Dermatologists. *American Journal of Clinical Dermatology*: 1-9.
76. Wilson Z. et Whitehead K. 2019. A cross sectional survey to assess healthcare professionals' attitudes to and understanding of probiotics. *Clinical nutrition ESPEN*, 34 : 104-109.
77. Wireko S., Ofosu M., Agyemang F., Danklavi H.E., Cobbina A.E. 2024. Vaginal douching and health risks among young women. *Health science reports* 7: 1- 9.
78. Xu J., Yu L., Ye S., Ye Z., Yang L. et Xu X. 2024. Oral microbiota–host interaction: the chief culprit of alveolar bone resorption *Frontiers in immunology* 15: 1- 12.

## Références bibliographiques

79. Yan F., et Polk D. B. 2009. Mechanisms of Probiotic Regulation of Host Homeostasis. *Probiotics in Pediatric Medicine*: 53-68.
80. Yurdabakan Z. Z. et Eren M. M. 2023. A cross-sectional survey to determine Turkish dental patients' probiotic knowledge, attitude, and consumption status. *Journal of Stomatology*, 76(1) : 141- 150.

# **Annexes**

## Annexe 01

Enquête n° :

Le ...../...../.....

**Enquête sur la consommation des probiotiques au sein de la population de Biskra et Ouled Djellal**

Mesdames, messieurs, bonjour,

Cette recherche s'inscrit dans le cadre d'un mémoire de master, qui porte sur les probiotiques.

Nous vous proposons ce questionnaire en vue de mieux comprendre vos habitudes d'utilisation de ces produits. Les réponses sont récoltées de façon anonyme.

1. Sexe : Homme  Femme
2. Age : Moins de 18 ans  18- 30 ans  31- 50 ans  51- 70 ans  plus de 70 ans
3. Lieu d'habitation :
4. Niveau éducatif : Illettré  primaire  CEM  Secondaire  Universitaire
5. Profession : Etudiant  Sans profession  Indépendant  Salarié  Retraité

1. A quelle fréquence mangez-vous ces aliments ?

	1f/ jr	2f/ jr	3f/sem	2f/sem	1f/sem	Rarement	Jamais
<b>Yaourt</b>							
<b>L'ben</b>							
<b>Raib</b>							
<b>Fromage</b>							
<b>Miel</b>							

2. Dans votre alimentation, avez- vous déjà consommés les aliments mentionnés ci-dessus dans le but d'améliorer votre état de santé ? Oui  Non 

3. Si oui, pour quelle raison ?

Prévenir un trouble de santé  Guérir un trouble de santé  Bienfait pour la santé En complément d'un régime alimentaire Autre  .....4. Connaissez- vous les probiotiques ? Oui  Non 

5. Si oui, expliquer en quelques mots :

.....

.....

6. Si non, savez- vous qu'il existe des bactéries et des levures bénéfiques dans notre alimentation ?

Oui  Non

7. Savez- vous qu'il existe des bactéries et des levures bénéfiques dans les compléments alimentaires ? Oui  Non

8. Avez- vous déjà pris des probiotiques sous forme de compléments alimentaires ?

Oui  Non

9. Si oui, lesquels ? .....

10. Qui vous a orienté vers la prise de ces probiotiques ?

Médecin traitant  Nutritionniste  Pharmacien  Ami ou membre de la famille

Publicité  Internet

Autre  .....

11. Pour quelle raison prenez-vous ces probiotiques ?

Soulager les brûlures d'estomac  Réduire les ballonnements  Améliorer les troubles du transit intestinal (constipation, diarrhées...)  Prévenir les diarrhées induites par les antibiotiques  Améliorer mon confort digestif

Autre  .....

12. A quelle fréquence prenez-vous ces probiotiques ? (Plusieurs réponses possibles)

Tous les jours pendant une période déterminée  De manière ponctuelle

Seulement après avoir pris des antibiotiques

Autre  .....

