

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة مولاي الطاهر، سعيدة

Université MOULAY Tahar, Saida

Laboratoire de biotoxicologie, pharmacognosie et valorisation biologique des plantes



N° d'Ordre

كلية العلوم

Faculté des Sciences

قسم البيولوجيا

Département de Biologie

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master

En Sciences biologiques

Spécialité : Microbiologie Appliquée

Thème

Contribution à l'étude de l'efficacité des produits alimentaire de type probiotique commercialisés en Algérie

Présenté par :

- M^{elle} : BENDJOUDI Nour El Imene
- M^{elle} : MADJI Amira

Soutenu le :

Devant le jury composé de :

Président

Mr. SI TAYEB Tayeb

Pr Université de Saida

Examineur

Mr. GHELLAI Lotfi

MCA Université de Saida

Encadreur

Mr. BENREGUIEG Mokhtar

MCA Université de Saida

Année universitaire 2021/2022

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة مولاي الطاهر، سعيدة

Université MOULAY Tahar, Saida

Laboratoire de biotoxicologie, pharmacognosie et valorisation biologique des plantes



N° d'Ordre

كلية العلوم

Faculté des Sciences

قسم البيولوجيا

Département de Biologie

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master

En Sciences biologiques

Spécialité : Microbiologie Appliquée

Thème

Contribution à l'étude de l'efficacité des produits alimentaire de type probiotique commercialisés en Algérie

Présenté par :

- M^{elle} : BENDJOURI Nour El Imene
- M^{elle} : MADJI Amira

Soutenu le :

Devant le jury composé de :

Président

Mr. SI TAYEB Tayeb

Pr Université de Saida

Examineur

Mr. GHILLAI Lotfi

MCA Université de Saida

Encadreur

Mr. BENREGUIEG Mokhtar

MCA Université de Saida

Année universitaire 2021/2022

Dédicaces

Avec l'aide de Dieu, j'ai pu réaliser ce modeste travail que je dédie :

À ma source de bonheur, mon père, qui est toujours disponible pour nous, et prêt à nous aider, je lui confirme mon attachement et mon profond respect.

À l'être la plus chère à mon cœur, ma mère, qui m'a fait toujours le courage et m'a donné tout l'amour du monde, qu'elle trouve ici mon amour et mon affection.

À mes chers frères Abdelwahab et Side ahemd et Abdelssalem

À ma meilleure amie et âme sœur qui passé meilleur jours ensemble contre vents et marées
ma binôme Imene

A mes collègues qui suivi mes frères : Younes et Walid

A mes amis Djihed et Chaimaa et sabrine

Tous les étudiants de la promotion Microbiologie Appliqué 2021/2022

A Tout mes professeurs dans tout cycles de ma scolarité qui min éclaire la voie du savoir

AMIRA

Dédicaces

Le présent travail est le fruit de plusieurs années de travail et de sacrifices ...

Même si ces cinq années ne se sont pas toujours révélées faciles à vivre, Je suis vraiment heureuse d'avoir réalisé ce travail et d'avoir mené ce projet à terme.

Je dédie ce travail aux personnes les plus chers à mon cœur ... Ceux qui ont toujours été à mes côtés A mon père Mr. Khaled Tu es un pilier solide et incontournable pour ma personne et mon parcours, que Dieu te donne santé et longue vie.

A ma mère Affable, honorable, aimable : tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse. Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner.

A ma sœur Ikram mon âme sœur, merci pour ton soutien indéfectible.

A mon cher frère : Mouhamad Abd el aziz

Je dédie cette thèse à mon oncle et sa femme et mon grand-père, que j'aimais et qui sont très chers. Bien qu'ils ne soient plus de ce monde, leurs souvenirs continuent de réguler ma vie

Ma chère binôme Amira, la sœur que la vie m'a donnée pour l'être tous jours à mes coté le parcoure que nous avons fait ensemble ainsi qu'à toute sa famille.

A mes amis de toujours : Djihad, Chaimaa, Walid et Younes. En souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.

Tout ceux ou celles qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail

Imene

Remerciements

Bien que la réalisation d'un mémoire ait toute l'apparence d'un long parcours universitaire solitaire, diverses personnes ont contribué à différents degrés à mener à bien ce projet parfois périlleux, avec ses hauts et ses bas.

Avant toute chose, Nous remercions « Allah » de nous avoir donnée la capacité d'écrire et de réfléchir et la chance et le courage d'accomplir ce devoir envers la science afin de conclure ce modeste travail.

Nos remerciements vont également à notre promoteur Mr. BENREGUIEG Mokhtar qui nous ont toujours accueilli à bras ouverts et à tout moment, de nous avoir assisté le long de la réalisation du travail, qu'il trouve ici nos sincères gratitude et nos profondes reconnaissances pour tous les efforts qui ont déployé dans ce sujet, ainsi que de leur compréhension et de leur patience.

Nos plus vifs remerciements vont aussi aux membres du jury :

Mr. SI TAYEB Tayeb, merci monsieur de nous avoir fait l'honneur de présider ce jury et d'examiner ce travail, et un grand merci pour votre disponibilité et vos précieux conseils.

Mr. GHELLAI Lotfi, merci monsieur d'avoir accepté d'examiner ce modeste travail et de contribuer à améliorer sa qualité.

On exprime notre profonde reconnaissance aux responsables de laboratoires Mr. HAMED Ahmed pour l'aide et les moyens humains et matériel qui nous ont apporté, ce qui nous a permis de réaliser ce travail dans les meilleures conditions.

Enfin, mes remerciements à toute notre promotion Microbiologie appliqué 2021 et à tous les enseignements de département de biologie.

Liste des abréviations

BAL : bactérie lactique

C° : Celsius

E : Escherichia

G : gramme

H : hours

Ml : milligramme

H : hydrogène

O : oxygène

MH : Mueller-Hinton

Liste des tableaux

Numéro	Titre	Page
Tableau 1	Classification des bactéries lactiques considérées comme probiotiques	6
Tableau 2	les effets bénéfiques des probiotique	25
Tableau 3	Résumé des études cliniques portant sur l'effet potentiel des probiotiques chez des sujets obèses ou en surpoids sévère	26
Tableau 4	Les normes utilisées dans la fabrication du l'ben	43
Tableau 5	La qualité nutritionnelle du l'ben	46
Tableau 6	Propriétés physico-chimique du l'ben	46
Tableau 7	Les modifications du l'ben au cours du stockage	46
Tableau 8	les souches test utilisées	52
Tableau 9	Critères morphologiques, la coloration Gram et le test de catalase des souches	60
Tableau 10	résultat d'effet des surnageant natif	61
Tableau 11	résultat d'effet des surnageant neutralisés	63
Tableau 12	résultats inhibitrice des surnageant traité par la chaleur	64

Liste des figures

Numéro	Titre	Page
Figure 1	Mode d'action des acides organiques sur les pathogènes	10
Figure 2	Mode d'action du peroxyde d'hydrogène et de ses dérivés sur les pathogènes	11
Figure 3	Mode d'action des bactériocines sur les pathogènes	12
Figure 4	Mécanismes d'inhibition des pathogènes par effet barrière des biosurfactants	13
Figure 5	Mécanismes d'adhésion aux cellules épithéliales	15
Figure 6	Inhibition des pathogènes par compétition nutritionnelle vis-à-vis de l'arginine consommé par les lactobacilles	16
Figure 7	Mécanismes d'action des probiotiques	22
Figure 8	Structure des fructooligosaccharides	28
Figure 9	Structure chimique de l'inuline	28
Figure 10	Structure du galacto-oligosaccharides	29
Figure 11	étapes de la fabrication des yaourts	38
Figure 12	Les différentes étapes de la fabrication du l'ben industriel	44
Figure 13	les échantillons testés	48
Figure 14	les dilutions préparées	50
Figure 15	Surnageant de la culture bactérienne	53
Figure 16	Méthodes utilisés pour le test de l'activité antibactérienne par la méthode de diffusion en puits	53
Figure 17	la galerie api 50 CHL	55
Figure 18	Aspect macroscopique des isolats sur milieu MRS après 48h d'incubation à 30°C.	58
Figure 19	Aspect microscopique de quelques isolats avec l'objectif à immersion (x100) ; A : isolat B4 (amas), B : isolat B2 (bacille), C : isolat B (petit bacille), D : isolat B5 (diplobacille)	59
Figure 20	Activité inhibitrice des surnageant natifs	61
Figure 21	Activité inhibitrice des surnageant neutralisés	62
Figure 22	Activité inhibitrice des surnageant traité par la chaleur	64
Figure 23	Résultat de la galerie API 50 CH des souches	66
Figure 24	Résultat de la galerie API 50 CH de la souche B7	66
Figure 25	Résultat de la galerie API 50 CH de la souche 10	66
Figure 26	Résultat de la galerie API 50 CH de la souche B5	66
Figure 27	Résultat de la galerie API 50 CH de la souche B4	67
Figure 28	La relation entre la connaissance des probiotiques en fonction du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu	67

Figure 29	La relation entre la fréquence de la consommation des probiotiques en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu	69
Figure 30	La relation entre la fréquence de la consommation des probiotiques en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu	70
Figure 31	La relation entre la fréquence d'achat des probiotiques en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu	71
Figure 32	La relation entre qui consomme ces produits en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu	73
Figure 33	La relation l'effet bénéfique ces produits en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu	74
Figure 34	La relation d'influence de publicité ces produits en fonction du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu	76
Figure 35	La relation des prix de ces produits en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu	77
Figure 36	La relation de raison d'achat de ces produits en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu	79
Figure 37	La relation de composition en probiotique de ces produits en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu	80
Figure 38	la relation Remarque d'une différence après la consommation de ces produits en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu	82

Résumé

L'objectif de ce travail consiste, d'une part, à une contribution à l'étude de propriétés fonctionnelles de quelques produits probiotiques commercialisés en Algérie et d'autre part, à une enquête sur le comportement d'un échantillon de la communauté vis-à-vis de ces produits nutraceutiques. Cinq produits de type probiotique commercialisé ont fait l'objet de cette étude. L'isolement de bactérie lactique est réalisé sur le milieu MRS avec une incubation en anaérobiose. Dix isolats correspondant aux caractères macroscopique et microscopique des ferments lactiques sont obtenus la plupart des isolats (7/10) sont obtenus à partir du yaourt Acti+ et un isolat seulement à partir de chaque produit entre lait fermenté, yaourt Activia et lait infantile. Une fermentation en bouillon MRS est réalisée et l'activité antibactérienne est effectuée par la méthode de surnageant natif vis-à-vis de deux bactéries à Gram positif (*Staphylococcus aureus* et *Bacillus cereus*) et deux à Gram négatif (*Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa*). 60% (6/10) des isolats obtenus ont montré un pouvoir inhibiteur contre au minimum une souche indicatrice. Afin de déterminer la nature de l'agent inhibiteur produit, le surnageant est neutralisé pour éliminer l'effet d'acide lactique et un traitement thermique à différentes températures est exercé pour confirmer la nature protéique de la substance inhibitrice.

L'enquête menée sur une population de 100 personnes de différents âges, niveau intellectuel et niveau de revenu est réalisée à l'aide d'un questionnaire. Selon les réponses obtenues, nous avons constaté que la notion des probiotique est mieux connue par les jeunes par rapport aux personnes âgées, le niveau intellectuel a aussi influencé la relation entre la population étudiée et les produits en question.

En revanche le niveau de revenu n'a présenté aucune influence sur l'utilisation des probiotiques par la population interrogée.

Mot clé : bactérie lactique –probiotique –prébiotique -activité antibactérienne – souche indicatrice.

Abstract

The aim of this work is, on the one hand, to contribute to the study of the functional properties of some probiotic products marketed in Algeria and, on the other hand, to a survey on the behaviour of a sample of the with respect to these nutraceuticals. Five marketed probiotic products were the subject of this study. Isolation of lactic bacteria is performed on the SRM medium with anaerobic incubation. Ten isolates corresponding to the macroscopic and microscopic characters of the lactic ferments are obtained most isolates (7/10) are obtained from Acti+ yogurt and one isolate only from each product between fermented milk, Activia yogurt and infant milk. Fermentation in MRS broth is carried out and antibacterial activity is carried out by the native supernatant method against two Gram-positive bacteria (*Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus*) and two Gram-negative bacteria (*Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*). 60% (6/10) of the isolates obtained showed inhibitory power against at least one indicator strain. In order to determine the nature of the inhibiting agent produced, the supernatant is neutralized to eliminate the lactic acid effect and heat treatment at different temperatures is applied to confirm the protein nature of the inhibiting substance.

The small survey on a population of 100 people of different ages, intellectual level and income level is carried out using a questionnaire. Based on the answers obtained, we found that the concept of probiotics is better known by young people compared to the elderly, the intellectual level also influenced the relationship between the population studied and the products in question.

On the other hand, the level of income showed no influence on the use of probiotics by the surveyed population.

Key word: lactic bacteria – probiotic – prebiotic – antibacterial activity – indicator strain.

ملخص

الهدف من هذا العمل هو الإسهام، من ناحية، في دراسة الخصائص الوظيفية لبعض منتجات البروبيوتيك التي يتم تسويقها في الجزائر، ومن ناحية أخرى، في مسح لسلوك عينة من هذه المستحضرات المكروهة. كانت خمسة منتجات بروبيوتيك مسوقة موضوع هذه الدراسة. يتم عزل البكتيريا اللبنية على وسط SRM مع حضانة لاهوائية. يتم الحصول على عشر عزلات تتوافق مع الأحرف العيانية والمجهرية للتخمير اللبني معظم العزلات (10/7) يتم الحصول عليها من Acti + الزبادي وعزلة واحدة فقط من كل منتج بين الحليب المخمر والزبادي Activia وحليب الرضع. يتم إجراء التخمير في مرق MRS ويتم تنفيذ النشاط المضاد للبكتيريا من خلال الطريقة المحلية الخارقة ضد اثنين من البكتيريا إيجابية الجرام (*Staphylococcus aureus et Bacillus cereus*) واثنين من البكتيريا سالبة الجرام (*Escherichia coli et Pseudomonas aeruginosa*). أظهر 60% (10/6) من العزلات التي تم الحصول عليها قوة مثبطة مقابل سلالة مؤشر واحدة على الأقل. من أجل تحديد طبيعة العامل المثبط المنتج، يتم تحييد المادة الفائقة لإزالة تأثير حمض اللاكتيك ويتم تطبيق المعالجة الحرارية في درجات حرارة مختلفة لتأكيد الطبيعة البروتينية للمادة المثبطة.

وتُجرى الدراسة الاستقصائية الصغيرة عن عدد السكان البالغ 100 شخص من مختلف الأعمار والمستوى الفكري ومستوى الدخل باستخدام استبيان. بناءً على الإجابات التي تم الحصول عليها، وجدنا أن مفهوم البروبيوتيك معروف بشكل أفضل لدى الشباب مقارنة بكبار السن، كما أثر المستوى الفكري على العلاقة بين السكان الذين تمت دراستهم والمنتجات المعنية.

من ناحية أخرى، لم يظهر مستوى الدخل أي تأثير على استخدام البروبيوتيك من قبل السكان الذين شملهم الاستطلاع.

الكلمة الأساسية: بكتيريا اللاكتيك - البروبيوتيك - البريبايوتيك - النشاط المضاد للبكتيريا - سلالة المؤشر.

Table des matières

INTRODUCTION	2
I. Synthèse bibliographie	
I. Probiotique	4
I.1.historique et développement du concept probiotique	4
I.2.definition des probiotique	5
I.3.le rôle des probiotique	5
I.4.la notion prébiotique	6
I.5.la notion symbiotique	6
I.6. Principales souches bactériennes au potentiel probiotique	6
I.7. Caractéristiques souhaitables des probiotiques	7
I.8.criteres de sélection des souches probiotiques	7
I.8.1 critères de sécurité	8
I.8.2 critères fonctionnels	9
I.8.3 critères technologiques	19
I.9 mécanismes d'action des probiotiques	20
I.10. Effets bénéfiques sur la sante	23
I. 2. Les prébiotiques	27
I.2.1. Définition	27
I.2.2. Classes des prébiotiques	27
I.2.3. Critères de sélection	29
I.2.4. Mode d'action	29
I.2.5. Effets des prébiotiques	30
II.1. Généralité sur le yaourt	34
II.1.1. Définition du yaourt (ou yoghourt)	34
II.1.2. Différents types du yaourt	34
II.1.3. Les grandes étapes de la fabrication des yaourts	35
II .2. Le raïb	39
II .2. a. Le raïb traditionnel	39
II .3. b. Le raïb industriel	39
II.3. Lben	39
II .3.1. Définition	39

II .3.2. Mode de préparation du lben	39
II .3.3. Composition physicochimique du lben	40
II .3.4. Microbiologie du lben	40
II .3.5. Le l'ben traditionnel	41
II .3 .6. Le l'ben industriel	41
II .3.7. Le procédé technologique de fabrication du l'ben industriel	41
II .3.8-Le procédé de fabrication du l'ben traditionnel	45
III. Matériel et méthode	
III.1 Présentation du lieu de travail	48
III.2.1. Matériel biologique	48
III .3.1. Isolement des souches	49
III .3.1.a-Préparation de la solution mère du yaourt	49
III.3.1.b-Préparation de la solution mère du lait fermenté (l'ben et raïb)	49
III .3.1.c-Préparation de la solution mère du lait infantile	49
III.3.2-Préparation des dilutions décimales	49
III .4. Purification	50
III .5. Conservation des souches	50
III .6. Pré-identification des bactéries lactiques	50
III.6.a. Examen macroscopique	51
III.6.b. Examen microscopique	51
III.6.c. Test catalase	51
III.7. Etude de l'activité antimicrobienne	51
III.7.a Préparation de l'inoculum	52
III.7.b Test de puits	52
III.7.c Thermostabilité de l'agent inhibiteur	53
III.8. Identification par la galerie API 50 CH	54
III.9 Objectifs du questionnaire	55
IV. Résultat et discussion	
IV.1. Identification des isolats	58
IV.2. Caractères morphologiques	58
IV.3. Caractéristique microscopique et test catalase	59
IV.4. Activité antibactérienne	60
IV.4.a. Effet des surnageant natifs	60

IV.4.b. Effet des surnageant neutralisé	62
IV.4.c. Effet de thermostabilité de l'agent inhibiteur	63
IV.5. Identification par la galerie API 50 CH	65
IV.6. Traitement de test statistique	67
IV.6.a. Connaissance des probiotiques par la population étudiée	67
IV.6.b. Consommation des probiotiques par la population	68
IV.6.c. Fréquence d'achat des produits probiotique par la population	70
IV.6.d. Moment de consommation de ces produits par la population	71
IV.6.e. Qui consomme ces produits par la population	73
IV.6.f. L'effet bénéfique de ces produits par la population	74
IV.6.g. L'influence de publicité de ces produits par la population	75
IV.6.h. Les prix de ces produits par la population	77
IV.6.i. La raison d'achat de ces produits par la population	78
IV.6.j. La composition en probiotique de ces produits par la population	80
IV.6.k. Remarque d'une différence après la consommation de ces produits par la population	81
V. Conclusion	85
VI. Référence bibliographique	88
VIII. Annexe	

INTRODUCTION

Introduction

Les probiotiques sont définis comme des micro-organismes vivants conférant des bienfaits pour la santé aux hôtes et certaines espèces de bactéries lactiques. (Lallali, 2018)

Les souches de probiotiques introduites dans l'alimentation sous forme de produits lactés fermentés ou de suppléments alimentaires (dans les produits non-fermentés) et qui vont s'implanter dans le tube digestif, peuvent interagir avec la flore intestinale, les cellules épithéliales intestinales et dans une moindre mesure les cellules immunitaires (Bechachha, 2020)

Les effets bénéfiques des probiotiques sur la santé de l'hôte sont, en théorie nombreux, mais les preuves scientifiques confirmant ces allégations nécessitent des investigations supplémentaires. (Villeger R. , 2014)

Plusieurs études cliniques ont déjà démontré l'efficacité de certains probiotiques dans le traitement de maladies systémiques et infectieuses telle la diarrhée aiguë et la maladie de Crohn. (Hammoum, 2015). Certaines souches de bactéries lactiques paraissent particulièrement intéressantes, par leur pouvoir direct d'inhibition d'une infection par une bactérie pathogène. (Mermouri L. , 2018). Pour prouver l'efficacité d'une souche ou d'un produit probiotique, des tests doivent être effectués en utilisant des systèmes de plus en plus complexes, allant des études in vitro aux études in vivo sur les animaux et sur l'homme. (Bouguerra, 2021).

En Algérie, un nombre de yaourts commercialisés sont acclamés pour leurs propriétés dites « probiotiques », qui possèdent des effets favorables à la santé. Toutefois, pour fournir les effets désirés, les souches bactériennes qui sont livrées dans une matrice alimentaire (telle que le yaourt ou le lait fermenté par exemple), doivent être présentes en concentration suffisante et en état de viabilité telle que leurs supposés bienfaits puissent opérer dans l'organisme du consommateur.

Les conditions du procédé technologique et de préservation peuvent aussi influencer sur les propriétés fonctionnelles des bactéries probiotiques.

L'objectif de cette étude consiste à l'évaluation

Etude de propriété de quelques produits probiotiques commercialisés en Algérie

Etude statistique sur quelques échantillons de la communauté pour savoir si le consommateur connaît les probiotiques et si les consomme

Synthèse bibliographique

I. Probiotiques :

I.1 Historique et développement du concept probiotique :

L'histoire des probiotiques remonte à des centaines d'années avec la consommation des aliments fermentés, leurs bienfaits pour la santé ont été connus depuis longtemps, Hippocrate et autres scientifiques ont rapporté que le lait fermenté pourrait guérir certains troubles du système digestif. (Belhamra, 2017)

Il ya Ilyich Metchnikoff, Prix Nobel de Médecine en 1908 récompensé pour ses travaux sur la découverte de la phagocytose, propose une théorie selon laquelle l'espérance de vie pourrait être augmentée en manipulant le microbiote intestinal grâce aux bactéries trouvées dans le lait fermenté (Villeger, 2014) Mais c'est probablement Vergio en 1954 qui a été le premier à associer ce concept au terme « probiotique » dans un article intitulé « Anti- und Probiotika (Villeger, 2014). En 1958, le terme probiotique est introduit par Werner Kollath par opposition aux antibiotiques (Mermouri, 2018) Sa première définition a été proposée par Lilly et Stillwell en 1965 comme étant : "Les substances sécrétées par un microorganisme qui stimulent un autre microorganisme" (Bouguerra, 2021) Plus tard, Fuller (1991) a redéfini les probiotiques de la façon suivante: «préparations microbiennes vivantes, utilisées comme additif alimentaire, ayant une action bénéfique sur l'animal hôte en améliorant la digestion et l'hygiène intestinale » (Benreguieg, 2015) le groupe de travail mixte formé par la FAO (Food and Agriculture Organisation) (2002) et l'OMS (Organisation mondiale de la santé ; (WHO) (2002) ont établi des lignes directrices pour l'utilisation du terme «probiotique » dans les aliments. (Chemlal-Kheraz, 2013).

I.2 Définition des probiotiques

Le terme probiotique a bénéficié de plusieurs définitions qui ont évolué dans le temps en fonction des connaissances scientifiques et des avancées technologiques (Hadeif, 2012). Le terme « probiotiques » fut introduit dans la littérature en 1965 (pro : qui est positif et bios : Vie, en opposition à antibiotiques (Larguèche, 2012)

D'après la FAO et l'OMS les probiotiques sont des microorganismes vivants (bactéries ou levures) qui, lorsqu'ils sont consommés en quantité adéquate, produisent un effet bénéfique pour la santé de l'hôte au-delà des effets nutritionnels traditionnels. (Larguèche, 2012)

Plupart des probiotiques reconnus actuellement appartiennent à la famille des bactéries lactiques, notamment les espèces appartenant au genre *Lactobacillus* et *Bifidobacterium*.

Certaines espèces de levures (*Saccharomyces cerevisiae* et *Saccharomyces boulardii*) ou encore des espèces d'*E.coli* et de *Bacillus* ont aussi été identifiées comme probiotiques. (Kalsum, 2012)

Ils peuvent être présents ou introduits dans certains aliments (compléments alimentaires) ou encore dans certains médicaments (ex : Lactéol® contenant des *Lactobacillus LB*). (Laffargue, 2015)

I.3 Le rôle des probiotiques :

Les probiotiques ont pour but d'aider la flore microbienne naturelle intestinale et par conséquent, leur plus grande évidence, sur la santé humaine, concerne leur rôle sur l'intestin par l'inhibition des germes pathogènes et la prévention et/ou le traitement des diarrhées infectieuses. (Bahri, 2014).

I.4 La notion des prébiotiques

Les prébiotiques doivent avant tout bien être différenciés des probiotiques. En effet, ils ne sont pas considérés comme des micro-organismes. Ce sont en réalité de simples molécules non digestibles issues des aliments capables d'attiser la croissance et l'activité de certaines souches bactériennes intestinales, Ils représentent donc une source d'énergie non négligeable pour les micro-organismes constitutifs de la flore intestinale et pour les probiotiques. Ils sont généralement retrouvés en très grand nombre dans l'alimentation (blé, seigle, poireau, oignon, artichaut, banane...) (Raphaëlle, 2015).

I.5 La notion des symbiotiques :

Dans certains cas, un probiotique peut être associé simultanément à son substrat de type prébiotique spécifique : le mélange ainsi constitué est appelé symbiotique. Exemple : une constituée de fructo-oligosaccharides et de *Bifidobacterium*. Le but de cette préparation est d'avant tout assurer la survie et la persistance du probiotique dans l'environnement digestif grâce à l'utilisation du prébiotique mis à disposition. (Raphaëlle, 2015)

I.6 Principales souches bactériennes au potentiel probiotique :

Les bactéries probiotiques sont fondamentalement des bactéries lactiques et des bifidobactéries (Belgnaoui, 2006). Ces bactéries font partie de la flore commensale de l'intestin (Dunne C., 2001)

Elles sont dépourvues de tous risques toxique ou infectieux (GRAS) et sont relativement faciles à inclure dans des produits laitiers (Izquierdo E., 2009). La plupart des microorganismes utilisés comme probiotiques sont mentionnées dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Classification des bactéries lactiques considérées comme probiotiques (Holzapfel W.H., 2001) (P, 2005)

Lactobacilles	Bifidobactérie	Autres bactérie lactique
<i>Lb.acidophilus</i>	<i>B.adolescentis</i>	<i>Bacillus subtilis</i>
<i>Lb.berevis</i>	<i>B.animalis</i> DN 173010	<i>Enterococcus faecium</i> SF ^a 568
<i>Lb.amylovorus</i>	<i>B.bifidum</i>	<i>Lactococcus lactis</i> ^c
<i>Lb.bulgaricus</i>	<i>B.brève</i>	<i>Leuconostocmesnteroides</i> ^e
<i>Lb.casei</i> DN 114001	<i>B.infantis</i>	<i>Pediococcusacidilactici</i>
<i>Lb.caseishirota</i>	<i>B.lactis</i> Bb 12 ^b	<i>Propionibacterium</i> <i>freudenrichii</i>
<i>Lb.gallinarum</i> ^a	<i>B.langum</i>	<i>Streptococcus thermophilus</i>
<i>Lb.gasseri</i>	<i>B.thermophilus</i>	
<i>Lb.jhnsonii</i> La1		
<i>Lb.lactis</i>		
<i>Lb.paracasei</i>		
<i>Lb.plantarum</i> 299v		
<i>Lb.reutri</i>		
<i>Lb.rhamnosus</i> GG		
<i>Lb.cellubiosus</i>		
<i>Lb.fermentum</i>		
<i>Lb.salivarius</i>		

a : Utilisé pour le animaux / b : identique à B. animalis / c : très peu d'information sur leur propriétés probiotiques.

I.7 Caractéristiques souhaitables des probiotiques

Plus spécifiquement, pour qu'un microorganisme soit estimé comme étant potentiellement Probiotique, il doit se caractériser par :

- Leur habitat naturel dans l'intestin (origine humaine) ;
- Leur colonisation dans le milieu intestinal, leur persistance et leur multiplication ;
- Leur capacité d'adhérer aux cellules intestinales et exclure ou réduire l'adhérence des pathogènes ;
- Avoir un métabolisme actif et produire des substances inhibant les pathogènes (acides, H₂O₂, bactériocines, ...) ;
- Non invasif, non carcinogène et non pathogène(GRAS) ;
- Être capable de co-agrégation pour former une flore normale équilibrée ;
 - Doit être non toxique ;
 - Leur production en grande échelle est possible ;
 - Possibilité de cryoprotection ;
 - Résistance à la bile et au mucus intestinal (l'acide).

Les microorganismes probiotiques doivent également être technologiquement accommodés à interagir dans les produits alimentaires. Elles doivent être capables de résister aux applications industrielles (par exemple la transformation des produits laitiers) et aussi être en mesure de croître ou survivre à des niveaux élevés dans le produit à la fin de la durée de conservation (Farnworth E.R., 2008)

I.8 Critères de sélection des souches probiotiques

Selon les suggestions de l'OMS, de la FAO et de l'EFSA (Autorité Européenne de Sécurité des Aliments), dans leur processus de sélection, les souches probiotiques doivent répondre à la fois aux critères de sécurité, de fonctionnalité, ainsi qu'à ceux liés à leur utilité technologique (Paulina Markowiak and Katarzyna 'Sli'zewska, 2017)

I.8.1 Critères de sécurité

I.8.1 a. Identification de la souche

La première étape dans la sélection d'une souche probiotique est la détermination de sa classification taxonomique, qui peut donner une indication sur l'origine, l'habitat et la physiologie de la souche (Wedajo, 2015). Selon les directives de l'OMS / FAO, les probiotiques sont spécifiques à la souche et doivent donc être identifiés au niveau du genre, de l'espèce et de la souche par des méthodes internationalement reconnues et nommées conformément au Code International de Nomenclature et déposées dans une collection de cultures internationalement reconnue (Shewale, 2014) ; (Wedajo, 2015).

L'identification des souches, qui se fait par des méthodes phénotypiques et génotypiques, est importante pour relier une souche à un effet spécifique sur la santé ainsi que pour permettre une surveillance précise et des études épidémiologiques. Des études récentes ont montré qu'une identification et une caractérisation fiable des souches pouvaient être obtenues par des méthodes moléculaires (par exemple, électrophorèse en champ pulsé, séquençage de gènes d'ARNr 16S, profilage des protéines, ribotypage, réaction en chaîne par polymérase (PCR) et amplification aléatoire de l'ADN polymorphe) (Wedajo, 2015); (Shokryazdan, 2017).

I.8.1 b. L'origine

Les souches probiotiques peuvent être isolées de différentes sources telles que les aliments fermentés, animaux et humains. Mais pour être utilisé à des fins humaines, il devrait être isolé de microflore humaine (Gupta, 2018) comme le gros intestin humain, l'intestin grêle ou le lait maternel, etc. Elles doivent être susceptibles d'adhérer à la paroi intestinale humaine (Shewale, 2014)

I.8.1 c. L'innocuité

Les souches probiotiques doivent être sans danger pour la consommation humaine (Wedajo, 2015). Elles doivent être reconnues comme GRAS, et suivre les présomptions d'innocuité reconnue (QPS) envisagées par l'EFSA (Shewale, 2014).

La FAO / l'OMS considère qu'il est important d'effectuer une évaluation minimale de la sécurité, y compris la résistance aux antibiotiques, la production de métabolites spécifiques tels que le lactate et l'ammoniac, les effets secondaires chez l'homme, la production de toxines et hémolyse potentielle (Kang, 2019).

L'hémolysine est un facteur de virulence très courant (Kesen, 2018). L'activité non hémolytique (γ - hémolytique) est considérée comme une condition de sécurité pour sélectionner une souche probiotique (Asan-Ozusaglam et (Gunyakti, 2019) car ces bactéries ne sont pas virulentes et le manque d'hémolysine garantit qu'aucune virulence opportuniste n'apparaîtra parmi les souches (Casarotti, 2017).

Aussi, la dégradation des mucines est un facteur déterminant de virulence pour certains entéro pathogènes. Par conséquent, elle n'est pas considérée comme une caractéristique souhaitable pour les souches probiotiques car elle contribue à des changements dans la barrière intestinale en plus de favoriser l'invasion des muqueuses par des agents pathogènes et d'autres agents toxiques (Kurkutia, 2019); (Casarotti, 2017). En outre, l'activité décarboxylase ou désaminase de certains probiotiques convertit les acides aminés en amines biogènes. Le catabolisme des acides aminés par les probiotiques peut affecter la qualité et la sécurité des aliments. Par conséquent, les probiotiques ne devraient pas produire une grande quantité d'amines biogènes (Kurkutia, 2019).

I.8.1 d. La résistance aux antibiotiques

Les bactéries lactiques sont naturellement résistantes à de nombreux antibiotiques en raison de leur structure et de leur physiologie.

Dans la plupart des cas, la résistance n'est pas transmissible, cependant il est possible que le plasmide codant pour la résistance aux antibiotiques soit transféré à d'autres espèces et genres.

C'est une raison importante pour choisir les souches manquantes de transfert potentiel de résistance (Samedi, 2019). C'est-à-dire les gènes de résistance aux antibiotiques doivent être stables et ne doivent pas être transférés aux agents pathogènes de l'intestin grêle, car cela aurait un effet catastrophique sur la santé humaine (Gupta, 2018).

I.8.2 Critères fonctionnels

I.8.2 a. L'activité antimicrobienne

L'activité antimicrobienne vis-à-vis les germes pathogènes est l'un des critères fréquemment utilisés pour la sélection des souches probiotiques, ces organismes peuvent fonctionner comme des barrières microbiennes contre les pathogènes gastro-intestinaux grâce à l'exclusion compétitive de la liaison des pathogènes, la modulation du système immunitaire de l'hôte et la production des substances antimicrobiennes (Marianelli et al., 2010).

Parmi ces métabolites antimicrobiens, nous citons ce qui suit :

I.8.2. a.1. Les acides organiques

L'acide lactique et l'acide acétique sont actifs contre les micro-organismes pathogènes de l'intestin impliqués dans les cas de diarrhées (Servin, 2004). L'effet inhibiteur des acides organiques est principalement causé par la forme non dissociée de la molécule, qui diffuse passivement à travers la membrane cellulaire vers le cytosol plus alcalin et interfère avec les fonctions métaboliques essentielles. Les effets toxiques de l'acide lactique et acétique comprennent la réduction du pH intracellulaire et la dissipation du potentiel membranaire (Šuškočić, 2010). Le mode d'action est décrit dans la figure

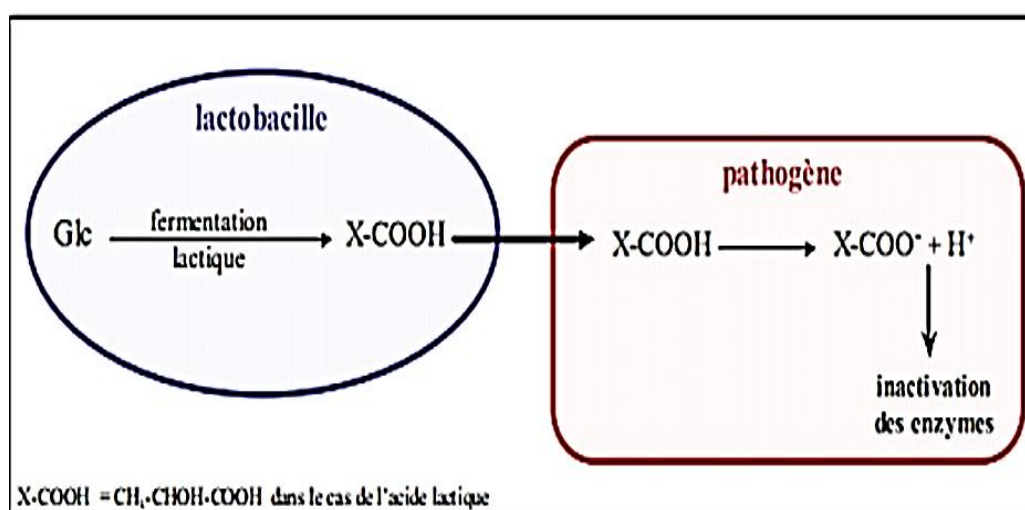


Figure 1. Mode d'action des acides organiques sur les pathogènes (Rousseau, 2004).

I.8.2. a 2. Le peroxyde d'hydrogène

L'activité antimicrobienne du peroxyde d'hydrogène est attribuée à son fort effet oxydant sur la cellule bactérienne et à la destruction des protéines cellulaires (Šuškočić, 2010).

La toxicité du peroxyde d'hydrogène est due au pouvoir oxydant de la molécule elle-même ou de ses métabolites $\text{OH}\cdot$ (radical hydroxyle) et O_2^- (anion superoxyde) produits par des agents réducteurs et des enzymes peroxydases. Ces molécules peuvent agir sur les protéines (inactivation des enzymes cytoplasmiques). Les réactions sont décrites dans la figure 2.

Cependant, l'autodestruction des lactobacilles et des lactocoques est évitée pour ceux possédant une NADH peroxydase qui transforme le peroxyde d'hydrogène (Migdal, 2011)

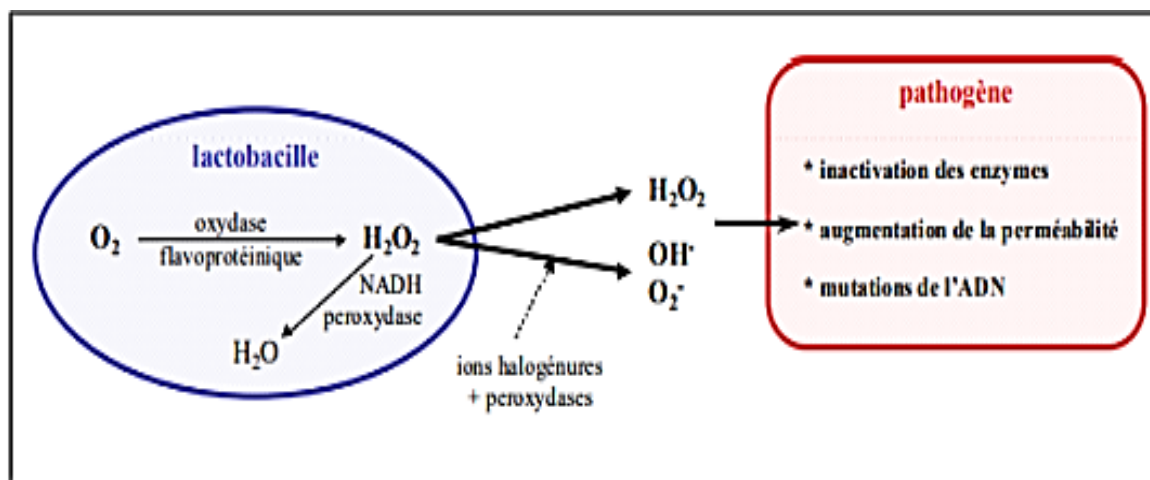


Figure 2 : Mode d'action du peroxyde d'hydrogène et de ses dérivés sur les pathogènes (Rousseau, 2004).

I.8.2. a 3. Les bactériocines

Les bactériocines sont des peptides de synthèse ribosomale produits par certaines bactéries. L'activité antimicrobienne soit bactéricide, provoquant la mort de la bactérie cible, soit bactériostatique inhibant la croissance bactérienne. Les bactériocines les plus étudiées sont celles produites par les bactéries lactiques connues pour leur rôle dans la bonne conservation des aliments (Lagha, 2017).

Ces molécules produites par les bactéries lactiques, définies comme des substances antimicrobiennes de poids moléculaire variable. Elles ont une activité inhibitrice dirigée contre les bactéries proches de la souche productrice. Les plus connus sont : la nisine, la diplococcine, l'acidophiline et le bulgarican (Samedi, 2019). Certains BAL produisent des bactériocines ayant une activité bactéricide contre des espèces apparentées (spectre étroit) ou contre des bactéries d'autres genres (large spectre) (Šušćković, 2010).

La plupart des bactériocines produites par les bactéries lactiques partagent le même mode d'action. Elles agissent principalement sur la membrane externe des bactéries cibles en formant des pores qui mènent à la libération du contenu intracellulaire et à la mort de la bactérie affectée (figure 3) (Samedi, 2019)

L'efficacité des bactériocines produites par les bactéries lactiques est principalement due aux interactions électrostatiques avec des groupes de phosphate chargés négativement sur les membranes cellulaires cibles par la liaison initiale, la formation des pores et la destruction des cellules entraîne des dommages mortels et l'activation de l'autolysine pour digérer la paroi cellulaire (Singh V.P., 2018).

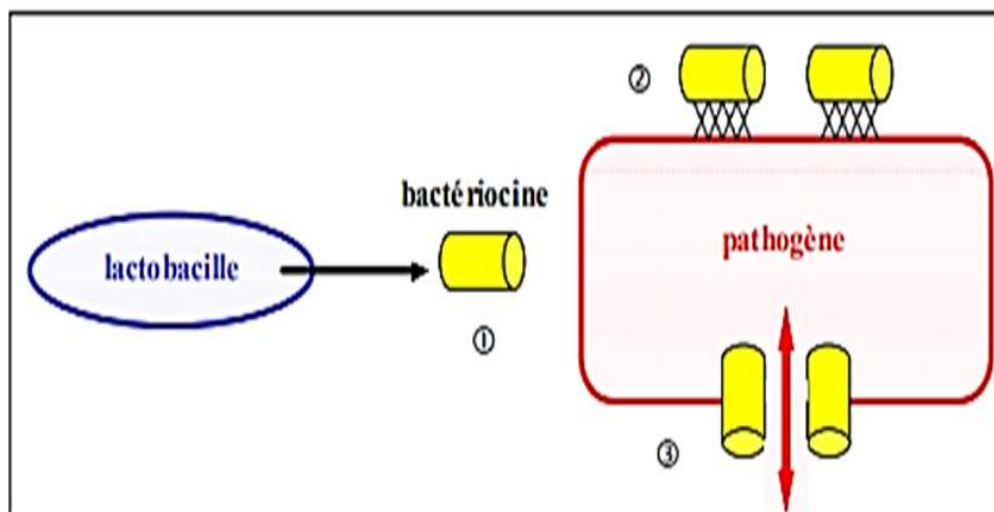


Figure 3. Mode d'action des bactériocines sur les pathogènes (Rousseau, 2004).

I.8.2. a 4. Le dioxyde de carbone

Les bactéries lactiques hétérofermentaires synthétisent du dioxyde de carbone comme métabolite secondaire, par l'intermédiaire de fermentation de certains substrats. Son accumulation dans l'environnement crée des conditions anaérobies, pouvant conduire à l'élimination des bactéries aérobies strictes (Samedi, 2019)

L'activité antifongique du CO₂ est due à l'inhibition des décarboxylations enzymatiques et à son accumulation dans la bicouche lipidique membranaire entraînant un dysfonctionnement de la perméabilité (Šušćković, 2010)

I.8.2. a 5. Le diacétyle

Les bactéries lactiques hétérofermentaires produisent de l'acétaldéhyde actif par décarboxylation du pyruvate. Ce produit se condense ensuite avec du pyruvate, formant un α-acétolactate et il est converti par des α-acétolactate synthases en diacétyle (Šušćković, 2010)

Le diacétyle (C₄H₆O₂) est un des composants aromatiques essentiels. La formation maximale de diacétyle est observée sous un pH légèrement acide. Il a des propriétés antimicrobiennes qui sont dirigées contre certains microorganismes, ces derniers y sont néanmoins moins sensibles. Le diacétyle peut inhiber la croissance des bactéries Gram positives non lactiques et même les Gram négatives, des levures et des moisissures (Stoyanova, 2012).

I.8.2. a 6 Les biosurfactants

Les surfactants ou Surface Active Agents (agents de surface actifs) sont des agents à activité de surface (tensioactifs) synthétisés chimiquement ou par voie biologique, on parle dans ce cas de biosurfactants.

Les biosurfactants sont des molécules amphipathiques qui s'accumulent aux interfaces, diminuent les tensions interfaciales et forment des structures agrégées telles que les micelles (Xu, 2011). Ils peuvent être produits de manière extracellulaire par beaucoup de microorganismes. De nombreuses classes des biosurfactants ont jusqu'à présent été décrites en fonction de leurs compositions chimiques, leurs poids moléculaires, leurs propriétés physico-chimique, leurs mode d'action et leurs origines microbiennes (Pacwa-Płociniczak, 2011)

Le genre *Lactobacillus* sécrète la surlactine. Il est décrit comme un biosurfactant associé aux cellules riches en protéines, sécrété par des souches spécifiques de *Lactobacillus* sp. pendant les phases stationnaires et capables d'interférer l'adhésion des bactéries uropathogènes (figure 4).

Les différents types de surlactine interagissent avec les surfaces bactériennes selon le type de microorganismes (Satpute, 2016).

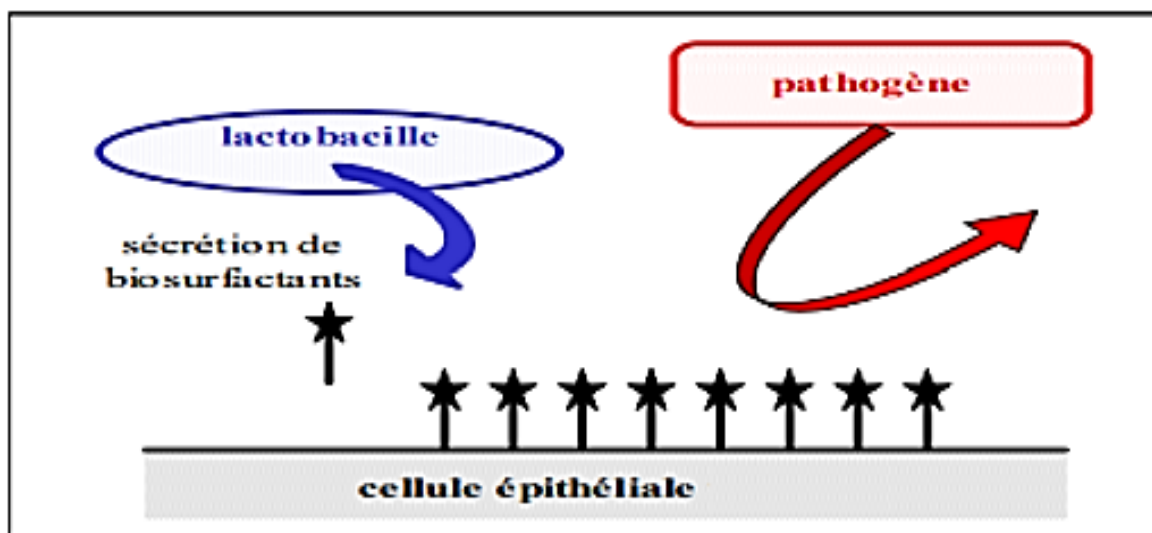


Figure 4. Mécanismes d'inhibition des pathogènes par effet barrière des biosurfactants (Rousseau, 2004).

I.8.2. a .7L'adhésion aux cellules épithéliales

La sélection des probiotiques est souvent basée sur la capacité d'adhésion à la muqueuse gastro-intestinale et sur l'exclusion compétitive des pathogènes pour avoir leurs effets bénéfiques (Collado, 2007). L'adhésion joue un rôle non seulement dans la persistance dans le tube digestif, mais aussi participe à l'exclusion des agents pathogènes par la compétition et le blocage de leurs sites de fixation au niveau des muqueuses (Novik, 2014).

L'adhérence des bactéries probiotiques a été couramment évaluée *in vitro* en utilisant de la mucine adsorbée sur des surfaces abiotiques et les lignées cellulaires humaines telles que Caco-2 et HT-29 pour imiter l'adhérence à la paroi intestinale des cellules épithéliales. Wang et ses collègues (2017) en utilisant la lignée cellulaire HT-29 ont récemment identifié une nouvelle protéine de couche superficielle (protéine A de liaison au chlore) essentielle pour l'adhérence de la nouvelle souche probiotique *Lb. salivarius* REN (Monteagudo-Mera, 2019) (Clara, 2011).

Les mécanismes d'adhésion impliquent plusieurs structures présentes à la surface des cellules bactériennes (figure 8). Parmi ces structures les adhésines telles que les acides lipotéichoïques, etc.

D'autres protéines de surface comme les protéines de liaison à la fibronectine FBP pourraient augmenter la capacité d'adhésion aux cellules hôtes favorisant l'exclusion des pathogènes (Monteagudo-Mera, 2019).

Aussi la couche de la surface S des bactéries est un réseau cristallin de sous-unités auto-assemblées qui est l'un des premiers composants bactériens qui se fixent à la surface gastro-intestinale de l'hôte humain. De nombreuses études montrent que la perte des protéines de la couche S de la surface bactérienne causée par le traitement chimique diminue l'adhésion à différentes cellules cibles (Wang, 2017).

En outre, l'auto-agrégation et l'hydrophobicité sont utilisées comme une mesure directement liée à la capacité d'adhésion aux lignées cellulaires entérocytaires (Iñiguez-Palomares, 2007). Une autre étude montre que les propriétés de l'agrégat et la capacité de co-agrégation avec un pathogène potentiel peuvent être utilisées pour la sélection préliminaire des bactéries probiotiques (Vlková, 2008).