13. Trouvez-vous des résultats satisfaisants après la consommation d'un probiotique ?

Oui  Non

14. Si oui, comment ?

Ressenti de bien- être  Amélioration de l'état de santé

**Nous vous remercions pour votre participation intéressante.**

## Annexe 02 :

Tableau : Quelques probiotiques disponibles dans les pharmacies de Biskra et Ouled Djelal

Nom de probiotique	Composition	Dose et Conseils d'utilisation	Mode d'action
<b>Ultrabiotique infantile</b>	-2 souches: Lactobacillus rhamnosus, Bifidobacterium lactis. -7 sachets - Prébiotique (FOS) -vitamine A et D	- (1 sachets : 6 milliards UFC) -1sachets par jour, pendant du matin -Cure de 7 jours	- Pour l'enfant, améliorée le système immunitaire et digestif -Contribue dans équilibrée la flore intestinale, et éliminer la diarrhée chez enfant
<b>Ultrabiotique instant</b>	-5 souches: 4 Lactobacillus, 1 Bifidobacterium -Prèbiotique (Myrtille) -10 gélules végétales	-(1gélule: 20 milliards UFC) -2 gélules par jour, pendant un repas - Cure de 5 jours	-L'équilibre la flore intestinale et éliminée la diarrhée DAA -réduire le stress -Améliorée la santé bucco-dentaire
<b>Ultrabiotique ORL (jour/Nuit)</b>	- 5 souches:4 Lactobacillus, 1 Bifidobacterium - 12 gélules végétales -Vitamine C, Zinc	- (1gélule: 20 milliards UFC) -1gélule matin et 1gélule soir par jour, pendant un repas -Cure de 6 jours	Contribue la renforces le système immunitaire -élimine les infections ORL
<b>Probiotique evexia®</b>	- 4souches : 3 Lactobacillus, 1 Bifidobacterium -Vitamine C - 30 gélules	-2 à 4 gélules par jour -pendant la période du matin	-renforçant le système digestif pour une bonne absorption des nutriments - stimulant le système



			immunitaire
<b>Smebiocta® confort</b>	-1 souche: Lactobacillus plantarum 299V -30 Gélule végétales	-(1gélule: 43 mg, 10 milliards UFC) - 1 à 2 gélules par jours - Cure de 4 semaines	- élimination le ballonnement -Réduire les inconforts gastro-intestinaux -Soutenir le système digestif
<b>Biomax Suprabiologique</b>	-5 souches: 4 Lactobacillus,1 Bifidobacterium) -20 Capsules	-(1capsule: 400me, 1 milliards UFC) -1capsule par jour	-Soulager les troubles intestinaux -Renforcer les défenses immunitaires
<b>Biomax Biocharbon</b>	-1 souche: Bifidobactéries -Prébiotique (FOS) -30 Capsules	-(1 capsule : 550mg) - 3 capsules par jour	-Débarrasser et élimination le ballonnement et des gaz -Facilité le processus de digestion

**Annexe 03 :****Tableau :** Différence significative entre les résidences au terme de la connaissance du mot "probiotique"

<b>Tests du khi-carré</b>						
	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)	Sig. exacte (bilatérale)	Sig. exacte (unilatérale)	Point de probabilité :
khi-carré de Pearson	19,325 <sup>a</sup>	8	,013	,009		
Rapport de vraisemblance	20,746	8	,008	,015		
Test exact de Fisher	19,049			,010		
Association linéaire par linéaire	9,886 <sup>b</sup>	1	,002	,002	,001	,000
N d'observations valides	100					

## Annexe 04 :

**Tableau :** Différence significative entre les résidences en termes de l'explication du "probiotique"

Tests du khi-carré						
	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)	Sig. exacte (bilatérale)	Sig. exacte (unilatérale)	Point de probabilité :
khi-carré de Pearson	44,172 <sup>a</sup>	32	,074	<sup>b</sup>	.	
Rapport de vraisemblance	45,842	32	,054	,026		
Test exact de Fisher	41,792			,023		
Association linéaire par linéaire	16,354 <sup>c</sup>	1	,000	,000	,000	,000
N d'observations valides	59					