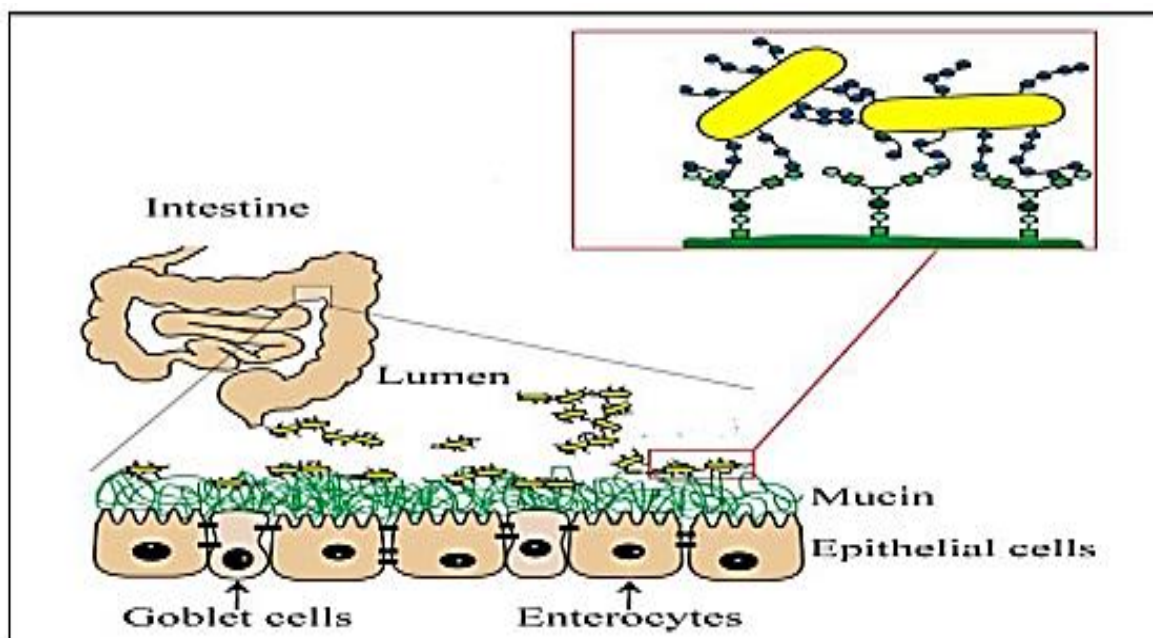


Figure 5. Mécanismes d'adhésion aux cellules épithéliales (Eshrati, 2018)

I.8.2. a .8 L'activité arginine désaminase

La production d'arginine désaminase par les lactobacilles est un autre mécanisme de défense très intéressant qui perturbe l'activité des bactéries pathogènes.

Les préparations probiotiques de lactobacilles avec une activité élevée d'arginine désaminase contribuent à l'amélioration de l'efficacité de la bactériothérapie. La décarboxylation de l'arginine via l'enzyme arginine décarboxylase entraîne la synthèse des polyamines, telles que la spermine, la spermidine, la putrescine et la cadavérine (figure 9).

L'arginine désaminase empêche l'action de l'arginine décarboxylase. En ce sens, elle inhibe la production de ces polyamines (Famularo, 2001), ainsi il catalyse la conversion irréversible de l'arginine en citrulline et ammoniac, qui sont des sources de carbone, d'azote et d'énergie pour les lactobacilles. Donc, il augmente l'activité colonisatrice des lactobacilles ayant une capacité d'inhibition fortement accrue vis-à-vis la croissance et la prolifération des bactéries anaérobies (Mastromarino, 2002)

L'arginine agit également comme substrat pour la synthèse de l'oxyde nitrique, l'un des plus puissants médiateurs de l'inflammation (Famularo, 2001).

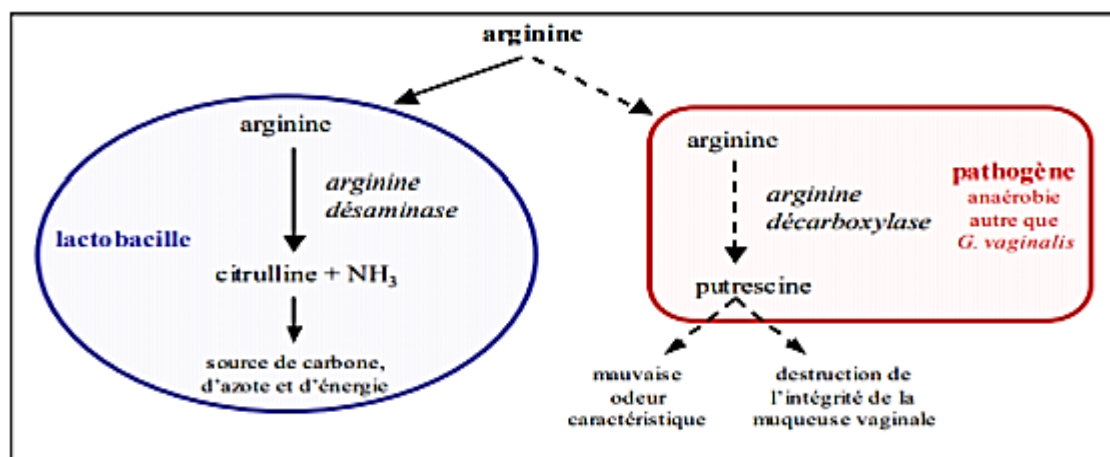


Figure 6. Inhibition des pathogènes par compétition nutritionnelle vis-à-vis de l'arginine consommé par les lactobacilles (Rousseau, 2004).

I.8.2. a.9. La tolérance à l'acidité gastrique

Environ 2,5 litres de suc gastrique à un pH d'environ 2 (très acide) sont sécrétées chaque jour dans l'estomac, ce qui entraîne la destruction de la plupart des micro-organismes ingérés. Donc les probiotiques doivent avoir une tolérance élevée à l'acidité du suc gastrique. En ce sens, la résistance au transit gastrique humain est un critère de sélection important pour les micro-organismes probiotiques (Vinderola, 2003).

La survie des bactéries dans le suc gastrique dépend de leur capacité à tolérer les pH faibles, et le temps de passage serait variable et dépendrait de la souche et peut être d'une heure à quatre heures selon l'individu et le régime alimentaire. Par conséquent, certains auteurs suggèrent que les souches probiotiques appropriées devraient survivre à un pH de 2,5 dans un milieu de culture pendant quatre heures (Samedi, 2019).

Les mécanismes de résistance aux acides ont été rapportés chez les bactéries lactiques. Les stratégies comprennent :

L'homéostasie du pH intracellulaire par une pompe à protons F1F0-ATPase ou le système glutamate décarboxylase

Alcalinisation de l'environnement extérieur avec de l'uréase ou de l'arginine désaminase (Wu, 2011).

I.8.2. a .10 La tolérance aux sels biliaires

La bile est une solution aqueuse se compose de cholestérol, d'acides biliaires (acide glycocholique et taurocholique), de phospholipides, d'eau et des pigments biliverdines (Patel, 2010).

La bile agit comme un détergent biologique jouant un rôle essentiel dans la digestion des graisses. En raison de la propriété détergente, les sels biliaires confèrent une activité antimicrobienne puissante.

Plusieurs études ont montré que les probiotiques d'origine intestinale comme les lactobacilles ont développé des résistances à l'action détergente des sels biliaires (Begley, 2006)

L'un des mécanismes de cette résistance est la déconjugaison des sels biliaires grâce à la « Bile Salt Hydrolase » (BSH). Cette enzyme catalyse l'hydrolyse des liaisons amide entre la glycine ou la taurine et le noyau stéroïde des sels biliaires en résidus d'acides aminés et en sels biliaires libres afin de diminuer la solubilité de la bile et de réduire son activité détergente (Patel, 2010); (Horáčková, 2018). En outre, cette activité rend les probiotiques plus tolérantes au sel biliaire, ce qui contribue également à réduire le taux de cholestérol sanguin de l'hôte (Patel, 2010).

L'activité BSH par une bactérie probiotique peut être une propriété souhaitable car elle pourrait maximiser ses chances de survie dans un environnement hostile du tractus gastro-intestinal et peut donc être utilisée comme l'un des marqueurs potentiels pour le dépistage des souches probiotiques (Nagpal, 2012).

Un autre mécanisme consiste à l'extrusion des sels biliaires grâce aux systèmes multidrug résistance (MDR). Plusieurs systèmes MDR ont été identifiés chez les Gram positifs (y compris les bactéries probiotiques).

Les pompes à efflux multirésistants ont un rôle physiologique. Elles peuvent conférer une résistance aux substances naturelles produites par l'hôte, notamment les détergents, les sels biliaires, les hormones et les molécules de défense de l'hôte. Elles ont également un rôle dans la pathogénicité bactérienne (Piddock, 2006).

I.8.2. a .11 La résistance au lysozyme

Le lysozyme est une enzyme antimicrobienne présente dans les larmes, la salive, le lait maternel, le mucus, les granules de neutrophiles et le blanc d'œuf. Il hydrolyse la liaison β -(1,4) entre la N-acétylglucosamine et l'acide N-acétylmuramique dans la paroi cellulaire bactérienne et les bactéries à Gram positif sont plus sensibles au lysozyme que les bactéries à Gram négatif (Rada, 2010).

La résistance au lysozyme a été recommandée comme critère de sélection des souches probiotiques car cette enzyme est présente dans le suc gastro-intestinal à une concentration de 100 $\mu\text{g ml}^{-1}$ et est également utilisée comme conservateur dans la technologie alimentaire (Guerra, 2018).

I.8.2. a.12 L'activité antioxydante

Un bon probiotique doit être capable de démontrer des activités antioxydantes de différentes manières, Ils peuvent renforcer la défense cellulaire antioxydante inhérente en sécrétant des enzymes comme le superoxyde dismutase (SOD). Ils libèrent et favorisent la production du glutathion (GSH) antioxydant non enzymatique majeur et piègeur de radicaux libres. De plus, ils favorisent la production de certaines biomolécules antioxydantes, comme les exopolysaccharides (EPS). Enfin, ils présentent une activité de chélation des métaux.

Toutes ces données suggèrent que les probiotiques pourraient avoir un rôle thérapeutique potentiel dans l'élimination des espèces réactives de l'oxygène (ROS) et dans la lutte contre les troubles gastro-intestinaux (Spyropoulos, 2011); (Kesen, 2018).

I.8.2. a .13 Production d'exopolysaccharide

Les souches productrices d'exopolysaccharides (EPS) pourraient présenter une meilleure tolérance au stress, et par conséquent, pourraient être sélectionné dans un premier temps (Gueimonde, 2012).

Une étude a montré que la production d'un exopolysaccharide de bêta-glucane par des souches probiotiques augmente de manière significative la survie de la souche probiotique *Lb. paracasei* NFBC 338 dans divers conditions (la chaleur, le suc gastrique simulé, l'acide et la bile), ce qui a des implications sur la performance, la stabilité et la persistance des souches.

En outre, la production in situ de bêta-glucane par des probiotiques peut favoriser l'adhérence intime du probiotique à la muqueuse intestinale (Stack, 2010).

I.8.2. a.14 Immunomodulation

Les souches probiotiques devraient être capables de stimuler ainsi que de réguler plusieurs aspects de la réponse immunitaire naturelle et acquise. Il a été démontré que la consommation des probiotiques spécifiques améliore les réponses immunitaires aux infections naturelles et aux immunisations systémiques et orales chez les sujets humains.

Il est ainsi suggéré que les probiotiques confèrent une protection contre les entéropathogènes en stimulant la production de cytokines, amélioration de la capacité phagocytaire des cellules polymorphonucléaires et des macrophages et amélioration de la réponse spécifique des anticorps aux agents pathogènes (Shewale, 2014).

Il existe de nombreuses espèces de *Lactobacillus* qui ont été identifiées pour coloniser l'intestin et moduler le système immunitaire de l'hôte (*Lb. casei*, *Lb. acidophilus*, *Lb. rhamnosus*, *Lb. salivarius* et *Lb. brevis*) (Gupta, 2018).

I.8.3 Critères technologiques

En plus des propriétés de sécurité et propriétés fonctionnelles, des critères technologiques sont également pris en compte dans la sélection des souches probiotiques. Telles que la facilité à être cultivée à de hautes densités cellulaires, la viabilité durant le traitement technologique, résistance aux phages, la conservation de leurs propriétés sensorielles et leurs stabilités au cours des procédés de production et de stockage (Samedi, 2019).

I.8.3.a Viabilité et stabilité des microorganismes

Il est largement admis que pour avoir un effet positif sur la santé, il faut déterminer l'efficacité de la souche probiotique. Ici, l'efficacité concerne la stabilité (à la fois physique et génétique), taux de croissance élevé, bonnes propriétés sensorielles et la viabilité de la souche tout au long des étapes de transformation, du stockage et de conservation des produits et la survie après le passage dans le tractus gastro-intestinal (Gupta, 2018).

Le choix des souches probiotiques ayant une bonne stabilité au cours de processus industrielle est important. Cette stabilité est affectée par la température élevée, l'oxygène, l'humidité et la forte activité de l'eau dans la culture.

Le stockage des produits probiotiques entre 4 et 5°C est recommandé pour maintenir la viabilité des micro-organismes et ils doivent être utilisés avant la date d'expiration du produit (Shewale, 2014).

Des études dose-réponse sont nécessaires pour évaluer les souches probiotiques, afin de déterminer le niveau d'efficacité des bactéries dans un produit donné (Shinde, 2012).

I.8.3.b Résistance aux phages

Les activités bénéfiques des probiotiques peuvent être extrêmement affectées en cas de contamination par des phages. En particulier, cette contamination peut entraîner des pertes économiques importantes, un gaspillage d'ingrédients, une faible qualité des produits, une prolifération des bactéries pathogènes et des bactéries d'altération des aliments, une perte de production totale (Nagarajan, 2019).

Les bactériophages en fonction de leurs cycles de vie sont généralement classés comme phages lysogènes et lytiques. Lorsqu'une souche probiotique est attaquée par des phages lytiques, la bactérie sera lysée et donc ne colonisera pas l'intestin, alors que si elle a rencontré un phage lysogène, il existe un risque probable de transfert horizontal d'éléments génétiques codants pour la toxine ou résistance aux antibiotiques qui contribue à la pathogénicité ou à la virulence de la souche (Oelschlaeger, 2019).

Le contrôle des infections phagiques des bactéries probiotiques commence à être documenté et pourrait devenir un nouveau défi. La fabrication de certains types de produits probiotiques impliquant la propagation des souches comme démarreur les rendant particulièrement vulnérables aux phages (Marcó, 2012). Pour surmonter ce risque potentiel, l'isolement des mutants résistants aux phages à partir des souches probiotiques sensibles est une approche pratique, simple et naturelle qui n'a pas de restrictions réglementaires (Nagarajan, 2019).

I.9 Mécanismes d'action des probiotiques

Il existe différents mécanismes d'action par lesquels les probiotiques exercent un antagonisme vis-à-vis plusieurs microorganismes (Yan, 2009). Parmi ces mécanismes (Figure 7) :

- Inhibition de la croissance des pathogènes.
- Amélioration de la fonction barrière.

- Modulation du système immunitaire (Monteagudo-Mera, 2019).

I.9.a. Inhibition de la croissance des microorganismes pathogènes

Les probiotiques exercent des effets antagonistes directs par la production de substances antimicrobiennes, notamment les bactériocines, l'acide, le peroxyde d'hydrogène, et les défensines.(Yan, 2009), ou des effets indirects, par la création d'un environnement défavorable à l'implantation et à la prolifération des bactéries pathogènes spécifiques par modification du pH intestinal. Les probiotiques conduisent à la formation d'acide gras à chaînes courtes, les acides organiques (acide lactique, acétique, propionique, acide succinique, etc.), qui acidifient le milieu intestinal empêchant ainsi la croissance des microorganismes acido-sensibles (Faure, 2013). L'inhibition de la croissance des pathogènes peut également s'effectuer par un processus de des nutriments. Les probiotiques entrent en compétition avec les pathogènes vis-à-vis des nutriments disponibles dans le milieu (Coudeyras, 2010).

I.9.b. Amélioration de la fonction barrière

Les probiotiques renforcent l'effet barrière anti pathogènes, ils s'opposent à l'implantation des micro-organismes pathogènes dans le tube digestif par compétition sur les sites d'adhésion grâce à leur potentiel d'adhésion à la muqueuse intestinale (Faure, 2013). Certains probiotiques participent à l'effet barrière des muqueuses et l'exclusion des agents pathogènes en stimulant la production des mucines et des peptides antimicrobiens mais aussi en améliorant l'intégrité de l'épithélium, notamment la formation des jonctions serrées (Coudeyras, 2010)

I.9.c. Modulation du système immunitaire

Les bactéries probiotiques peuvent exercer un effet immunomodulateur. Il a été découvert que ces bactéries contribuent à l'homéostasie intestinale par une interaction avec le système immunitaire inné ou adaptatif (Kim, 2016).

Ils ont la capacité d'interagir avec les cellules épithéliales et dendritiques, monocytes, macrophages et lymphocytes. La réponse immunitaire adaptative dépend des lymphocytes B et T, qui sont spécifiques d'antigènes particuliers. En revanche, le système immunitaire inné répond à des structures communes appelées motifs moléculaires associés aux pathogènes (PAMP) partagés par la grande majorité des agents pathogènes. La réponse principale aux agents pathogènes est déclenchée par les récepteurs de reconnaissance de motifs les (PPR), qui se lient aux PAMP. Les PPR les mieux étudiés sont des récepteurs de type péage (TLR). En outre, les récepteurs de lectine extracellulaires de type C (CLR) et les récepteurs de type protéine (NOD) de type domaine d'oligomérisation de liaison nucléotidique intracellulaire (NLR) sont connus pour transmettre des signaux lors de l'interaction avec des bactéries (Bermudez-Brito, 2012).

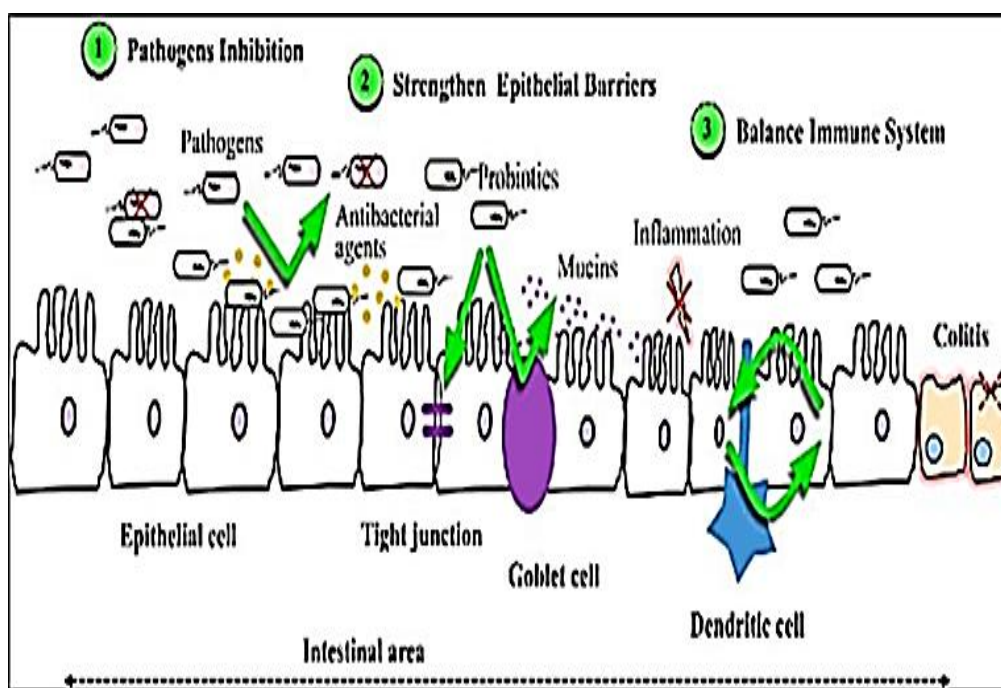


Figure 7. Mécanismes d'action des probiotiques (Kim, 2016).

- (1) Les probiotiques inhibent les pathogènes en se faisant concurrence pour la nutrition et le site de liaison, ou en sécrètent des agents antibactériens.
- (2) Les probiotiques améliorent la jonction serrée et favorisent la sécrétion de mucines.
- (3) Les probiotiques contribuent à l'homéostasie intestinale par un effet d'immunomodulation.

I.10. Effets bénéfiques sur la santé :

Plusieurs avantages pour la santé sont attribués à l'ingestion des probiotiques dont certains ont été prouvés scientifiquement et d'autres nécessitent encore des études plus approfondies chez l'homme. (Bouguerra, 2021)

I.10.a. Effets bénéfiques sur la santé humaine :**I.10. a.1. L'élimination ou diminution d'intolérance de lactose :**

L'intolérance au lactose est provoquée par l'absence de synthèse de la lactase ou B-galactosidase par les cellules de la surface épithéliale de l'intestin. De ce fait, n'étant pas assimilé, le lactose est responsable de troubles intestinaux chez les personnes déficientes en cette enzyme. Les bactéries lactiques produisent la B-galactosidase qui hydrolyse le lactose en glucose et galactose.

L'utilisation des bactéries lactiques comme probiotique facilite la digestibilité du lactose chez les personnes atteintes d'intolérance. (Chemlal-Kheraz, 2013)

I.10. a.2 Effets sur le système immunitaire :

Il a été établi que les bactéries lactiques étaient capables d'agir positivement sur le système immunitaire, affectant à la fois la réponse immunitaire innée et adaptative, réduisant ainsi la colonisation par des agents pathogènes (Saiz, 2019) Les probiotiques peuvent moduler l'activité du système immunitaire par différentes voies comme la stimulation des macrophages, augmentant ainsi la phagocytose et l'expression d' IFN- γ et IIL-1B, IL-6, IL-8 et IL-12 (Saiz, 2019)

I.10. a.3. Maladies allergiques :

Des études cliniques ont montré l'effet de la préparation Enterogermina® sur la modulation de la réponse immunitaire chez des enfants allergiques souffrant d'infections respiratoires chroniques. (Villeger, 2014)

I.10. a.4. Réduction de trouble associées au système gastro-intestinale :

Les probiotiques ont pour but d'aider la flore microbienne naturelle intestinale et par conséquent, leur plus grande évidence, sur la santé humaine, concerne leur rôle sur l'intestin par l'inhibition des germes pathogènes et la prévention et/ou le traitement des diarrhées infectieuses. (Bahri, 2014)

La consommation de lactobacilles probiotiques peut changer la composition et l'activité métabolique de la flore intestinale par la production d'acides gras à chaînes courtes et de gaz. De plus, ils affectent la mobilité intestinale réduisant par cet effet les symptômes. (Belkeziz, 2020)-Inhiber la croissance, l'activité métabolique et l'adhésion aux cellules intestinales des bactéries entéropathogènes telles que *Salmonella*, *Shigella* ou *E. coli* (Alard, 2017)

I.10. a.5. Prévention et réduction des diarrhées dû à des bactéries ou virus :

Les infections intestinales-aiguës ou chroniques sont une des principales cibles des probiotiques. Les probiotiques exercent leur effet barrière pour éradiquer les diarrhées d'origine infectieuse. Les souches *Lactobacillus GG*, *Lactobacillus reuteri*, *Saccharomyces boulardii* et *Bifidobacterium sp* sont utilisés pour le traitement des diarrhées en empêchant les virus et les bactéries pathogènes de se lier aux cellules épithéliales (Yahla, 2017).

Prévention et traitement de : la diarrhée due à une infection, de la diarrhée du voyageur, de la diarrhée virale aiguë chez l'enfant, de la diarrhée associée à un surdosage d'antibiotiques et de la diarrhée due à une exposition à l'irradiation (Bouguerra, 2021)

I.10. a.6. Diminutions du taux de cholestérol dans le sang :

L'habilité des lactobacilles à dégrader les acides biliaires participant à la synthèse du cholestérol, et confirme ainsi le rôle avantageux de ces ferments dans la régulation du métabolisme humain. (Chemlal-Kheraz, 2013)

I.10. a.7. Autre effets bénéfiques liées aux souches probiotiques :

*Réduction du risque de :

- Certains cancers (colorectal, vessie, col utérin, sein).
- Coronaropathie.
- Maladie des voies urinaires.
- Infection des voies respiratoires supérieures et infections connexes. (Hadeif, 2012)

Tableau 2 : les effets bénéfiques des probiotique (Bouridane A & Boukerra, 2012)

Souche	Effets rapportés dans les études cliniques
<i>Lactobacillus reuteri</i>	Coloniser le tractus intestinal, le raccourcissement de la diarrhée à rotavirus, équilibrer la flore intestinale
<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	Amélioration immunitaire, les effets microbiote intestinale
<i>Lactobacillus rhamnosus DR10</i>	Amélioration immunitaire, adhérence à la muqueuse, les effets du microbiote, l'amélioration de la condition des personnes âgées
<i>Bifidobacterium lactis HN019</i>	Amélioration immunitaire, équilibrer la flore intestinale
Combinaison probiotique (VSL3)	Effet positif de la maladie inflammatoire de l'intestin et le syndrome du côlon irritable ; traitement et la prévention de la pochite, la prévention et la réduction de la diarrhée associée une radiothérapie
<i>Escherichia coli NISSLE</i>	Effet positif dans la maladie intestinale inflammatoire
Probiotique mixte VSL3 (<i>L.bulgaricus</i> , <i>L.plantarum</i> , <i>S.thermophilus</i> , <i>B.longum</i> , <i>B.infatis</i> et <i>B.bereve</i>)	Effet positif dans la maladie du côlon irritable
<i>S.boulevardii</i> (souvent inscrit en tant que non pharmaceutique dans les aliments)	La prévention de diarrhée associée aux l'antibiotique, traitement de la colite à <i>Clostridium difficile</i>

* La souche *L. rhamnosus CGMCC1.3724* a été aussi capable d'aider des femmes obèses à perdre du poids lors d'un régime et à maintenir cette perte, ainsi qu'à diminuer leur masse grasse (Alard, 2017).

Tableau 3 : Résumé des études cliniques portant sur l'effet potentiel des probiotiques chez des sujets obèses ou en surpoids sévère (Alard, 2017).

Nombre de sujet	Souche et dose administrée	Durée du traitement	Effets observés
87 sujets à BMI élevé	<i>L.gasseri</i> SBT2055 5×10 ¹⁰ CFU	12 semaines	Diminution du poids , du tour de taille et du tissu adipeux viscéral et augmentation du taux d'adiponectine
58 femmes postménopause	<i>L.paracasei</i> F19 9.4×10 ¹⁰ CFU	6 semaines	Pas d'effet
210 adultes avec un grand tour de taille	<i>L.gasseri</i> SBT2055 108 CFU	12 semaines	Diminution de l'IMC , du tour de taille et du tissu adipeux viscéral
40 adultes obèses	<i>L.plantarum</i> 1.5×10 ¹¹ CFU/g	3 semaines	Diminution de l'UMC et de la pression artérielle
60 adultes en surpoids	Mélange	6 semaines	Amélioration du métabolisme des lipide , de la sensibilité à l'insuline , et diminution de la CRP (facteur inflammatoire)

I. 2. Les prébiotiques

I.2.1. Définition

Le terme prébiotique a été récemment introduit par Gibson et Roberfroid en 1995. Il désigne un ingrédient alimentaire non digestible par l'hôte qui, après sa métabolisation par des microorganismes dans l'intestin, module la composition et /ou l'activité du microbiote intestinal, conférant ainsi un effet physiologique bénéfique sur l'hôte, en stimulant sélectivement la croissance et/ou l'activité de certaines bactéries du côlon comme par exemple les bifidobactéries (Conway & Tamime, 2001).

Certains prébiotiques sont naturellement présents dans des aliments en particulier dans le blé, les oignons, l'ail, les bananes, et d'autres sont ajoutés dans des aliments à visées fonctionnelles ou dans des suppléments alimentaires. (Van loo Jan., 1999)

L'association des prébiotiques et probiotiques est courante et porte le nom de symbiotique (Furtado, 2009). Selon Van Immerseel et al. (2003), un prébiotique doit présenter certaines caractéristiques qui sont :

- Des composantes de la ration indigestible pour l'hôte et non-métabolisées quand elles passent le long de la partie supérieure du tractus digestif, de sorte qu'elles peuvent atteindre la flore au niveau du caecum et du côlon.
- Ces mêmes produits doivent nécessairement servir de substrat pour une ou plusieurs espèces bactériennes.
- Tout ceci doit nécessairement induire une modification de la composition de la flore, améliorant ainsi l'état de santé de l'hôte.

I.2.2. Classes des prébiotiques

Les prébiotiques les plus connus qui sont déjà utilisés : les fructanes (fructooligosaccharides (FOS) et inuline) et d'autres oligosides de galactose et transgalactose (GOS et TOS).

De nombreux autres glucides pourraient revendiquer l'appellation de prébiotiques (xylooligosaccharides(XOS), isomaltooligosaccharides(IMO), glucooligosaccharides...etc.) (Rambaud, 2004).

Les prébiotiques sont classés selon la taille de la molécule ou suivant leur origine végétale, naturelle ou synthétique et selon leurs structures chimiques (Van immerseel F., 2003) (Gibson, Probert, Loo, Rastall, & Roberfroid, 2004).

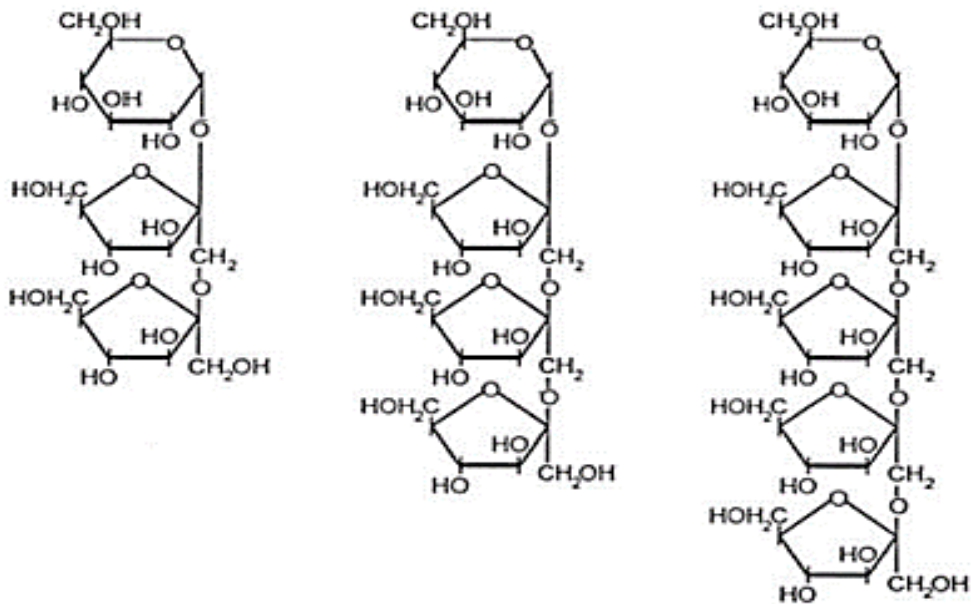


Figure 8 : Structure des fructooligosaccharides (Guimarães Luis Henrique, 2012).

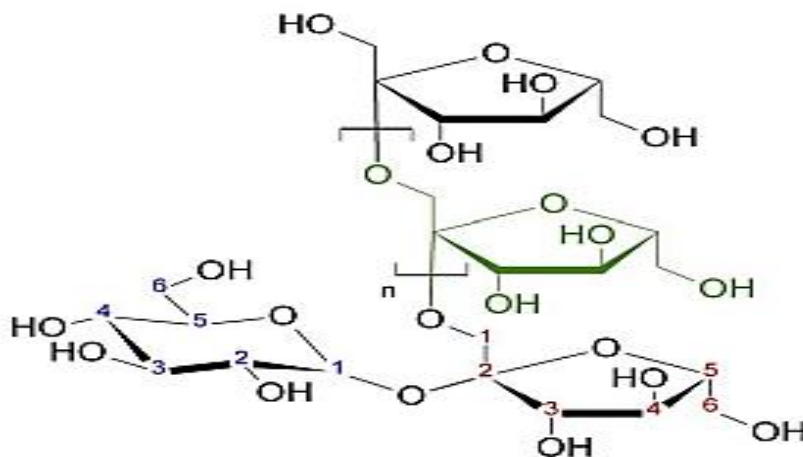


Figure 9 : Structure chimique de l'inuline (Atia, 2016)

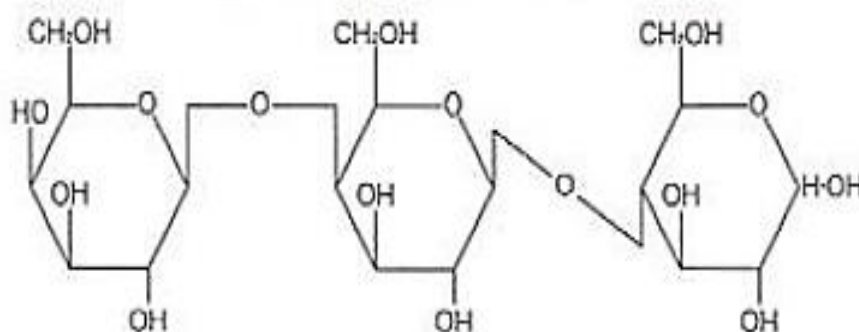
Gal β 1-4Gal β 1-4Glc (4'-galactosyllactose)

Figure 10 : Structure du galacto-oligosaccharides. (Recart-Conort, 2015).

1.2.3. Critères de sélection

Pour qu'un substrat diététique soit sélectionné comme étant prébiotique, il doit présenter ces trois caractéristiques :

❖ Résistance à l'acidité gastrique

Les prébiotiques doivent résister à l'hydrolyse acide dans l'estomac, aux enzymes digestives et à l'absorption intestinale afin d'être délivrés intacts dans le côlon.

❖ Fermentation par la microflore intestinale

Les substances qui sont définis comme prébiotiques doivent être métabolisés par des bactéries commensales de l'intestin.

❖ Stimulation sélective de la croissance et de l'activité métaboliques des bactéries intestinales

La dose de prébiotique ingérée quotidiennement n'induit des effets que de façon faiblement dose-dépendante. Ces effets sont plutôt liés au sujet et sont en particulier positivement corrélés à la quantité des bifidobactéries présentes dans la flore fécale avant le début de traitement (Roberfroid, 2007).

1.2.4. Mode d'action

Les effets prébiotiques ont été principalement dirigés vers le côlon, mais de nombreuses études démontrent que les prébiotiques exercent leur effet au-delà du tractus gastro-intestinal.

En plus de la stimulation sélective des microorganismes bénéfiques dans le microbiote intestinal, ils peuvent directement stimuler l'immunité, se protéger contre les agents pathogènes, faciliter le métabolisme et la meilleure absorption des minéraux (Delphine & all, 2009).

❖ **Stimulation sélective des bactéries bénéfiques**

Les prébiotiques permettent une augmentation du nombre de bactéries intestinales bénéfiques indigènes telles que les bifidobactéries et les lactobacilles et diminuent la présence des bactéries potentiellement pathogènes (Delphine & all, 2009).

❖ **Les modifications de SCFA (Short chain fatty acids) affectent l'immunomodulation et le métabolisme de l'hôte**

Une fois fermentés par les bactéries intestinales, les prébiotiques ont la capacité de baisser le pH dans la lumière intestinale et de rendre le milieu plus difficilement vivable pour les pathogènes tout en stimulant la production des mucines grâce à la production de SCFA (Delphine & all, 2009).

Les prébiotiques stimulent certaines voies métaboliques en particulier celles qui mènent à la synthèse de SCFA. Ils facilitent le métabolisme des graisses et augmentent l'absorption des ions (notamment le fer, le calcium et le magnésium). Ils permettent aussi de stimuler l'immunité de l'hôte par la production de cytokines et d'IgA (Delphine & all, 2009).

❖ **Prébiotiques anti-adhésifs**

Les prébiotiques empêchent sélectivement l'adhésion de certaines espèces bactériennes en limitant les sites de liaison aux cellules épithéliales. Ils peuvent agir comme une proie pour les récepteurs cellulaires de l'intestin qui se lient à l'agent pathogène (Delphine & all, 2009).

I.2.5. Effets des prébiotiques

a. Effets positifs

La consommation régulière des prébiotiques entraîne une modulation de l'équilibre entre les populations bactériennes dominantes du microbiote colique, ce qui influe favorablement le fonctionnement de l'intestin.

Ils peuvent ainsi avoir des effets bénéfiques sur la prévention et le traitement des désordres gastro-intestinaux par :

- Réduction de la prévalence et de la durée des diarrhées infectieuses associées à l'utilisation des antibiotiques.
- réduction de l'inflammation et les symptômes associés aux maladies inflammatoires de l'intestin.
- exercer des effets protecteurs pour prévenir le cancer du côlon,
- améliorer la biodisponibilité et l'absorption des minéraux y compris le calcium, le magnésium et le fer.
- abaisser certains facteurs de risque cardiovasculaires,
- prévenir l'obésité.
- diminution le taux de lipides sanguins.
- immunomodulation du système immunitaire intestinal.
- contrôle glycémique et hormones intestinal.
- diminution des bactéries pathogènes.
- diminution significative de la diarrhée, vomissement et la fièvre. (Gibson G. S.-F., 2010) (Slavin, 2013)

b. Effets indésirables

Les prébiotiques peuvent cependant provoquer des effets indésirables liés à la dose qui n'est pas été métabolisée. Ils exercent un effet osmotique dans la lumière intestinale, négativement corrélé à leur poids moléculaire, ce qui augmente le débit d'eau dans l'intestin et pouvant ainsi induire les borborygmes, des douleurs abdominales et éventuellement de la diarrhée et prendre leur origine dans l'intestin grêle ou du côlon (Rambaud, 2004).

Ainsi, la fermentation des prébiotiques peut induire des émissions excessives des gaz rectaux, mais qui va par contre supprimer la diarrhée puisque cela va permettre de diminuer l'effet osmotique (Rambaud, 2004).

La dose ingérée ainsi que le mode de consommation influencent la fréquence de ces symptômes. De plus, la susceptibilité à ressentir des effets indésirables est très variable d'un sujet à l'autre. Cela pourrait s'expliquer par une sensibilité viscérale propre à chacun et par des différences de profil bactérien du microbiote intestinal.

Néanmoins, la sévérité des symptômes rapportés est généralement modérée et n'entraîne aucun risque pour la santé (Rambaud, 2004).

Chapitre 2

II.1. Généralité sur le yaourt

II.1.1. Définition du Yaourt (ou yoghourt)

Selon le Codex alimentarius et la FAO (Food and Agriculture Organization, 1975), le yaourt est un « produit laitier coagulé obtenu par fermentation lactique grâce à l'action de *Lactobacillus delbrueckii sub sp bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus* à partir du lait (pasteurisé, concentré, partiellement écrémé enrichi en extrait sec) ».

Le nombre de ces bactéries vivantes doit être au-delà de dix millions par gramme de yaourt jusqu'à l'expiration de produit (Hols, 2005) (Pfeiler E. A. et Klaenhammer T.R., 2007) (Champagne C.P., 2009).

II.1.2. Différents types de yaourt

Le yaourt se définit selon plusieurs critères : selon la technologie de fabrication, la teneur en matière grasse et les ingrédients additionnés.

Selon la technologie de fabrication :

- Le yaourt ferme dont la fermentation a eu lieu en pots, se sont généralement les yaourts nature et aromatisés.
- Le yaourt brassé dont la fermentation a eu lieu en cuve avant brassage et conditionnement. C'est le cas de yaourts veloutés nature ou aux fruits (Mahaut M., 2000).

Selon la teneur en matière grasse :

- Yaourt entier : 3% de matière grasse en poids.
- Yaourt partiellement écrémé : entre 0.5% et 3% de matière grasse.
- Yaourt écrémé : au maximum 0.5% de matière grasse (GOSTA, 1995).

Selon les ingrédients additionnés :

- Yaourt aromatisé : addition d'arôme.
- Yaourt fruité : addition de fruit.
- Yaourt light : addition d'édulcorant (Mahaut M., 2000).

II.1.3. Les grandes étapes de la fabrication des yaourts

La fabrication de deux types de yaourts (ferme et brassé) peut être effectuées soit par de lait entier, ou à partir de lait partiellement ou totalement écrémé (3.5% ; 1.0% ; 0.0% de MG) (Mahaut M., 2000).

Les procédés de fabrication des yaourts se déroulent en trois grandes étapes : la préparation du lait, la fermentation et les traitements thermique du produit. Le diagramme de production diffère selon le type de produit (yaourt ferme ou brassé) et présente des variantes selon sa teneur en matières grasses et son arôme (Meghachou W ., 2014). Les étapes de diagramme général de la production (figure) sont expliquées brièvement aux paragraphes suivants :

a. Standardisation et homogénéisation du mélange

Le lait est la matière première utilisée, ce dernier doit être standardisé en matières grasses, enrichi en protéines, et éventuellement sucré, pour être conforme aux spécifications nutritionnelles et organoleptiques des produits. Pour mieux avaler la magnitude de la standardisation ou de l'enrichissement du lait sur la qualité finale du yaourt, il est important de noter le rôle de chaque composante du lait :

- Le gras a un effet sur l'onctuosité et la sensation de douceur en bouche ;
- Le lactose est la matière première utilisée pour l'acidification ;
- Les protéines de par leur coagulation et leur capacité de liaison avec l'eau agissent sur la texture particulièrement sur la viscosité, la consistance, l'élasticité et la fermeté ;
- Les minéraux contribuent à la stabilisation du gel (Vignola C.I., 2002).

L'homogénéisation diminue le diamètre des globules gras et permet ainsi une meilleure propagation de ceux-ci dans le produit, limite leurs remontées au cours de l'incubation et donne une consistance homologue au yaourt fabriqué (Meghachou W ., 2014).

b. Le traitement thermique

Le lait enrichi éventuellement sucré est soumis à un traitement thermique. Ce traitement thermique est réalisé le plus couramment à 90-95°C pendant 3 à 5 minutes (Mahaut M., 2000) (Boudier J.F., 1990). À l'issue du traitement thermique, le lait est refroidi à la température de fermentation. Ce traitement a plusieurs effets sur la flore microbienne ainsi que sur les propriétés physico-chimiques et fonctionnelles du lait. Tout d'abord, il crée des

conditions convenables à la croissance des bactéries lactiques au même temps il détruit les germes pathogènes et indésirables (Boudier J.F., 1990) et inactive des inhibiteurs de croissance tels que les lactopéroxydases (Farkye N.Y et Imafidon G.I., 1995).

Au niveau rhéologique ces changements se traduisent par une amélioration après fermentation de la fermeté des gels (Kalab M., 1976) (Mottar J., 1989).

c. Fermentation lactique

Le lait enrichi et traité thermiquement est refroidi à la température de fermentation 40-45°C qui est la température optimum de développement symbiotique des bactéries lactiques (Loones A., 1994).

Leur greffage se fait à un pourcentage un peu élevé variant de 1% à 7%, pour un repiquage indirect à partir d'un levain avec un ratio *Streptococcus thermophilus* / *Lactobacillus bulgaricus* de 1,2 à 2 pour les yaourts nature et pouvant augmenter à 10 pour les yaourts aux fruits (Boudier J.F., 1990) (Mahaut M., 2000). L'ensemencement direct à partir des bactéries lactiques concentrées congelées se réalise à des taux de l'ordre de 0,03%. Les deux espèces *Streptococcus thermophilus* et *Lactobacillus bulgaricus* vivent en symbiose et en synergie. Lors de leur développement, elles dégradent le lactose en acide lactique conduisant à une baisse du pH et la gélification du milieu avec des modifications structurales irréversibles (Imhof et al. 1994) (Ott A., 1997). Lorsque le pH arrive à une valeur comprise entre 4,3 et 4,7 ; un refroidissement en deux temps (Rapide jusqu'à 25°C, puis plus lent jusqu'à 5°C) est pratiqué afin d'arrêter la fermentation. En effet l'activité des bactéries lactiques est limitée pour des températures inférieures à 10°C (Tamime A.Y. et Robinson R.K., 1985).

d. Refroidissement

Lorsque l'acidité est atteinte, un refroidissement rapide est effectué pour bloquer la fermentation.

Dans le cas de pots étuvés, ce refroidissement se fait soit dans des chambres froides extrêmement ventilées, ou dans un tunnel (Mahaut M., 2000). Le refroidissement est une étape critique de la production du yaourt. Il est appliqué quand le caillé a atteint l'acidité désirée. Son but est de limiter l'activité des levains le plus rapidement possible afin d'éviter une sur-acidification. La température de refroidissement se situe, en général, entre 3°C et 7°C (Malonga M, 1985).

e. Conditionnement et stockage

Les yaourts conditionnés dans des pots en verre ou en plastique sont stockés en chambres froides à 4°C en passant tout d'abord dans des tunnels de refroidissement, donc le produit est prêt à être consommés. La durée limite de leur consommation est de 28 jours (Luquet F.M. et Corrieu G., 2005) (Paci Kora E., 2004).

Schéma ci-dessous explique étapes de la fabrication des yaourts

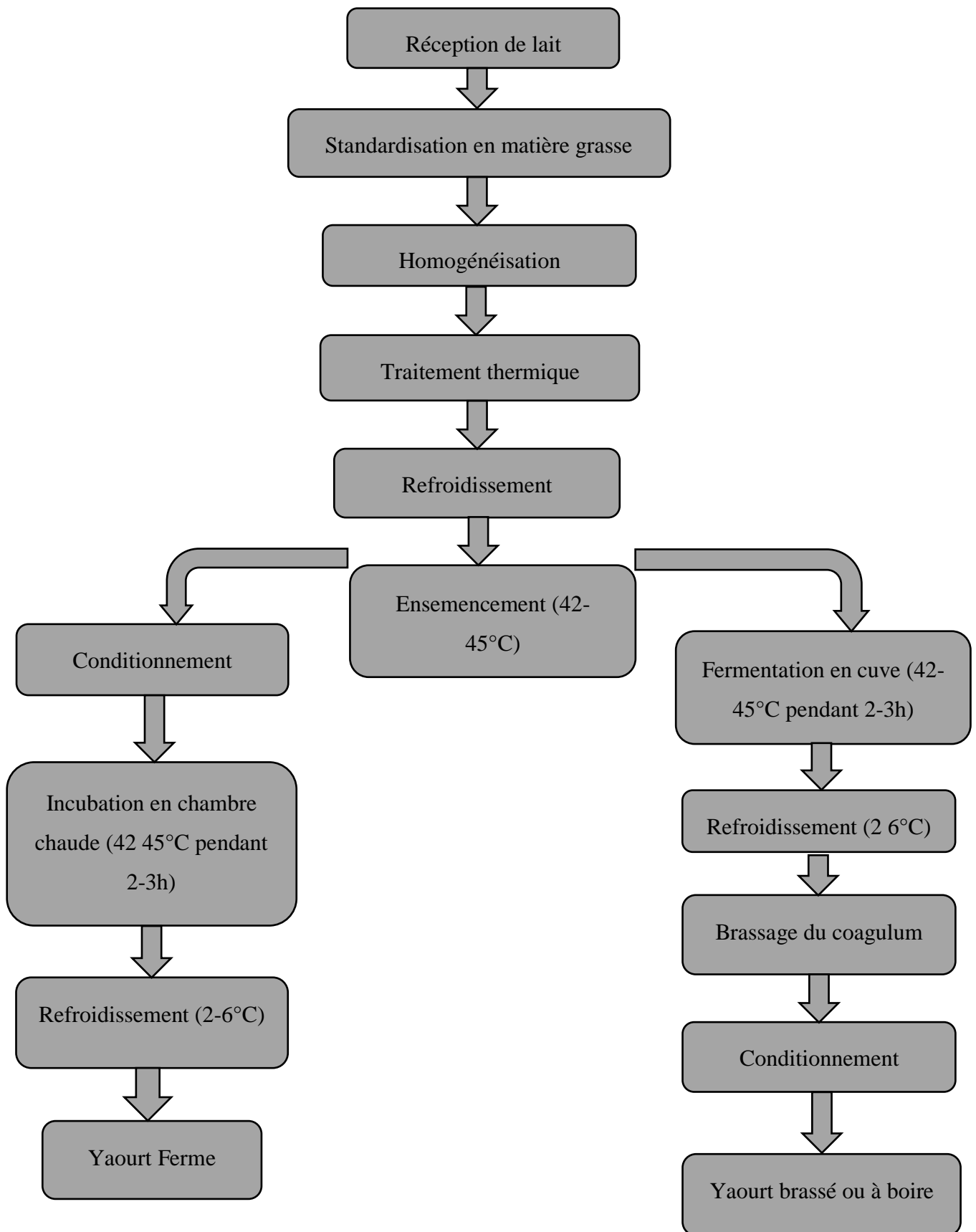


Figure 11 : étapes de la fabrication des yaourts

II .2. Le raïb

Peut être produit du lait cru ou du lait en poudre. Les levains lactiques dégradent le lactose en acide lactique et confèrent par la suite, une acidité favorable à la conservation du produit et à la coagulation de la caséine qui forme un gel avec très peu d'exsudation du lactosérum. Parmi les types de raïb :

II .2. a. Le raïb traditionnel

C'est un lait fermenté, obtenu par acidification naturelle d'un lait cru à une température ambiante. La coagulation est obtenue ou résulte de la flore microbienne originelle et de contamination, avec ou sans additions des acides organiques (citron, vinaigre), pendant une durée variée selon la saison entre 24 heures à 72 heures (Guerzani. J, 2003).