# Résumé

### الملخص

البروبيوتيك هي كائنات حية دقيقة تساعد في الحفاظ على سلامة صحة الإنسان، خاصةً داخل الأمعاء. لقد انتشر استخدامها في السنوات الأخيرة. ومع ذلك، فمستوى معرفة المرضى وممارساتهم فيما يتعلق باستخدام البروبيوتيك غير موثقة بشكل جيد. نتيجة لذلك، تم تحليل البيانات التي تم جمعها من 100 مشارك في ولايتي بسكرة وأولاد جلال من أجل تقييم الخصائص الاجتماعية والديموغرافية وكذلك المعرفة والعادات الاستهلاكية للبروبيوتيك بهدف الحصول على فهم أفضل لمواقف المستهلكين. شملت الدراسة 56 امرأة و44 رجلاً تتراوح أعمار معظمهم بين 18 و50 عاماً. تم إعطاؤهم استبيان ورقي يحتوي على 19 سؤالاً. ووفقاً لنتائجنا، كان 59% من المشاركين على إلمام بالبروبيوتيك، ولكن 29% فقط منهم عرفوها بشكل صحيح. كما سجلنا الاستهلاك المنتظم للأطعمة التي تحتوي على البروبيوتيك، باستثناء الريب والعسل اللذين لم يفضلهما المشاركون. أما بالنسبة للمكملات الغذائية، فقد كان استهلاكها متوسطاً إلى حد ما خلال فترة معينة، وكان استهلاكها موجهاً بشكل رئيسي من قبل أخصائيي الصحة ومصادر الإنترنت، بهدف التخلص من مشاكل الجهاز الهضمي. ختاماً، أظهر معظم المشاركون تقريباً قناعتهم بأن البروبيوتيك له آثار مرضية على صحتهم. ثمة ضرورة لبذل المزيد من الجهود لتعزيز نشر المعلومات عن البروبيوتيك، الأمر الذي يمكن تحقيقه من خلال تشجيع أخصائيي قطاع الصحة على زيادة الوعي العام بهذا الموضوع.

**الكلمات المفتاحية:** البروبيوتيك، دراسة استقصائية، المعرفة، الاستهلاك، الآثار المفيدة

### Résumé

Les probiotiques sont des micro-organismes vivants qui contribuent au maintien de la bonne santé humaine et surtout intestinale. D'ailleurs, leur utilisation a explosé ces dernières années. Toutefois, les connaissances et les pratiques des patients quant à l'utilisation des probiotiques sont peu documentées. Par conséquent, les données recueillies auprès de 100 participants dans les wilayas de Biskra et Ouled Djelal ont été analysées dans le but d'évaluer les caractéristiques sociodémographiques ainsi que les connaissances et les habitudes de consommation des probiotiques en vue d'obtenir une meilleure compréhension des attitudes des consommateurs. Cette étude a inclus 56 femmes et 44 hommes, majoritairement âgés entre 18 ans et 50. Un questionnaire en papier comportant dans son ensemble 19 questions a été remis au public. Selon nos résultats, 59 % des participants connaissaient les probiotiques, dont seulement 29 % d'entre eux les définissaient correctement. Nous avons enregistré une consommation régulière des aliments probiotiques, sauf pour le lait caillé et le miel, qui n'étaient pas la préférence des participants. Quant aux compléments alimentaires, leur consommation est plutôt moyenne pendant une période déterminée et est surtout dirigée par les professionnels de santé et les sources d'Internet, pour améliorer principalement les troubles digestifs. Enfin, la quasi-totalité des participants ont été convaincus que les probiotiques avaient des effets satisfaisants sur leur santé. Des efforts supplémentaires sont requis pour une meilleure diffusion d'informations au sujet des probiotiques, pouvant être obtenue par l'incitation des professionnels de la santé à sensibiliser le public à ce sujet.

**Mots clés :** Probiotiques, enquête, connaissance, consommation, effets bénéfiques

### **Abstract**

Probiotics are living micro-organisms that contribute to the preservation of human health, notably gut function. In fact, their use has skyrocketed in recent years. However, patients' knowledge and practices regarding probiotic use are little documented. Consequently, data collected from 100 participants in the wilayas of Biskra and Ouled Djelal were analyzed to assess socio-demographic characteristics along with probiotic knowledge and consumption habits, to obtain a better understanding of consumer attitudes. The study included 56 women and 44 men, mostly aged between 18 and 50. A paper questionnaire containing a total of 19 questions was distributed to the public. According to our results, 59% of participants were familiar with probiotics, of which only 29% defined them correctly. We recorded regular consumption of probiotic foods, except for curdled milk and honey, which were not participants' preference. As for dietary supplements, their consumption was rather average over a given period and was mainly directed by health professionals and Internet sources, primarily to improve digestive disorders. Finally, almost all participants were convinced that probiotics had satisfactory effects on their health. Further efforts are required to ensure better dissemination of information about probiotics, achievable by encouraging healthcare professionals to promote public awareness of the topic.

**Key words:** Probiotics, survey, knowledge, consumption, benefits.