II .3. b. Le raïb industriel

C'est un lait entier ou écrémé, pasteurisé, fermenté, obtenu par la fermentation naturelle après ensemencement par des levains lactiques. La coagulation est obtenue par l'activité des ferments lactiques, avec ou sans addition de substances coagulantes (présure, pepsine) pendant une durée de 20 heures à 24 heures à 37°C (Guerzani. J, 2003).

II.3. L'ben

II .3.1. Définition

Parmi les différents types de laits fermentés qui existent, il y a ceux qui se présentent comme des boissons acidifiées. C'est le cas du « l'ben », fabriqué dans le bassin méditerranéen à partir du lait caillé spontanément puis baratté en présence d'eau. Le beurre est séparé et le liquide résiduel dilué forme le « l'ben » (Veisseyre. R, 1979). La comparaison du processus de fabrication des différents laits fermentés rob du soudan (ABDELGADIR W.S., 1998),

L'ben marocain (BENKERROUM N. et TAMIME A.Y., 2004) et leben tunisien (BEN AMOR K., 1998), montre qu'ils sont tous similaires au l'ben traditionnel Algérien.

II .3.2. Mode de préparation du l'ben

La fermentation du lait donne le « l'ben ». Sa préparation, est très simple, est demeurée au stade familial ou artisanal (BENKERROUM N. et TAMIME A.Y., 2004) : Le lait est abandonné à lui-même jusqu'à sa coagulation. Celle-ci se fait à température ambiante et dure 24 à 48h suivant la saison. Le barattage qui lui succède dure 30 à 40 min. A la fin de barattage, on ajoute généralement un certain volume d'eau (environ 10 du volume du lait), chaude ou froide suivant la température ambiante de façon à ramener la température de l'ensemble à un niveau convenable au rassemblement des grains de beurre ; produit de grande valeur marchande (TANTAOUI-ELARAKI A., 1983).

II .3.3. Composition physicochimique du l'ben

La composition chimique du « l'ben » est variable, elle dépend des localités, des régions, des fermes, de la composition chimique du lait de départ de la procédure de fabrication (ELBARADEI G., 2008). Selon KECHA (1987), la caractérisation physicochimique du l'ben artisanal algérien effectuée par HARRATI (1974), révèle que le Ph moyen est de 4,2 et que l'acidité est de 73,5°D, la teneur en matière sèche totale de 68 g/l.

Le métabolisme microbien et particulièrement la fermentation du citrate dans le lait génère des composés carbonés volatils (acétaldéhyde, acétoïne, et le diacétyl). Aussi la présence d'éthanol dans « l'ben », c'est un élément qui confère un arôme typique au produit, pourtant, sa concentration est trop faible pour donner un goût alcoolique au produit (BENKERROUM N. et TAMIME A.Y., 2004) (OUADGHIRI M., 2009).

II .3.4. Microbiologie du l4ben

L'étude de la microflore de lben faite par (HARRATI, 1974 cité par AISSAOUI ZITOUN, 2004) a permis de dégager les remarques suivantes :

- Les streptocoques lactiques représentent le groupe bactérien quantitativement le plus important. Le l4ben renferme des streptocoques lactiques homo et hétérofermentaires dont *Streptococcus lactis*, *Streptococcus crémoris* ;
- Le barattage et le mouillage diminuent brutalement le nombre de germes mésophiles et surtout des streptocoques lactiques et diminuent aussi l'acidité ;

- Les lactobacilles sont en nombre très faible ou nul ;

Les levures et les moisissures forment environ 0,5 de la flore mésophile totale ;

- Les streptocoques fécaux et *E. coli* sont en nombre très important, ceci témoigne une forte contamination intestinale. *Salmonelle* et *Shigelle* sont en nombre très faible.

Au Maroc, une étude de la flore microbienne impliquée dans la fermentation du lait pour produire le « l'ben » a montré que les bactéries lactiques mésophiles sont responsables de la fermentation lactique et du développement de l'arôme dans le « l'ben », elles peuvent atteindre 10⁸ CFU.ml⁻¹ (TANTAOUI-ELARAKI A., 1983).

II .3.5. Le l'ben traditionnel

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

II .3 .6. Le l'ben industriel

Ce produit est fabriqué industriellement depuis 1970, il est obtenu à partir du lait cru ou reconstitué. Dans les pays où la production laitière est faible, on utilise fréquemment du lait reconstitué.

Ce produit contient plus de matière grasse, de protéines et d'extrait sec total que le l'ben traditionnel, mais il est moins acide (Anonyme 2, 1993).

II .3.7. Le procédé technologique de fabrication du l'ben industriel (figure1)

7.a -La réception du lait cru

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

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

7.b-La préparation du lait

Cette opération comprend les étapes suivantes :

a) La reconstitution

Les opérations de reconstitution ou de recombinaison sont à distinguer selon qu'il s'agit d'addition d'eau à une seule ou plusieurs matières premières déshydratées, poudre de lait entier avec poudre de lait écrémé et pour obtenir un lait de matière grasse désirée.

La température recommandée est de 35/45°C. A cette température, la poudre possède une meilleure mouillabilité et dissolvabilité (Avezard .C.L, 1990).

b) Le préchauffage

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

c) Le dégazage

Cette opération a pour but de permettre une meilleure homogénéisation et d'éliminer une partie des odeurs caractéristiques des laits reconstitués. Le dégazage se fait généralement à 75°C avec une chute de température de l'ordre de 8 à 10°C (Villegier R. , 2014).

d) La standardisation

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

e) L'homogénéisation

Elle présente l'avantage de stabiliser l'émulsion de la matière grasse uniformément dispersée dans tout le liquide, en plus, elle donne au lait une saveur caractéristique et une texture plus douce et plus onctueuse pour la même teneur en matière grasse dans le lait, en plus réduire sa sensibilité à l'oxydation de la matière grasse (Vignola. C. L, 2002).

L'homogénéisation se fait entre 60 et 70°C et à une pression de 100-250 bars (Gosta, 1995).

f) La pasteurisation

Elle se fait dans un échangeur à plaque à une température 90°C/30S (Cheftel, 1976).

g) Le refroidissement

Le lait ainsi pasteurisé est ramené à la température d'ensemencement des bactéries lactiques mésophiles, entre 22-26°C.

-Le développement de la fermentation

Appelée généralement phase d'acidification, elle comporte trois étapes :

1) L'ensemencement

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

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

2) L'incubation

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

Tableau 4 : Les normes utilisées dans la fabrication du l'ben (Stoutz, 1986).

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

3) Le refroidissement ou l'arrêt de la fermentation

Lorsque l'acidité atteint un certain seuil (75-85°D), la fermentation est arrêtée par la diminution de la température jusqu'à 5°C (Boudier. J. F, 1990).

4) Le conditionnement et stockage

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

La figure suivante montre les différentes étapes de la technologie du l'ben.

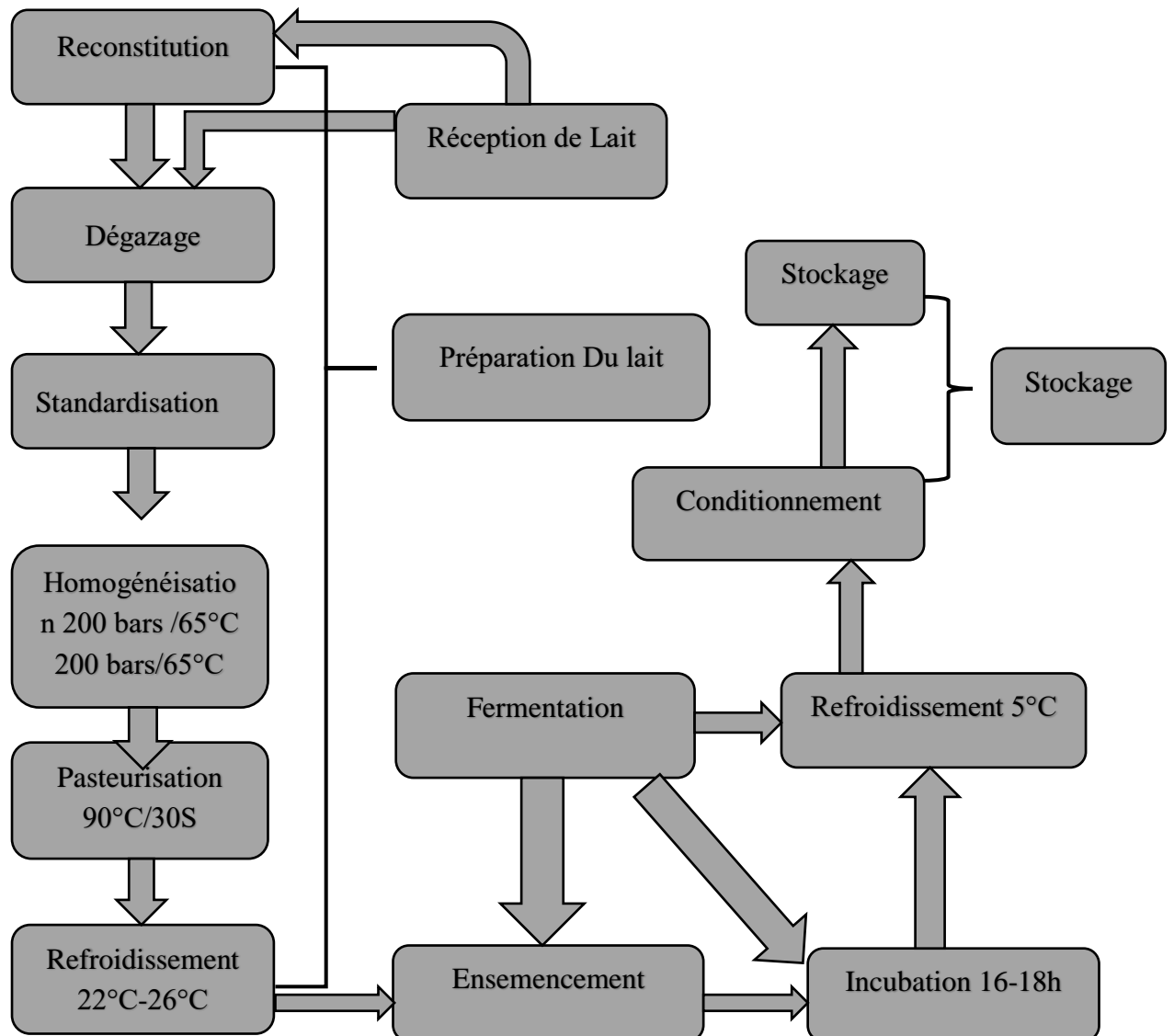


Figure 12 : Les différentes étapes de la fabrication du l'ben industriel (Avezard .C.L, 1990).

II .3.8-Le procédé de fabrication du l'ben traditionnel

Le l'ben traditionnel est un lait fermenté, apprécié par les consommateurs pour son goût frais, acide et son arôme incomparable. Ces caractéristiques sont principalement liées à l'activité des bactéries lactiques de type mésophile.

La préparation du l'ben se fait avec la coagulation acide du lait raib dans un intervalle de temps de 24 à 72h selon la saison. Le raib peut être consommé en tant que tel ou soumis à l'écémage pour obtenir le l'ben et le beurre frais. Le barattage est effectué manuellement dans la peau d'une chèvre ou brebis appelé chekoua. La peau est traitée pour former un sac imperméable avec des différentes ouvertures. L'écémage est effectué la matinée. La chekoua est à moitié pleine de raib et agitée vigoureusement pendant environ une demi-heure.

La formation de l'agrégation des globules de gras (beurre), nécessite généralement l'ajout de l'eau, qui peut être chaude ou froide selon la température du lait, le beurre frais est enlevé en un seul morceau. Le liquide résiduel à la fin de ce processus est appelé « l'ben », actuellement le barattage manuel traditionnel est remplacé par l'utilisation de machines électriques permettant de réduire l'effort physique et d'augmenter l'hygiène (Claps. S et Morone. G, 2010).

II .3.8.1-La qualité du l'ben

L'obtention reproductible de produit d'excellente qualité gustative, nutritionnelle et sanitaire est le principal problème qui rencontre les industriels et les producteurs artisanaux.

En effet, de nombreux paramètres influent sur le bon déroulement de la fermentation :

La matière première, dont la qualité varie considérablement en fonction des saisons, de l'origine et de la manière qu'avec ces matières ont été traitées avant leur transformation.

Les micro-organismes qui peuvent se développer naturellement ou êtreensemencés (Renault. P, 1998).

II .3.8.2-La qualité nutritionnelle du l'ben

Tableau 5 : La qualité nutritionnelle du l'ben

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

II .3.8.3-Les propriétés physico-chimiques du l'ben

Tableau 6 : Propriétés physico-chimique du l'ben

Propriétés	Ph	L'acidité (°D)	L'extrait sec total (g/l)
L'ben industriel (J.O.R.A, 1993).	4,40 à 4,60	75 à 85	109 à 111
L'ben traditionnel (Boubekri et al., 1984).	3,8 à 4,7 (moyenne 4,24)	63 à 110 (moyenne 81,6)	79,8 à 100,5 (moyenne 88,96)

II .3.8.4-Les modifications du l'ben au cours du stockage

Les modifications du l'ben au cours du stockage sont regroupées sous 3 catégories principales et qui sont : la modification du goût, de l'apparence et de la texture (tableau 7).

Tableau 7 : Les modifications du l'ben au cours du stockage

Les type de modification	Les défauts	Les causes
Le goût	L'acidité excessive (Boudier, 1990 ;Weber, 1994)	-Maturation trop poussée de lait -Conservation du produits à température élevée
	L'amertume (Moller, 2000)	Hydrolyse des caséines
La texture	Trop liquide (Boudier, 1990)	-Mauvaise incubation (temps trop faible) -La teneur en matière sèche trop faible
	La texture granuleuse (Boudier, 1990)	-Teneur en matière grasse trop élevée -Mauvais choix dans les ferments
L'apparence	La décantation (synérèse) (Boudier, 1990)	-Température trop élevés pendant le stockage -La teneur en matière sèche trop faible
	La production du gaz (Boudier, 1990)	-Contamination par les levures ou les coliforme

MATERIEL ET METHODES

III.1 Présentation du lieu de travail

Notre travail pratique a été réalisé au niveau des laboratoires de microbiologie de la faculté des sciences de la nature et de la vie, de l'Université de Dr Molay Tahar Saïda

Les objectifs assignés à ce présent travail s'articulent autour des points suivants :

*Etude de propriété de quelques produits probiotiques commercialisés en Algérie

*Etude statistique sur quelques échantillons de la communauté pour savoir si les consommateurs connaissent les probiotiques et si les consomment

III.2. Matériel

III.2.1. Matériel biologique

Pour la réalisation de la partie expérimentale, on s'est servi du matériel biologique suivant :

05 échantillons provenant de différentes entreprises spécialisées dans la fabrication des produits probiotiques ont été procurés du marché local :

1^{er} échantillon : Acti+ (Soummam)

2^{ème} échantillon : Activia (Danone)

3^{ème} échantillon : lait fermenté (Lben Soummam)

4^{ème} échantillon : lait caillé (Raïb Soummam)

5^{ème} échantillon : lait infantile (Celia)



Figure 13 : les échantillons testés

III. 3. Méthodes

III .3.1. Isolement des souches

III .3.1.a-Préparation de la solution mère du yaourt

01g de l'échantillon (yaourt) a été homogénéisé à l'aide d'un vortex avec 09 ml de Tryptone Sel Eau (TSE) stérile. Cette suspension correspond à la première dilution qui correspond aux dilutions 1/10 ou 10^{-1}

III.3.1.b-Préparation de la solution mère du lait fermenté (l'ben et raïb)

01ml de l'échantillon (l'ben et raïb) a été homogénéisé à l'aide d'un vortex avec 09 ml de Tryptone Sel Eau (TSE) stérile. Cette suspension correspond à la première dilution qui correspond aux dilutions 1/10 ou 10^{-1}

III .3.1.c-Préparation de la solution mère du lait infantile

01g de l'échantillon (lait infantile) a été homogénéisé à l'aide d'un vortex avec 09 ml de Tryptone Sel Eau (TSE) stérile. Cette suspension correspond à la première dilution qui correspond aux dilutions 1/10 ou 10^{-1} .

III.3.2-Préparation des dilutions décimales

La dilution est un processus qui consiste à réduire la concentration d'une substance dans une solution. Les dilutions décimales sont préparées en cascade par le prélèvement de 1 ml de la solution mère, placé dans des tubes à essai contenant 9 ml de Tryptone Sel Eau (TSE) stérile jusqu'à la dilution 10^{-4} . (F, 2011)

Des suspensions de dilution décimales et centièmes ont été préparées pour atteindre 10^{-4} UFC/ml. Trois dilutions seront utilisées : 10^{-2} , 10^{-3} et 10^{-4} . L'ensemencement se fait en profondeur et nécessite un milieu MRS (De Man et al., 1960) à pH 5,4 (Badis A, 2004). La méthode consiste à verser un volume de 1ml de la dilution dans chaque boîte, à couler le milieu en surfusion et à homogénéiser en effectuant des 8. Après solidification des milieux, les boîtes de Petri sont inversées et incubées en anaérobiose (jarre d'anaérobiose + anaérocult) à 30°C pendant 24h à 48h (Carr P, 2002).



Figure 14 : Surnageant de la culture bactérienne

III .4. Purification

La purification des bactéries lactiques est réalisée alternativement sur le milieu MRS solide afin de s'assurer de la pureté des cultures (Badis A, 2004).

Après croissance est comptage des colonies en biote et par dilutions, on prend de chaque biote des colonies isolées sur les quelles sera effectuée une coloration de Gram et une recherche de la catalase les bactéries à Gram positif, catalase négative et non sporulées sont retenues et repiquées sur bouillon MRS. L'opération est renouvelée jusqu'à à l'obtention d'une culture pure dont la pureté est estimée par observation microscopique après coloration de Gram (Balows A, 1992).

La purification a été faite par des repiquages répétés sur le milieu gélosé approprié jusqu'à l'obtention des isolats homogènes. La pureté des bactéries isolées est confirmée par examen microscopique (Thapa et al., 2006).

III .5. Conservation des souches :

Conservation à courte durée :

Sur un milieu MRS incliné, les souches sontensemencées puis incubés à 30°C pendant 24h et conservés au réfrigérateur à 4°C. un repiquage doit être réalisé toutes les quarts semaines.

III .6. Pré-identification des bactéries lactiques

L'identification des bactéries lactiques est établie en se basant sur l'étude de leurs caractères morphologiques (examens macroscopique et microscopique) et divers caractères biochimiques

III.6.a. Examen macroscopique

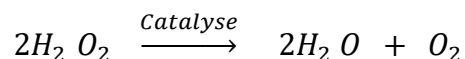
L'examen macroscopique permet de décrire l'aspect des colonies obtenues sur milieux gélosés MRS en tenant compte des critères suivants : la taille, la forme, la consistance, le contour, la viscosité et la couleur des colonies (Guiraud, 2003).

III.6.b. Examen microscopique

Les colonies obtenues sur milieux gélosés MRS sont soumises à une coloration de Gram, afin de déterminer la forme des cellules (coques et bacilles), leur arrangement et leur Gram (Guiraud, 2003)

III.6.c. Test catalase

Pendant leur respiration aérobie certaines bactéries produisent du peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) celui-ci est très toxique et certaines bactéries sont capable de le dégrader grâce aux enzymes qu'elles synthétisent et notamment la catalase. Cette enzyme est capable de décomposer l'eau oxygénée selon la réaction :



Ce test a pour but de différencier les bactéries lactiques (catalase -) des autres bactéries (catalase +). Une colonie est mise en suspension avec une ou deux gouttes de solution de peroxyde d'hydrogène (10 volumes) sur une lame propre. La réaction positive se traduit par un dégagement immédiat de bulles de gaz (O_2) (Marchal N, 1991). Les bactéries à Gram positives et catalase négatives sont présumées des bactéries lactiques.

III.7. Etude de l'activité antimicrobienne :

Il s'agit d'étudier l'activité inhibitrice des bactéries probiotiques analysées vis-à-vis des bactéries pathogènes. Pour mettre en évidence cette activité, nous avons utilisé la méthode

Confirmation de l'identité et de la pureté des souches indicatrices

Une coloration de gram a été réalisée pour les souches pathogènes.

Les souches test utilisées dans cette étude sont les suivantes :

Tableau 8 : les souches test utilisées

Souche	Code ATCC	famille
<i>Escherichia coli</i>	ATCC 25922	<i>Enterobacteriaceae</i>
<i>Pseudomonas spp</i>	ATCC 27853	<i>Pseudomonadaceae</i>
<i>Staphylococcus spp</i>	ATCC 25923	<i>Staphylococcaceae</i>
<i>Bacillus spp</i>	ATCC 10876	<i>Bacillaceae</i>

III.7.a Préparation de l'inoculum

L'inoculum des microorganismes cibles est préparé à partir des cultures pures jeunes moins de 24h de manière que la charge microbienne soit 10^8 UFC/ml en utilisant un étalon Mcfarland qui correspond à une absorbance entre 0,08 et 0,1 sur la longueur d'onde 620 nm du spectrophotomètre, l'étalon de turbidité McFarland de 0,5 fournit une densité optique comparable à la densité d'une suspension bactérienne avec $1,5 \times 10^8$ unités formant colonies (UFC/ml).

Dans chaque suspension la charge des cellules est ajusté pour arriver à celle désiré, ensuite elles sontensemencées en tapis sur le milieu Muller-Hinton par l'écouvillon.

L'activité des isolats est évaluée par la méthode des cylindres d'agar (Xie, 2005).

III.7.b Test de puits :

Décrite par (Barefoot SF, 1983), cette méthode permet de mettre en contact le surnageant de la souche lactique avec la souche pathogène.

Une culture fraîche de 18h est centrifugée (8000rpm/10min) par une centrifugeuse réfrigérée et le surnageant est conservé. Dans une boîte Pétri contenant du MH etensemencé par la souche pathogène (10^{-6} à 10^{-7} UFC/ml), des puits sont réalisés à l'aide d'un emporte-pièce et sellé par la même gélose (MH) ces derniers seront remplis de 100µl de surnageant de la souche lactique et incubé à 4°C pendant 2h pour permettre une meilleure diffusion de la substance active puis incubé à 37°C/24h.

L'apparition d'une zone claire au tour des puits et ayant un diamètre supérieur à 2mm est considéré comme un résultat positif.

Cette expérience est réalisée en deux étapes, la première étape étant réalisée avec un surnageant natif, et la deuxième avec un surnageant neutralisé avec du NaOH stérile à 1N afin d'éliminer l'effet antimicrobien lié au pH acide des acides organiques.



Figure 15 : Surnageant de la culture bactérienne

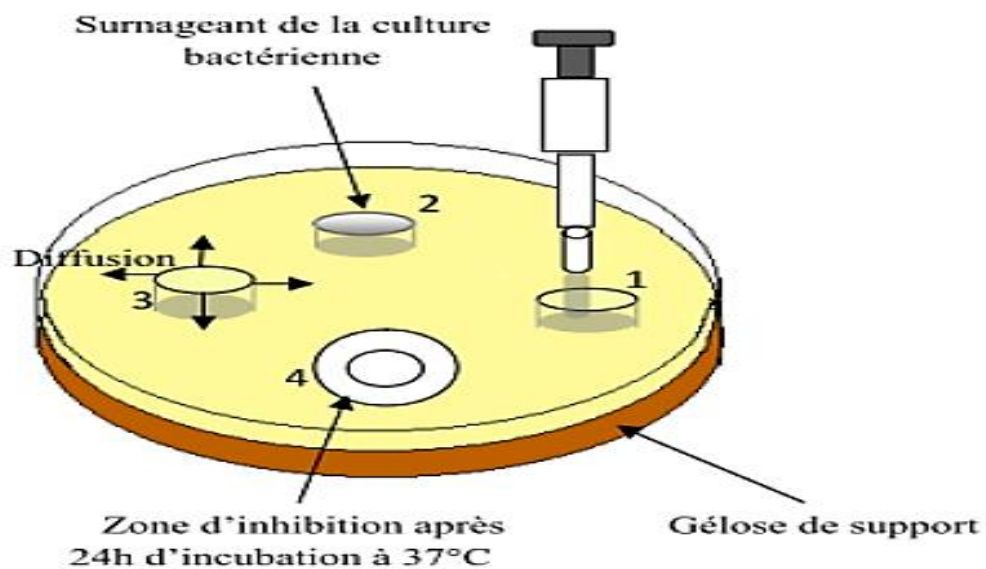


Figure 16 : Méthodes utilisés pour le test de l'activité antibactérienne par la méthode de diffusion en puits

III.7.c Thermostabilité de l'agent inhibiteur

La thermostabilité de l'agent inhibiteur a été étudiée selon le travail de benreguieg (2015). Les surnageant sont traités à différentes températures selon les cas suivants :

1. Un chauffage à 60°C pendant 20 min.
2. Un chauffage à 70°C pendant 20 min.
3. Un chauffage à 80°C pendant 10 min.
4. Un chauffage à 90°C pendant 10 min.
5. Un chauffage à 100°C pendant 10 min.

Les surnageants précédents sont inoculés dans des boîtes contenant le milieu MH et la souche indicatrice (Barefoot SF, 1983).

Incubation a été réalisée à 37°C pendant 24 h et la lecture des résultats a été réalisée par mesure de diamètre des zones d'inhibitions.

1. Les cas où l'inhibition levée désigne la sensibilité de l'agent d'inhibiteur au traitement effectué.
2. Pour les cas où l'inhibition n'a pas été levée désignent la résistance de l'agent d'inhibiteur au traitement effectué.

III.8. Identification par la galerie API 50 CH

Les bactéries Gram positives, catalase et oxydase négatives ont fait l'objet d'une analyse biochimique par le système API bioMérieux en utilisant la galerie API 50CH avec API 50 CHL medium (bioMérieux, Marcy l'étoile, France).

L'ensemencement et la lecture de la galerie ont été réalisés selon les instructions du fabricant.

Ils se font de la façon suivante :

- cultiver la souche pure sur milieu MRS gélosé 24h à 30°C,
- ouvrir une ampoule de Suspension medium (2 ml), prélever toutes les colonies de la culture, à l'aide d'un écouvillon, et réaliser une suspension dense dans l'ampoule,
- ouvrir une ampoule de Suspension medium (5ml) et réaliser une opacité égale à 2 McFarland en transférant un certain nombre de gouttes de la première suspension, noter ce nombre de gouttes (n),
- ouvrir une ampoule d'API 50 CHL Medium et inoculer avec deux fois le nombre de gouttes trouvées (2n), homogénéiser,

- répartir API 50 CHL ainsi inoculé dans les tubules, et recouvrir avec de l'huile de paraffine stérile,
- incuber à 30°C en aérobiose pendant 48h.
- tous les tests sont lus à 24h et 48h (on recherche dans chaque tubule l'acidification produite qui se traduit par le virage au jaune du pourpre bromocrésol contenu dans le milieu. Pour le test esculine, on observe un virage du pourpre au noir),
- enregistrer les résultats obtenus,
- le profil biochimique ainsi obtenu peut-être lu grâce au site ApiwebTM



Figure 17 : la galerie api50 CHL

III.9 Objectifs du questionnaire :

L'objectif principal de cette étude est d'enquête sur l'utilisation des probiotiques par la population et s'avoir le point de vue du consommateur du côté de sa santé et sa situation économique.

III.9.a Réalisation d'un questionnaire

Le questionnaire était précédé d'un texte introductif expliquant l'objectif de l'étude, Il se composait de 23 questions au total, avec une majorité de questions fermées (voir Annexe 1) :

- Une première partie permettait de recueillir les informations personnelles de population interrogé.
- Une deuxième partie concernait sur la connaissance des probiotique et leur consommation.

III.9.b Description de la population d'étude

Après la lecture du formulaire de consentement, le nombre total de répondants au questionnaire inclus dans l'analyse était de 100 personnes.

III.9.c Analyse statistique

L'analyse des résultats a été réalisée à l'aide du logiciel Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Les variables qualitatives ont été rapportées sous forme de pourcentage. Le test de Khi2 d'indépendance est utilisé pour déterminer la relation entre la connaissance des probiotiques par la population étudiée et les différents paramètres sociologique.

RESULTATS ET DISCUSSION

IV.1. Identification des isolats :

Lors de cette expérience nous avons identifié les souches isolées à partir des produits probiotiques commercialisés par les procédures phénotypiques conventionnelles basées sur les tests morphologiques, physiologiques et antibactériens. En prendre en considération les isolats Gram positif et catalase négatif

IV.2. Caractères morphologiques

L'observation macroscopique des colonies obtenu de gélose MRS solide et après 72h d'incubation à 30°C, a permis de décrire deux forme différent, des colonies répondant aux critères des bactéries lactiques, elles dégagent aussi une odeur particulière, semblable à celle des laits fermentés à cause de la production d'acide lactique.

Les colonies observées sont petites de forme circulaire, bombé, blanchâtre avec un contour régulier avec un diamètre de 1 à 2mm, ressemble à celle de lactobacillus.

D'autre petites colonies ont une couleur blanche crème à jaune, de forme circulaire et lenticulaire avec un contour régulier ou irrégulier dont le diamètre est compris entre 0.5 à 2mm.

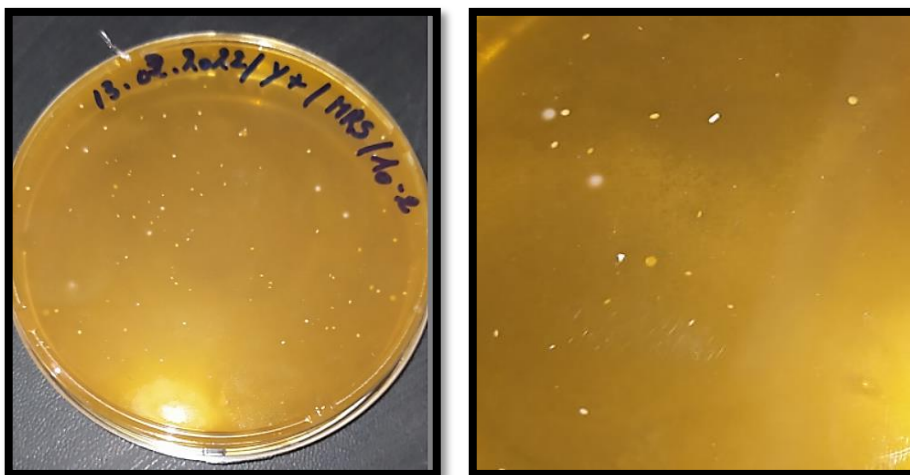


Figure 18 : aspect macroscopique des isolats sur milieu MRS après 48h d'incubation à 30°C.

IV.3. Caractéristique microscopique et test catalase

Après coloration de Gram la forme de cellules a été révélée : les bactéries ont la forme bacille et coques sont disposées en diplocoques ou en courtes chaînettes et en amas

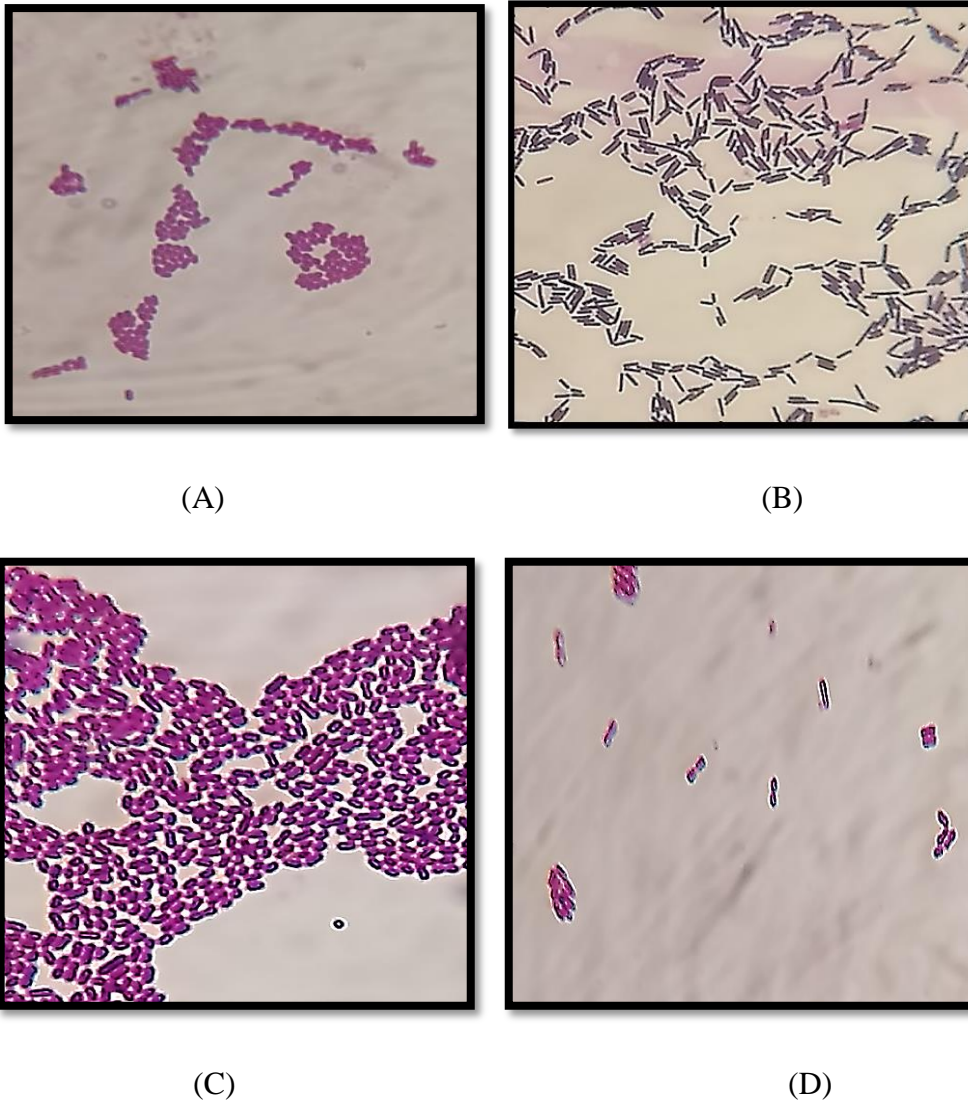


Figure 19 : aspect microscopique de quelques isolats avec l'objectif à immersion (x100) ; A : isolat B4 (amas), B : isolat B2 (bacille), C : isolat B (petit bacille), D : isolat B5 (diplobacille)

Tableaux 9 : Critères morphologiques, la coloration Gram et le test de catalase des souches

Les isolats	La source	Observation microscopique	Coloration de Gram	Test catalase
B1	Yaourt acti+	Bacille	+	-
B2	Yaourt acti+	Bacille	+	-
B3	Yaourt acti+	Coccobacille	+	-
B4	Yaourt acti+	Coccobacille	+	-
B5	Yaourt acti+	Coccobacille	+	-
B6	Lait fermenté Soummam	Cocci	+	-
B7	Lait infantile	Coccobacille	+	-
B8	Yaourt acti+	Bacille	+	-
B9	Yaourt acti+	Bacille	+	-
B10	Yaourt activia	Bacille	+	-

L'analyse de ces résultats a montré que tous les isolats se sont avérés à Gram positif et catalase négative ce qui est caractéristique des bactéries lactiques.

IV.4. Activité antibactérienne

Dans cette partie nous avons testé la capacité d'inhibition des bactéries lactiques vis-à-vis à des bactéries pathogènes

a. Effet des surnageant natifs

Les résultats présentés dans le tableau (10) montrent la réponse de diverses souches pathogènes au surnageant des isolats natifs.

Notez que selon les résultats obtenus, l'activité antibactérienne du surnageant naturel contre les souches pathogènes n'était pas similaire et, en fait, le diamètre de la zone d'inhibition variait de 7 à 13 mm.

Les surnageant de 10 souches des isolats ont montré une activité modérée contre les souches testées. Il semble montrer une activité moyennement bonne. *Staphylococcus spp* a été éliminé par B2 d'un diamètre de 11 mm, le plus grand diamètre observé lors de ce test, suivi par B8 et B1 d'un diamètre de 9 et 7 mm. Cette inhibition peut être due à l'action d'un pH acide, et donc à la production d'un ou plusieurs métabolites, qui sont des acides organiques, du peroxyde d'hydrogène, voire des substances antibactériennes aux propriétés protéiques.

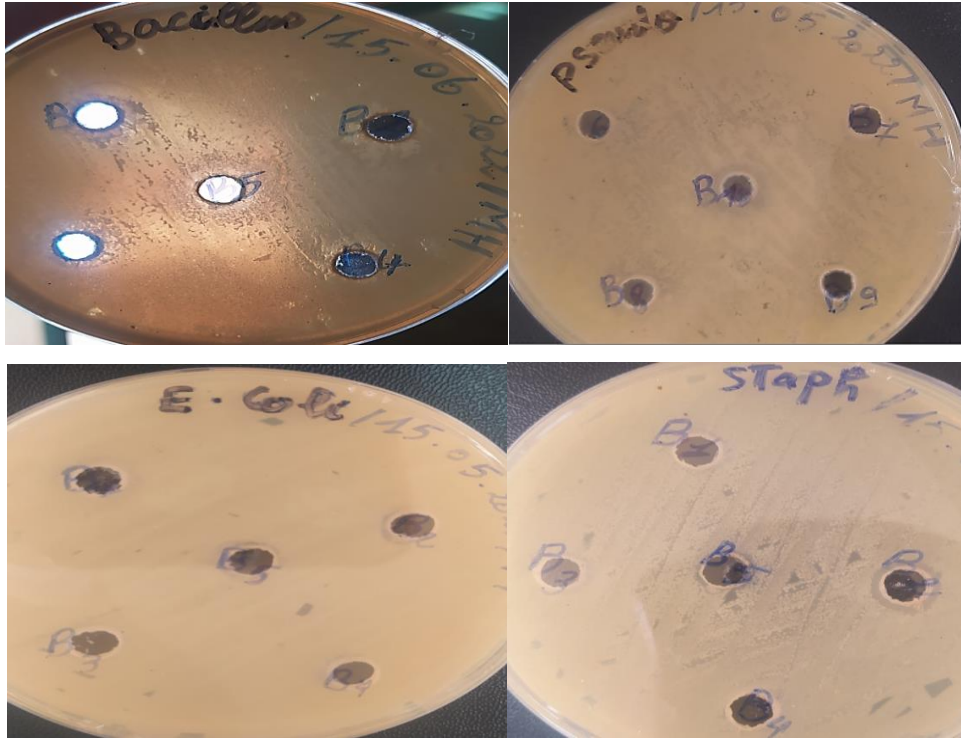


Figure 20 : Activité inhibitrice des surnageant natifs

Ces résultats sont cohérents avec les résultats d'autres auteurs qui ont montré que les bactéries à effet probiotique peuvent empêcher la croissance de bactéries pathogènes in vivo et in vitro. (Lin WH, 2007)

Midassirou et al. (2012) ont rapporté que l'effet inhibiteur des souches de lactobacilles été lié à la production d'acide lactique, et probablement aux bactériocines agissant dans les conditions acides.

Tableau 10 : résultat d'effet des surnageant natif

	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas spp</i>	<i>Staphylococcus spp</i>	<i>Bacillus spp</i>
B1	7	0	7	9
B2	7	0	11	11
B3	0	0	9	0
B4	0	0	0	0
B5	9	9	7	7
B6	7	0	0	7
B7	0	0	0	0
B8	0	7	9	0
B9	0	0	0	0
B10	7	9	7	11

b. Effet des surnageant neutralisés

Après élimination des effets de l'acide par addition de NaOH stérile jusqu'à ce que le pH atteigne environ 6,8 à 7 le surnageant neutre est soumis à ce test et les résultats obtenus sont résumés dans le tableau (11).

Les résultats de cette étude sur l'activité inhibitrice du surnageant neutre ont montré une inhibition à spectre étroit dirigée spécifiquement contre les souches cibles

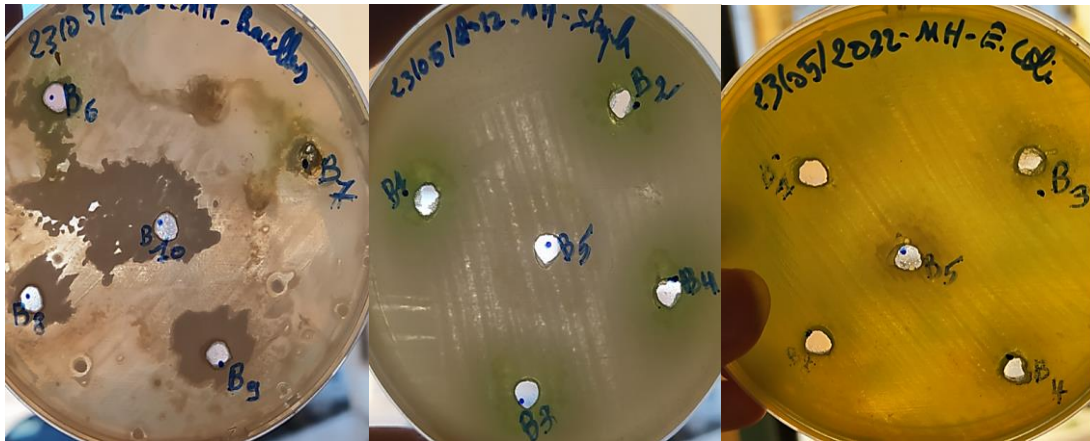


Figure 21 : Activité inhibitrice des surnageant neutralisés

Ces résultats se rapproche notamment de ceux obtenus par Adour ; (Dabouz, 2016). Ces derniers montrent également une perte d'activité inhibitrice des surnageant vis-à-vis de *Pseudomonas*, qu'on peut déduire que le principal inhibiteur de ces souches est l'acide lactique. Des études in vivo, Bhatia et al (1989) ont montré que l'acide lactique produit par *Lactobacillus acidophilus* est impliqué dans le contrôle des pathogènes dans le tractus gastro-intestinal.

Apparition d'inhibition de certaines souches pathogènes après neutralisation, confirme la présence de substances antibactériennes autres que l'acide lactique tell que le Peroxyde d'hydrogène, diacétyle et bactériocine.

Dans le même contexte, (Allouche FN, 2010) ont montré que bactériocine produite par *Lactobacillus casei* peut présenter une activité positive contre *Staphylococcus aureus*, et la souche *Lactobacillus acidophilus* peut exercer une activité inhibitrice uniquement contre les bactéries qui sont taxonomiquement proches de la bactérie productrice.

Durant ce test on a remarqué que le surnageant neutralisé de quelque isolat à peu d'inhibé quelque souche pathogène tell que *E. coli* et *Bacillus* alors que les surnageant natifs n'ont pas pu les éliminer.

Tableau 11 : résultat d'effet des surnageant neutralisés

	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas spp</i>	<i>Staphylococcus spp</i>	<i>Bacillus spp</i>
B1	7	0	13	7
B2	0	0	10	7
B3	9	0	13	10
B4	0	0	13	7
B5	11	0	0	0
B6	0	0	0	0
B7	0	0	0	11
B8	0	0	0	0
B9	0	0	0	0
B10	0	0	0	0

c. Effet de thermostabilité de l'agent inhibiteur

La figure 10 montre les résultats de l'effet du traitement thermique sur la stabilité de l'inhibiteur. Cette stabilité thermique est déterminée par la présence ou non de l'effet inhibiteur du surnageant de culture de la souche cible après traitement thermique

Le traitement thermique du surnageant de culture pendant 20 minutes à 60°C se traduit par un diamètre de zone d'inhibition quasiment nul produit par tous les isolats.

Les résultats obtenus montrent également la stabilité thermique des inhibiteurs produits par quelque isolat pendant 10 minutes à une température de 90°C. Cependant, seuls quatre isolats (B1, B4, B5 et B6) ont montré une inhibition après traitement thermique à 100°C pendant 10 minutes.

Comparant notre résultat obtenu par les résultats de (Benreguieg, 2015); Le traitement thermique de surnageant de cultures à 80°C pendant 10 minutes il l'a donné qu'une légère diminution du diamètre de la zone d'inhibition par contre à nous nous avons remarqué une disparition presque tout dans le traitement thermique de 60° à 10 min

Selon les résultats obtenus par (Benreguieg, 2015); on voit que les souches testées ont gardé presque les mêmes critères d'inhibition dans les différent température réalisé. Alors que dans notre test on observe que quelques isolats ont perdu leur effet inhibiteur après les différents traitements thermiques

Ce test la montre que la nature d'agent inhibiteur est protéique

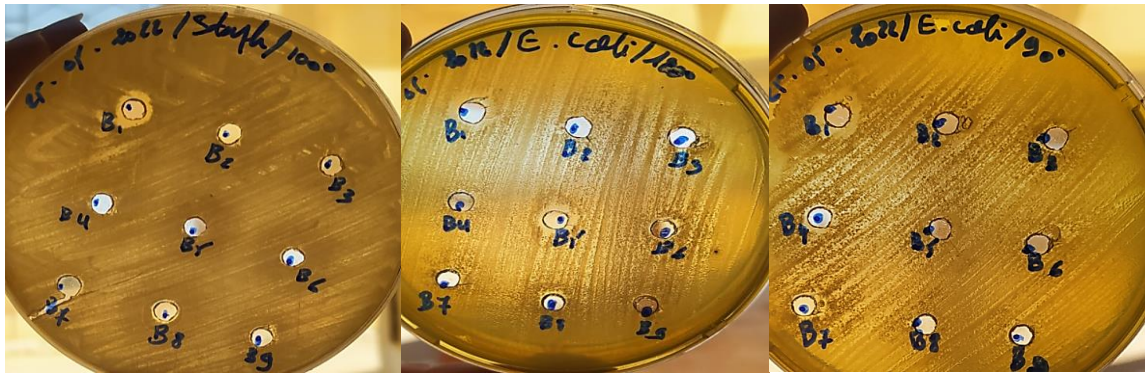


Figure 22 : Activité inhibitrice des surnageant traité par la chaleur

Tableau 12 : résultats inhibitrice des surnageant traité par la chaleur

Température	Isolats	Escherichia coli	Pseudomonas spp	Staphylococcus spp	Bacillus spp
60°	B1	7	11	0	0
	B2	0	0	0	0
	B3	0	0	0	0
	B4	0	0	0	0
	B5	0	0	0	0
	B6	0	0	0	0
	B7	0	0	0	0
	B8	0	0	0	0
	B9	0	12	0	0
	B10	0	0	0	0
70°	B1	8	9	7	0
	B2	0	0	0	0
	B3	0	7	0	0
	B4	0	0	0	0
	B5	0	0	0	0
	B6	0	0	0	0
	B7	0	0	0	0
	B8	0	0	0	0
	B9	0	9	0	0
	B10	0	0	0	11
80°	B1	0	0	0	0
	B2	0	0	0	10
	B3	6	0	0	11
	B4	0	0	0	0
	B5	0	0	0	0
	B6	0	0	0	0
	B7	0	0	0	7

	B8	0	0	0	12
	B9	0	0	0	0
	B10	0	0	0	0
90°	B1	11	0	0	12
	B2	0	0	0	0
	B3	0	0	0	11
	B4	0	0	0	15
	B5	0	0	0	11
	B6	0	0	0	0
	B7	6	0	0	1.5
	B8	0	0	0	10
	B9	0	0	0	12
	B10	0	0	0	0
100°	B1	15	0	10	0
	B2	0	0	0	0
	B3	0	0	0	0
	B4	0	0	0	10
	B5	14	0	0	0
	B6	0	0	0	10
	B7	0	0	0	0
	B8	0	0	0	0
	B9	0	0	0	0
	B10	0	0	0	0

IV.5. Identification par la galerie API 50 CH

L'utilisation des plaques API 50CH est une étape de confirmation essentielle pour l'identification des souches. Après 48 heures d'incubation, une évolution de la couleur du milieu du violet au jaune a été observée. En effet, les deux souches contenant du sucre fermentescible produisent plus ou moins d'acide lactique. De 10 isolats, 4 isolats (B4, B5, B7, B10) ont été sélectionnées. Identification détaillée dans la galerie API50CH.



Figure 23 : Résultat de la galerie API 50 CH de la souche

L'interprétation de ces tests a été faite par l'utilisation logiciel de site web (<https://lab.upbm.org/identifieur/>)

Résultat d'identification par la plaque API 50CH :

Les calculs proposent (cliquez sur ⓘ pour voir les détails du profil) :

1. *Lactococcus lactis ssp lactis 2* ⓘ avec une probabilité de 73.6 % (très bonne identification)
73.6%
2. *Lactococcus lactis ssp lactis 1* ⓘ avec une probabilité de 20.2 % (mauvaise identification)
20.2%
3. *Lactobacillus curvatus ssp curvatus* ⓘ avec une probabilité de 6.1 % (mauvaise identification)
6.1%

Les taxons ayant une probabilité trop faible (< 5%) sont éliminés.

Figure 24 : Résultat de la galerie API 50 CH de la souche B7

Les calculs proposent (cliquez sur ⓘ pour voir les détails du profil) :

1. *Lactococcus lactis ssp lactis 2* ⓘ avec une probabilité de 64.9 % (très bonne identification)
64.9%
2. *Lactococcus lactis ssp lactis 1* ⓘ avec une probabilité de 35 % (bonne identification)
35%

Les taxons ayant une probabilité trop faible (< 5%) sont éliminés.

Figure 25 : Résultat de la galerie API 50 CH de la souche B10

Les calculs proposent (cliquez sur ⓘ pour voir les détails du profil) :

1. *Lactococcus lactis ssp lactis 1* ⓘ avec une probabilité de 76.6 % (excellente identification)
76.6%
2. *Lactococcus lactis ssp lactis 2* ⓘ avec une probabilité de 23.4 % (mauvaise identification)
23.4%

Les taxons ayant une probabilité trop faible (< 5%) sont éliminés.

Figure 26 : Résultat de la galerie API 50 CH de la souche B5

Les calculs proposent (cliquez sur 🔍 pour voir les détails du profil) :

1. *Lactococcus lactis ssp lactis 2* 🔍 avec une probabilité de 100 % (excellente identification)

100%

Les taxons ayant une probabilité trop faible (< 5%) sont éliminés.

Figure 27 : Résultat de la galerie API 50 CH de la souche B4

IV.6. Traitement de test statistique

1. Connaissance des probiotiques par la population étudiée

La relation entre la connaissance des probiotiques en fonction du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu est représenté dans la figure 28

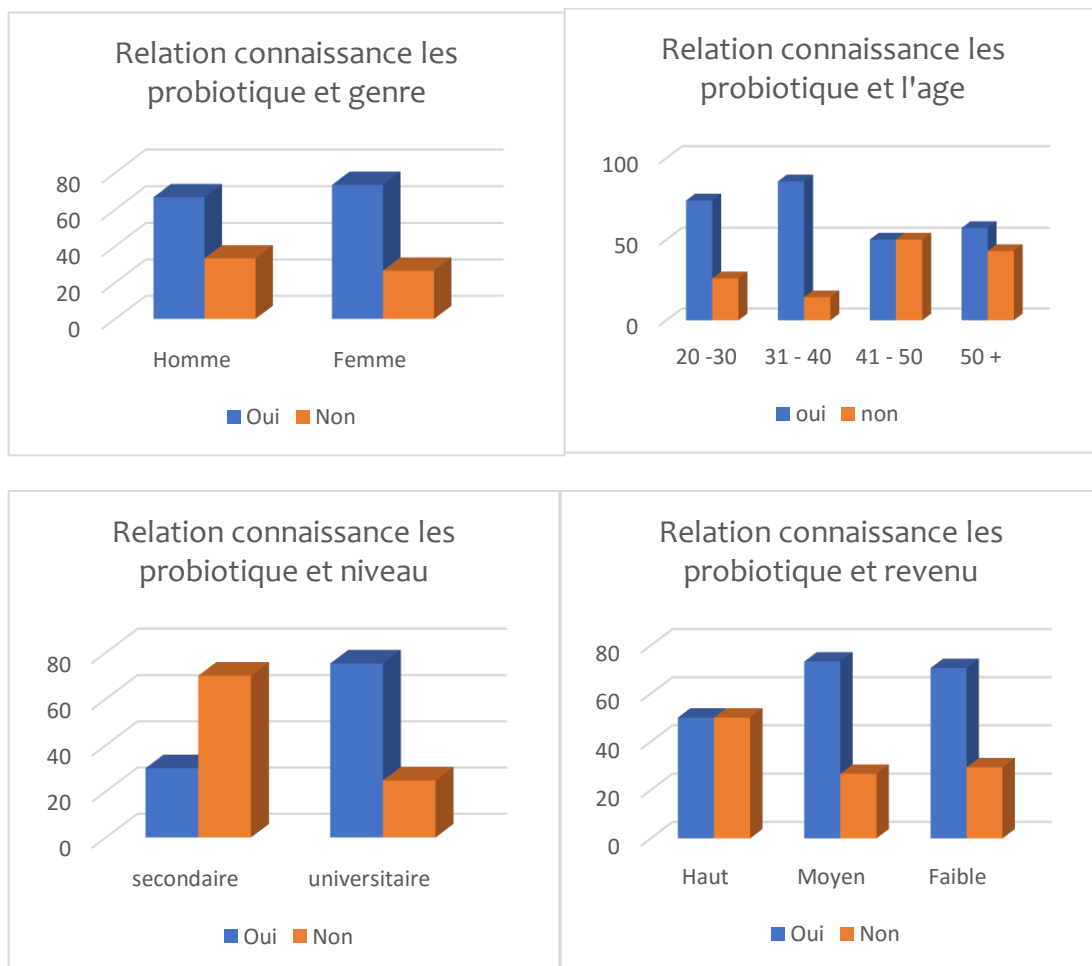


Figure 28 : La relation entre la connaissance des probiotiques en fonction du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu.

Selon les réponses de la population qui fait le sujet de cette étude, le sexe n'a pas un effet sur la connaissance des probiotiques. 73,4 % des femmes connaissent ces produits contre 66,7 % des hommes.

Pour l'influence de la tranche d'âge, nous avons constatés une connaissance remarquable de ces aliments par les jeunes (moins de 40 ans) par rapport aux personnes les plus âgées. Dans les tranches d'âge de 20 à 30 ans et de 31 à 40 ans la connaissance des probiotiques par la population interrogée a présenté 74% et 85% respectivement contre 50% et 57 % seulement chez les personnes de 41 ans et 50 ans respectivement.

Pour le niveau intellectuel, Il y'a une dépendance de la connaissance de ces aliments fonctionnels avec le niveau d'éducation de la population interrogée avec un khi-deux de l'ordre de 0.009. Le pourcentage des personnes qui connaissent les probiotiques au niveau secondaire est de 30 % contre 75,3 des universitaires.

Le taux de revenu élevé n'a pas une relation sur la connaissance des probiotiques car 50% de cette catégorie ne connaissent pas ce terme. Alors que chez les gens qui ont un revenu faible, plus de 70 % ont connaissance sur ce sujet.

2. Consommation des probiotiques par la population

La figure 29 représente la relation entre la fréquence de la consommation des probiotiques en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu

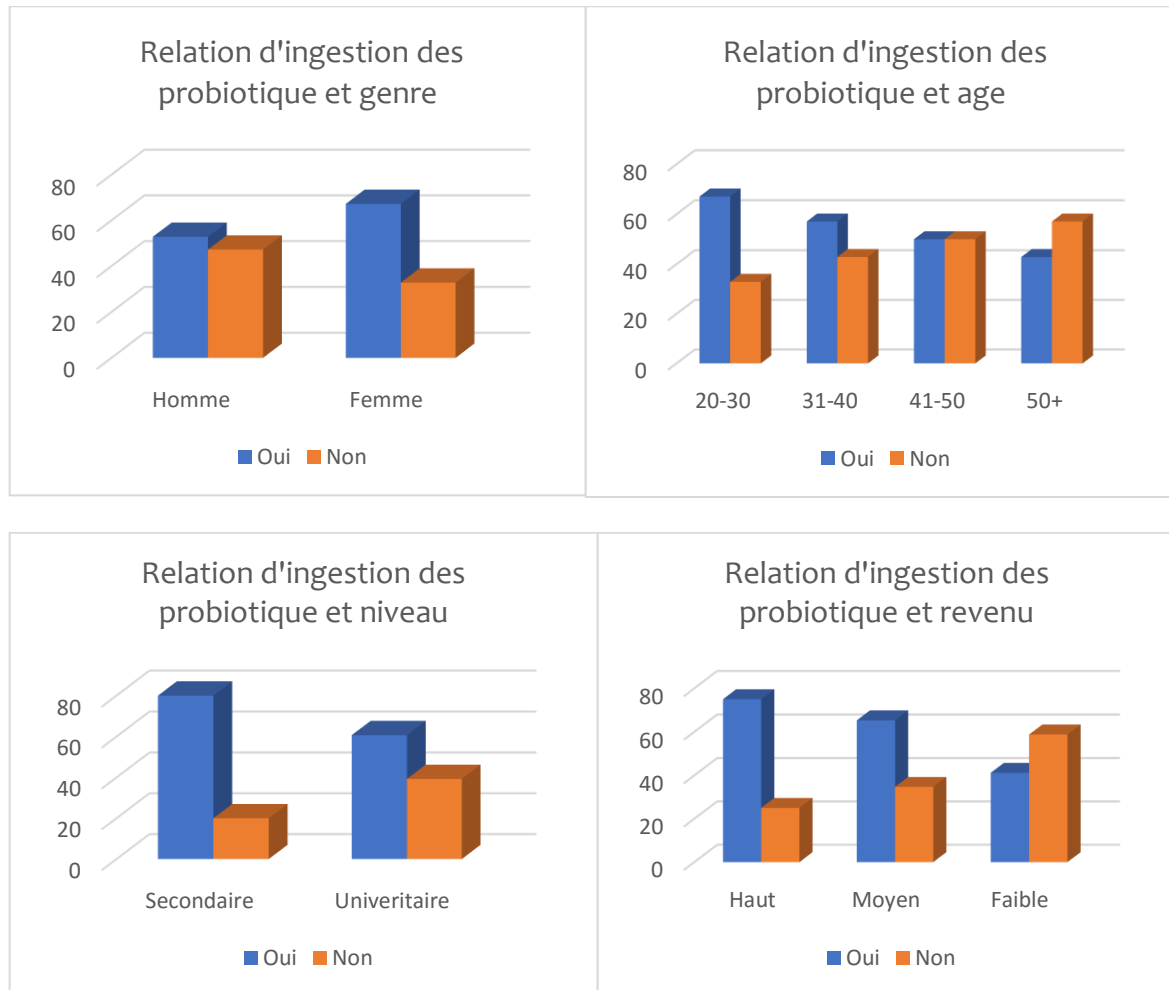


Figure 29 : la relation entre la fréquence de la consommation des probiotiques en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu

Le sexe n'affecte pas la consommation de probiotiques, selon la réponse de la population qui fait l'objet de cette étude. 67,2 % des femmes consomme ces produits contre 52,8 % des hommes

Concernant l'effet de la tranche d'âge, il a été constaté que la consommation de ces aliments fonctionnels est plus remarquable chez les jeunes (moins de 40 ans) que chez les personnes âgées. Dans les tranches d'âge 20-30 et 31-40 ans, la consommation de probiotiques était de 67,1 % et 57,1 % dans la population enquêtée, respectivement, contre 50 % et 43 % dans la population des 41 et 50 ans, respectivement.

Au niveau intellectuel, il n'y a pas de lien entre la consommation de ces aliments et le niveau d'éducation de la population étudiée. 80 % des gens consomment des probiotiques en niveau secondaire comparativement à 60 % en niveau universitaire

Le taux de revenu élevé n'a pas une relation sur la consommation des probiotiques. En a que 25% de cette catégorie que ne consomme pas ces produits. Alors que chez les gens qui ont un revenu faible, 41 % qui consomme ce sujet.

3. Fréquence d'achat des produits probiotique par la population

La figure 30 représente la relation entre la fréquence d'achat des probiotiques en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu.

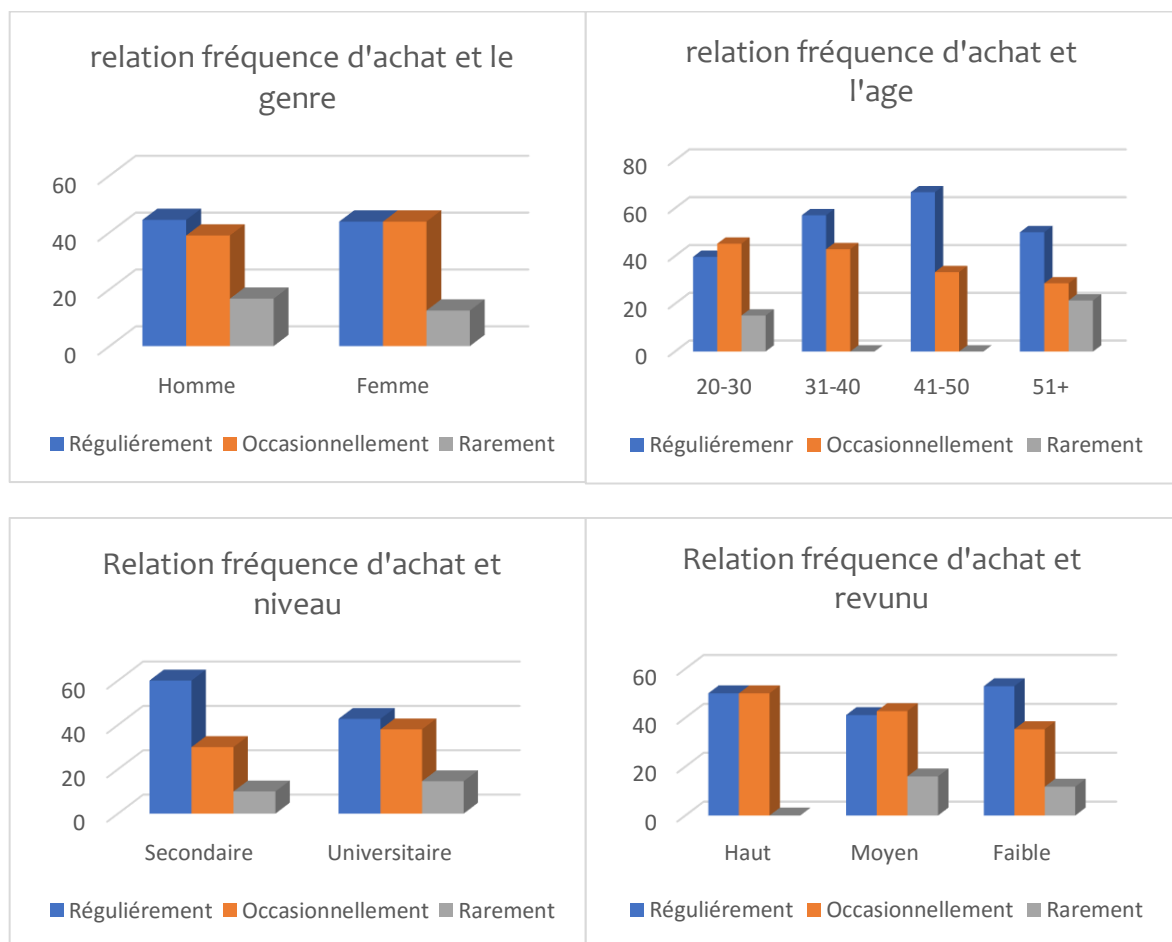


Figure 30 : la relation entre la fréquence de la consommation des probiotiques en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu

Le sexe n'affecte pas la fréquence d'achat de probiotiques, selon la réponse de la population qui fait l'objet de cette étude. 43.8 % des femmes consomme ces produits occasionnellement contre 44.4 % des hommes les consomme régulièrement

Pour l'influence de la tranche d'âge, nous avons constatés une fréquence d'achat remarquable de ces alicaments par les adulte (plus de 31 ans) par rapport aux personnes les plus jeune. Dans les tranches d'âge de 31 à 40 ans et de 41 à 50 ans la fréquence d'achat

régulièrement des probiotiques par la population interrogée a présenté 57.1% et 66.7% respectivement contre 45.2 % seulement chez les personnes de 30-30 ans l'acheter occasionnellement.

Au niveau intellectuel, il n'y a pas de lien entre la fréquence d'achat de ces aliments et le niveau d'éducation de la population étudiée. 60 % des gens les acheter régulièrement en niveau secondaire comparativement à 42.7 % en niveau universitaire

Le taux de revenu élevé n'a pas une relation sur la fréquence d'achat des probiotiques. En a 50% de cette catégorie les acheter occasionnellement. Alors que chez les gens qui ont un revenu faible, 52.9 % les acheter régulièrement.

4. Moment de consommation de ces produits par la population

La figure 31 représente la relation entre le moment de consommation des probiotiques en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu.

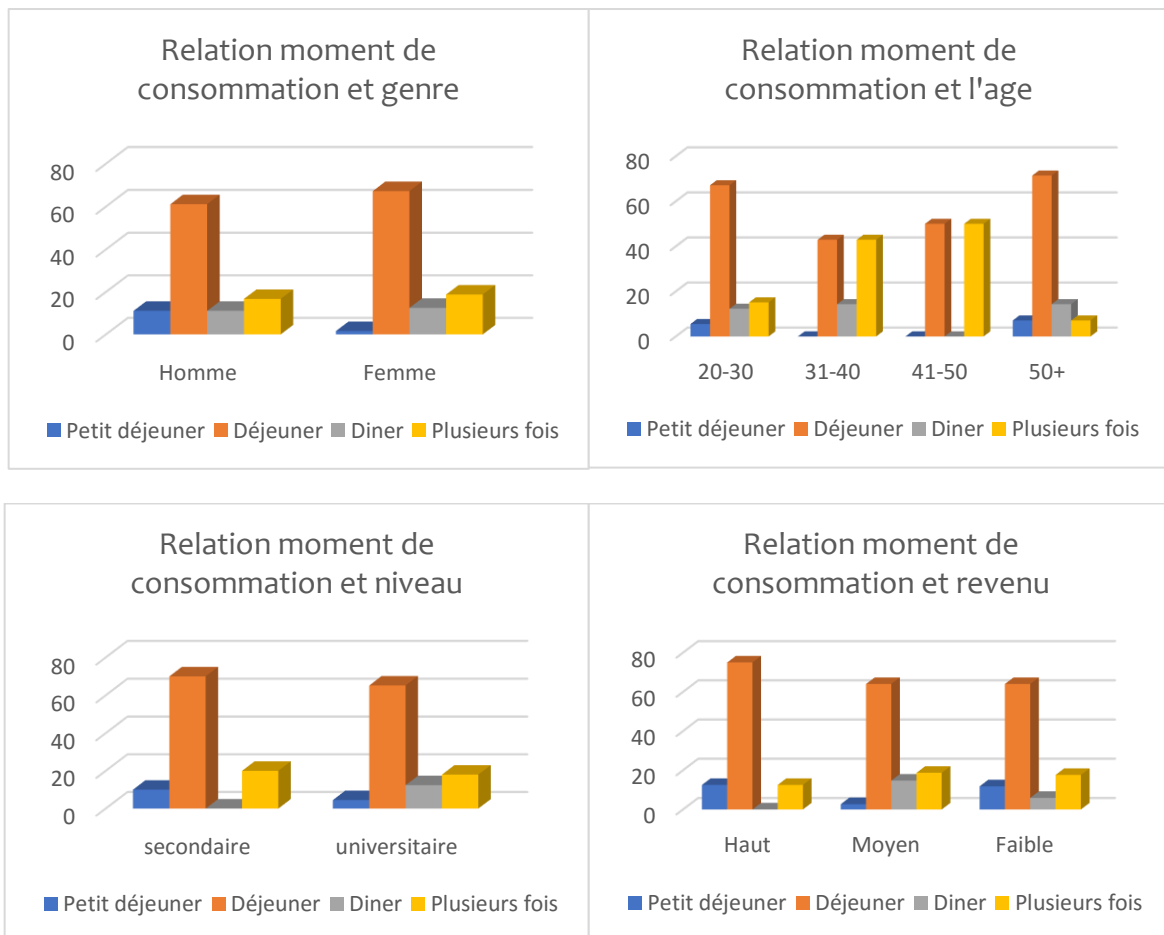


Figure 31 : la relation entre le moment de consommation des probiotiques en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu

Selon les réponses de la population qui fait le sujet de cette étude, le sexe n'a pas un effet sur le moment de consommation de ces produits. 67.2 % des femmes les consomment dans les déjeuners contre 61.1 % des hommes.

Pour l'influence de la tranche d'âge, nous avons constatés une consommation remarquable de ces produits dans tous les tranches d'âge au moment de déjeuner. Alors que la consommation de ces produits plusieurs fois dans les tranches d'âge de 31 à 40 ans et de 41 à 50 ans a présenté 74% et 85% respectivement.

Au niveau intellectuel, il n'y a pas de lien entre le moment de consommation de ces aliments et le niveau d'éducation de la population étudiée. 70 % des gens les consomment au moment de déjeuner en niveau secondaire comparativement à 65.2 % en niveau universitaire

Le taux de revenu n'a pas une relation sur le moment de consommation des probiotiques, 75% des gens en un revenu élevé et 64.7 % des gens en un revenu faible consomment les au moment de déjeuner

5. Qui consomme ces produits par la population

La figure 32 représente la relation entre qui consomme ces produits en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu.

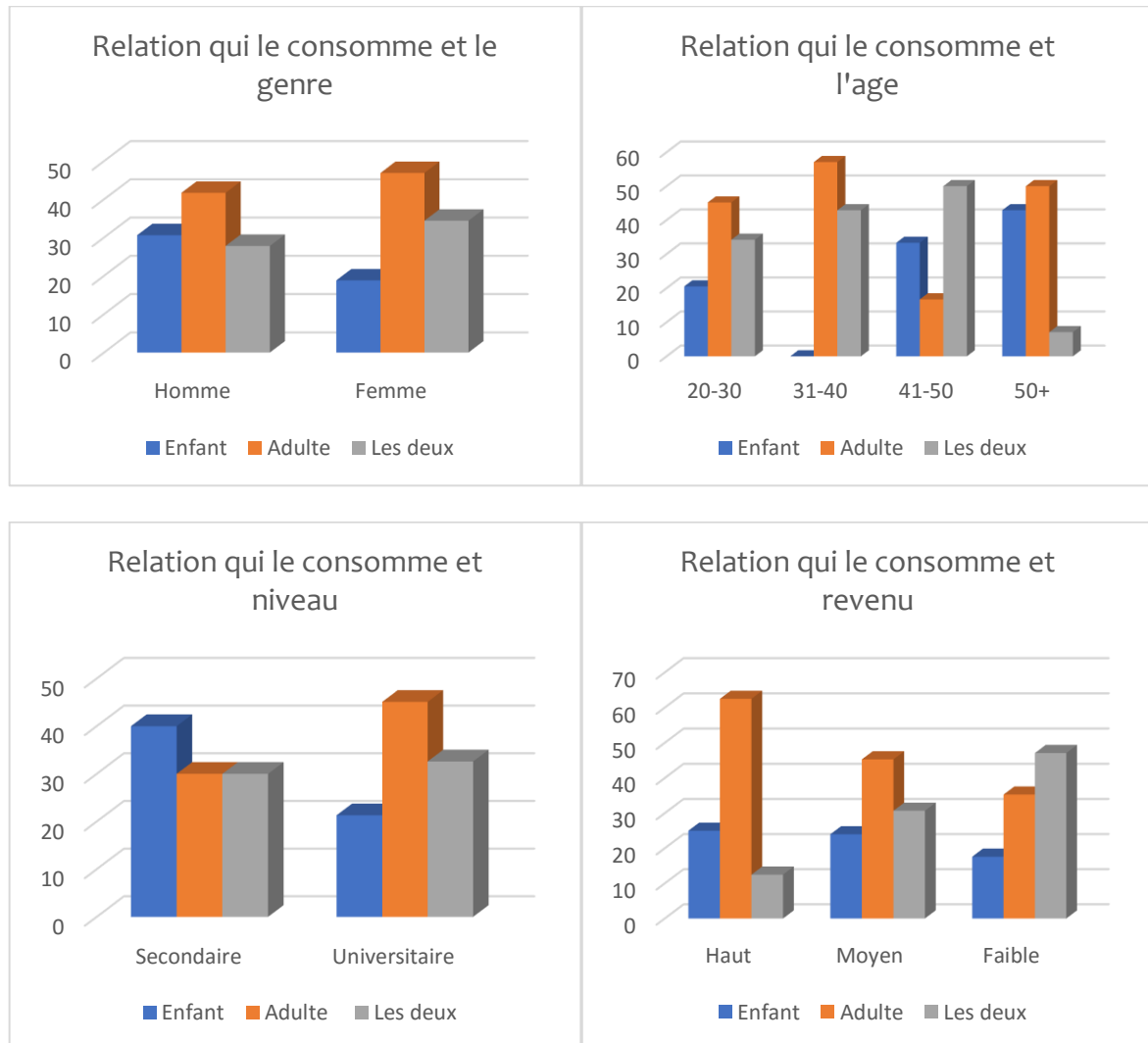


Figure 32 : la relation entre qui consomme ces produits en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu

Selon les réponses de la population qui fait l'objet de cette étude. 46.9 % des femmes en déclaré qu'ils sont consommés par les adultes contre 41.7 % des hommes

Concernant l'effet de la tranche d'âge, dans les tranches d'âge 20-30 et 31-40 ans, la consommation de probiotiques par les adultes était de 45.2 % et 57.1 % dans la population enquêtée, respectivement.

Au niveau intellectuel, il n'y a pas de lien entre qui consomme ces aliments et le niveau d'éducation de la population étudiée. 46.1 % des gens en déclaré qu'ils sont consommés par les adultes en niveau universitaire comparativement à 40 % en niveau universitaire en déclaré qu'ils sont consommés par les enfants

Le taux de revenu élevé n'a pas une relation sur qui les consomme. En a 62.5% de cette catégorie en déclaré qu'ils sont consommés par adulte. Alors que chez les gens qu'ont un revenu faible, 47.1 % en déclaré que sont consommé par les adulte et les enfants.

6. L'effet bénéfique de ces produits par la population

La figure 33 représente la relation l'effet bénéfique ces produits en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu.

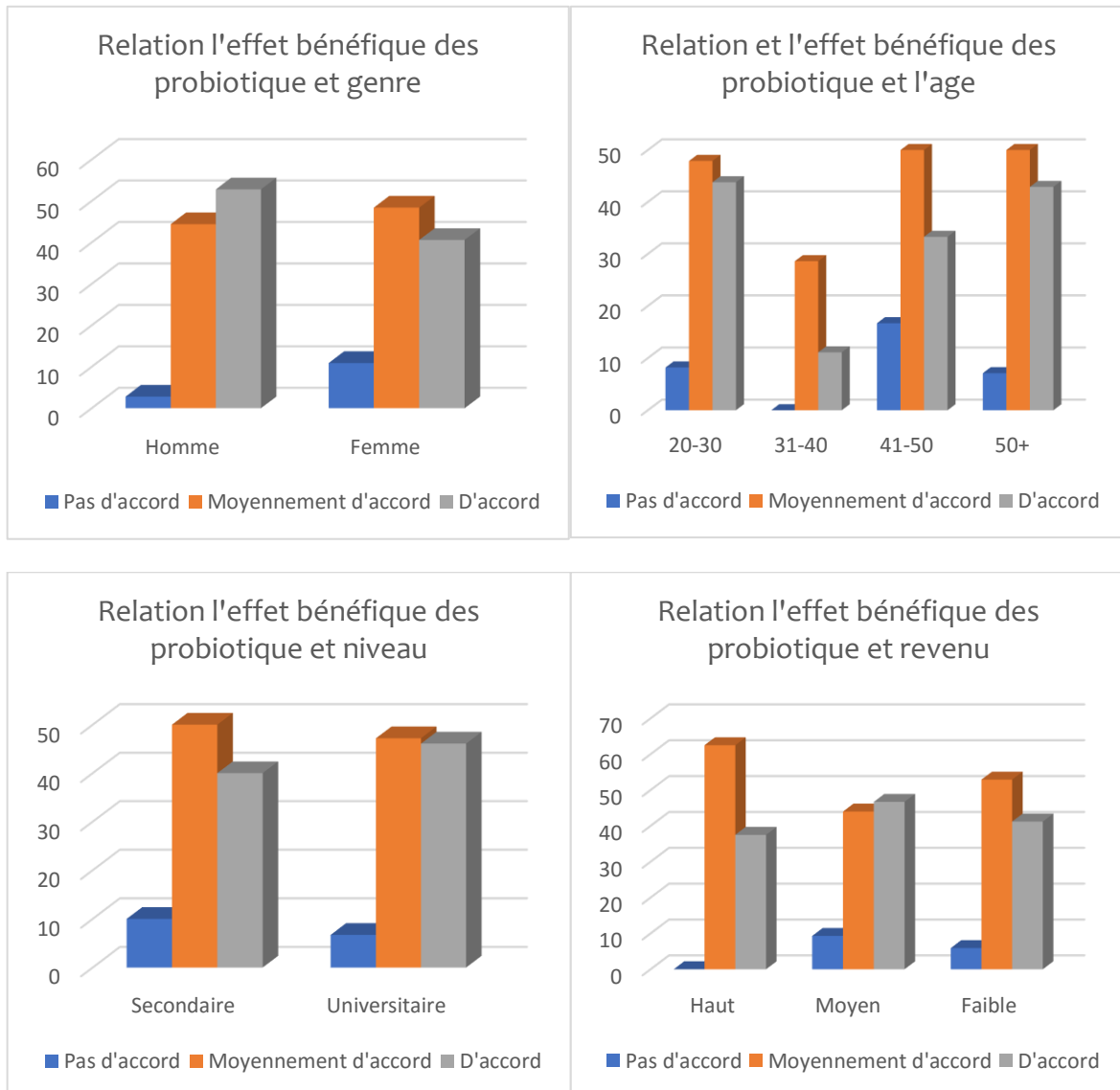


Figure 33 : le relation l'effet bénéfique ces produits en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu.

Basé sur les réponses de la population, 48.4 % des femmes sont moyennement d'accord de l'effet bénéfique contre 52.8 % des hommes sont d'accord de l'effet bénéfique

Pour l'influence de la tranche d'âge, nous avons constatés que les jeunes (moins de 40 ans) sont d'accord que les produits ont un effet bénéfique par rapport aux personnes les plus âgées. Dans les tranches d'âge de 20 à 30 ans et de 31 à 40 ans 43.8% et 71.4% sont d'accord, respectivement contre 50% sont moyennement d'accord chez les personnes de 41 ans et 50 ans.

Pour le niveau intellectuel, Il y'a une dépendance de l'effet bénéfique de ces aliments fonctionnels avec le niveau d'éducation de la population interrogée avec un khi-deux de l'ordre de 0.019. Le pourcentage des personnes qui sont moyennement d'accord de l'effet bénéfique de ces produits au niveau secondaire est de 50 % contre 47.2 des universitaires.

Le taux de revenu élevé n'a pas une relation sur l'effet bénéfique de ces produits. En a 62.5% de cette catégorie en déclaré qu'ils sont moyennement d'accord. Contre 52.9 % des gens qui ont un revenu faible.

7. L'influence de publicité de ces produits par la population

La figure 34 représente la relation d'influence de publicité ces produits en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu.

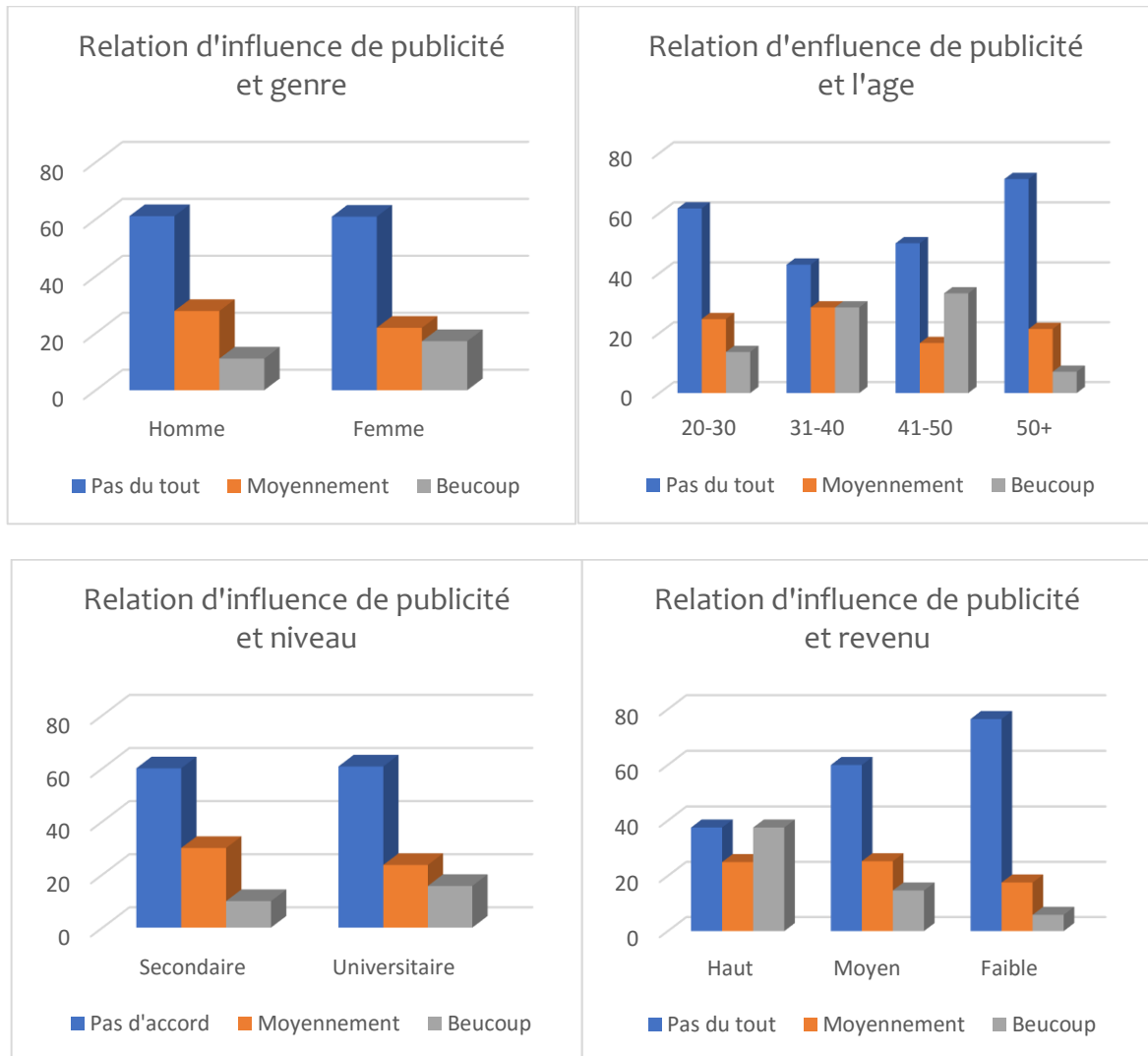


Figure 34 : la relation d'influence de publicité ces produits en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu

Sur la base des réponses de la population, c'est l'objet de cette étude. 61.1%des hommes ne sont pas influencé par la publicité, tandis que 60.9 %des femmes ont déclaré la même chose

Pour la tranche d'âge, nous avons constaté que tous les tranches d'âge sont pas influencées par la publicité. Dans les tranches d'âge 20-30 et 31-40, 61.6% et 42.9% respectivement, contre 50% et 71.4% chez les 41ans et 50 ans.

Il n'y a pas de relation entre le niveau d'éducation de la population interrogée et l'influence de publicité. Le pourcentage des personnes qui sont moyennement influencé qu'on le niveau secondaire est de 30 % contre 60.7 % sont pas influencé en le niveau universitaires.

Le taux de revenu élevé n'a rien à voir avec l'influence de publicité. 37.5% des répondants sont beaucoup influencé par la publicité. Contre la majorité des personnes à faible revenu, 76.5% sont pas influencé.

8. Les prix de ces produits par la population

La figure 35 représente la relation des prix de ces produits en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu.

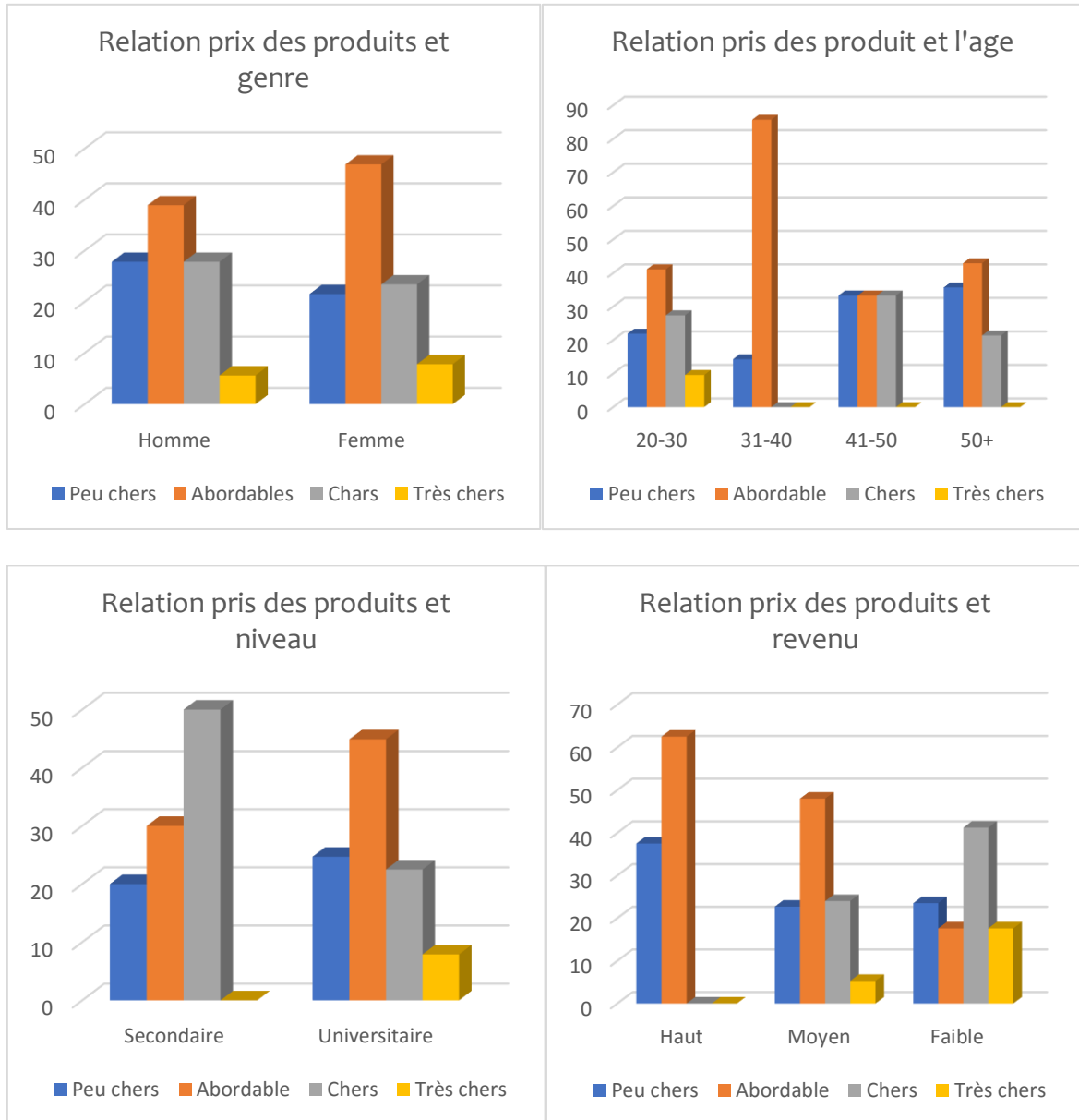


Figure 35 : la relation des prix de ces produits en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu

Les résultats de cette étude suggèrent qu'il n'y a pas un lien entre les prix de ces produits en fonction du sexe. 46.9 % des femmes trouve les prix abordables par contre 27.8% des hommes trouve les chers.

Pour le groupe d'âge, nous avons constaté que tous les tranche d'âge trouve ces produits abordables avec des pourcentages important. Que 27.4% des jeunes (20-30 ans) trouvent ces produits chers. Contre 33.3% et 21.4% dans les tranches d'âge 41-50 et 50, respectivement

Au niveau intellectuel, il n'y a pas de relation entre les prix de ces aliments et le niveau d'éducation de la population étudiée. Au niveau secondaire, 50 % des gens les trouvent chers, alors que 44.9 % qu'on le niveau universitaire les trouve abordable

Le taux de revenu n'a aucun rapport avec les prix des produits, 23.5% des personnes à faible revenu les trouve peu chers, alors que 62.5% qu'ont un revenu haut les trouve abordable

9. La raison d'achat de ces produits par la population

La figure 36 représente la relation de raison d'achat de ces produits en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu

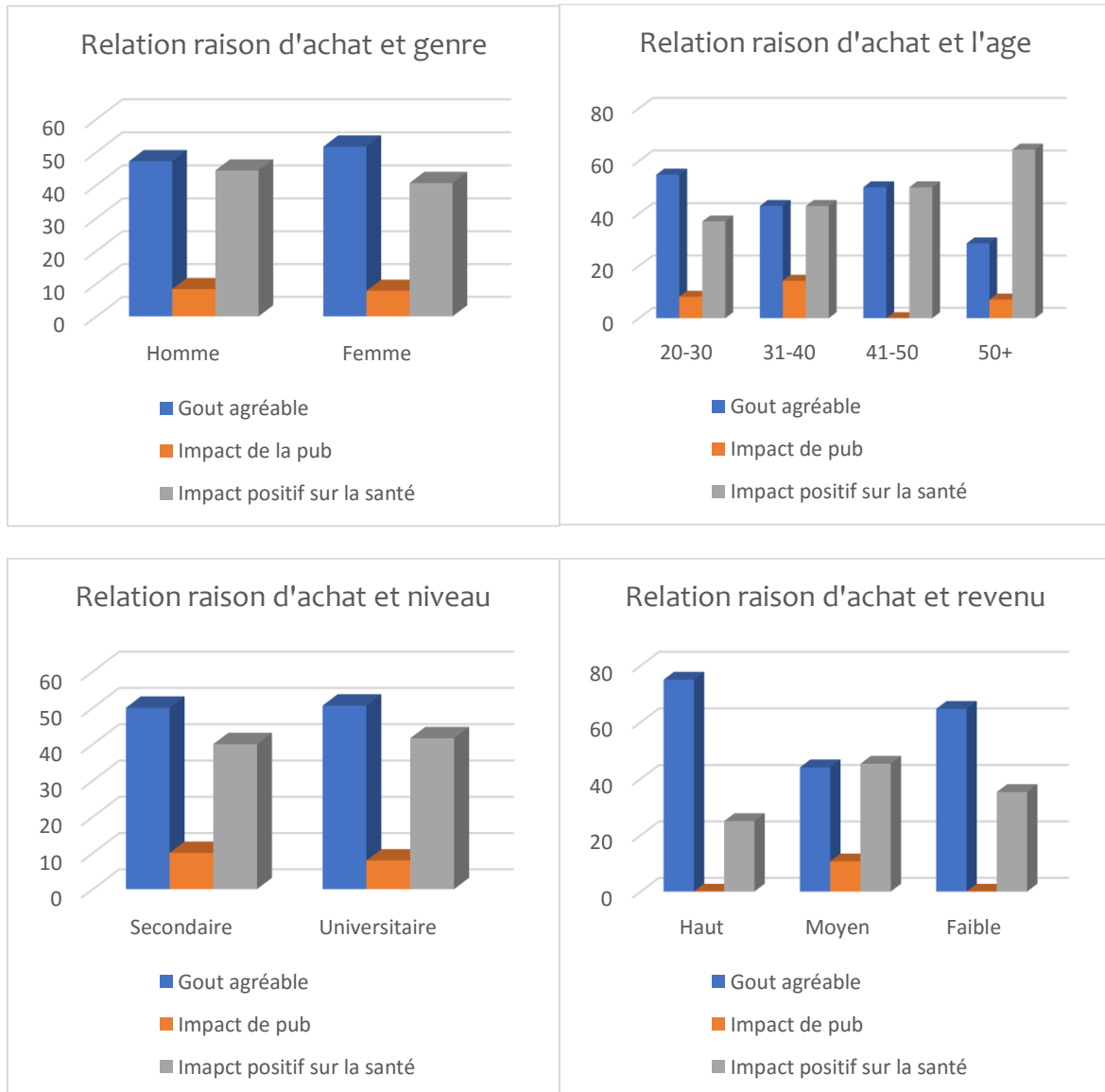


Figure 36 : la relation de raison d'achat de ces produits en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu

La population des personnes ayant répondu à cette étude a déclaré que 51.6% des femmes déclarent que à cause de gout achat ces produit contre 47.2% des hommes

Concernant l'impact de la tranche d'âge, dans les tranches 20-30 et 31-40 ans de 54.8% et 42.9% respectivement les achats gras au gout de produit par contre dans les tranches 41-50 et 50 ans 50% et 64.3% respectivement les achats grâce à l'impact positif sur la santé

Au niveau intellectuel, il n'y a aucune relation entre la raison d'achat et le niveau d'instruction de la population étudiée. 50.6% universitaires ont déclaré qu'ils les achats a causé de gout contre 41.6% les acheter pour leur impact positif sur la santé

Le taux de revenu élevé ne semble pas être lié à la raison d'achat. Il a été constaté que 25% de cette catégorie est les acheter pour leur impact positif. Par contre les personnes à faible revenu, 64.7 % les acheter pour leur gout agréable.

10. La composition en probiotique de ces produits par la population

La figure 37 représente la relation de composition en probiotique de ces produits en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu

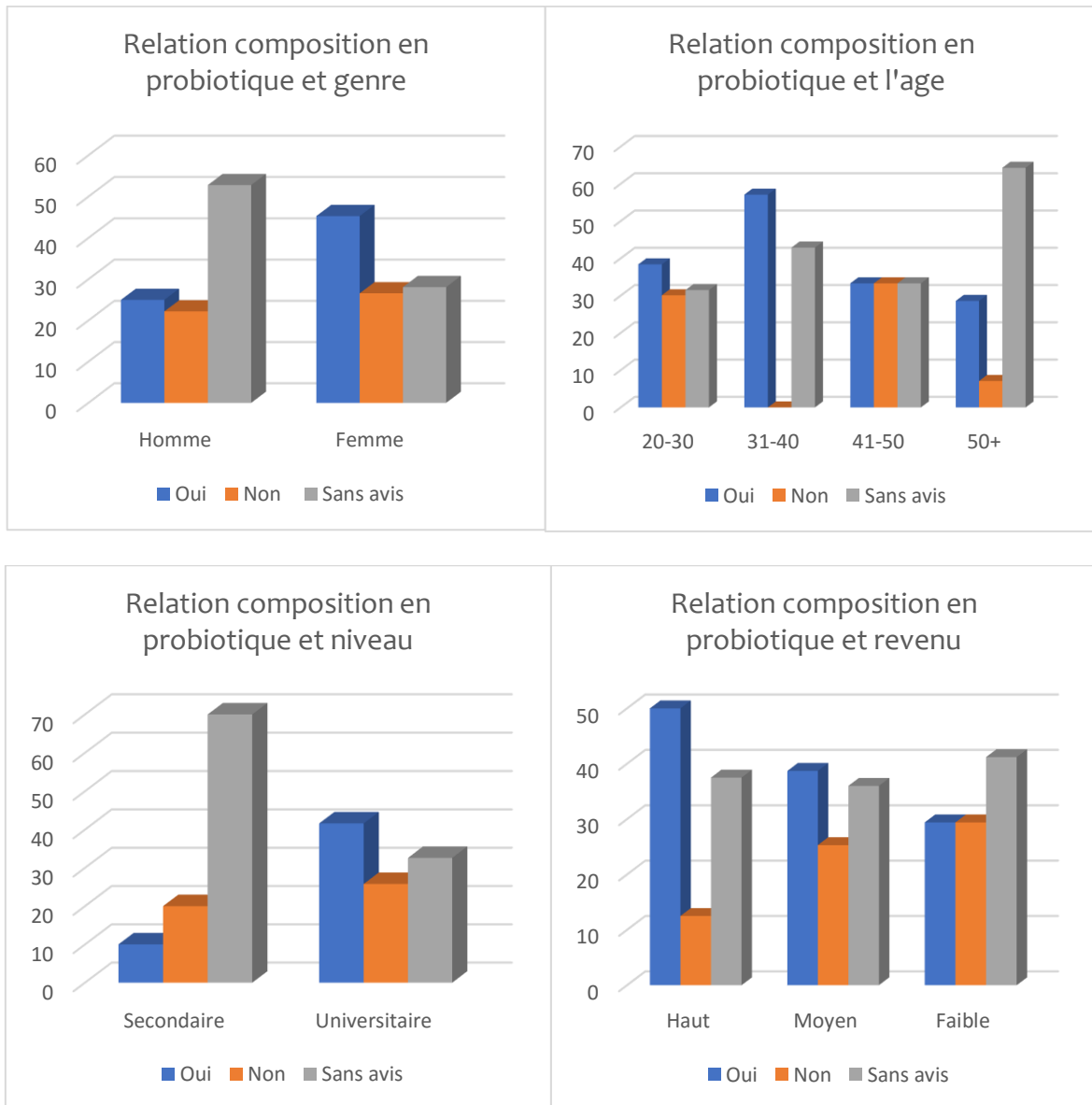


Figure 37 : la relation de composition en probiotique de ces produits en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu

Le groupe de personnes ayant répondu à cette étude il y'a une dépendance de la composition en probiotique de ces aliments fonctionnels avec le sexe de la population

interrogée avec un khi-deux de l'ordre de 0.040. Les réponses indiquent que 45.3% des femmes déclarent que ces produits contenant des probiotique contre 52.8% des hommes n'ont pas d'avis.

En termes d'influence de la tranche d'âge, dans les tranches d'âge 20-30 et 31-40, 38.4% et 57.1% ont déclaré que les produits contiennent des probiotique, en revanche dans les tranches d'âge 41-50 et 50 33.3% et 64.3% n'ont pas d'avis

Sur le plan intellectuel, il n'y a pas de lien entre composition en probiotique et le niveau d'instruction de la population étudiée. 70% des gens en le niveau secondaire n'ont pas d'avis, contre 41.6% de niveau universitaire ont dit oui

Le niveau de revenu élevé ne semble pas être lié avec la composition en probiotique des produits. Il a été constaté que 50% de cette catégorie déclarant que ces produits contiennent des probiotique. En revanche, 41.2% personnes à faible revenu n'ont pas d'avis.

11. Remarque d'une différence après la consommation de ces produits par la population

La figure 38 représente la relation Remarque d'une différence après la consommation de ces produits en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu.

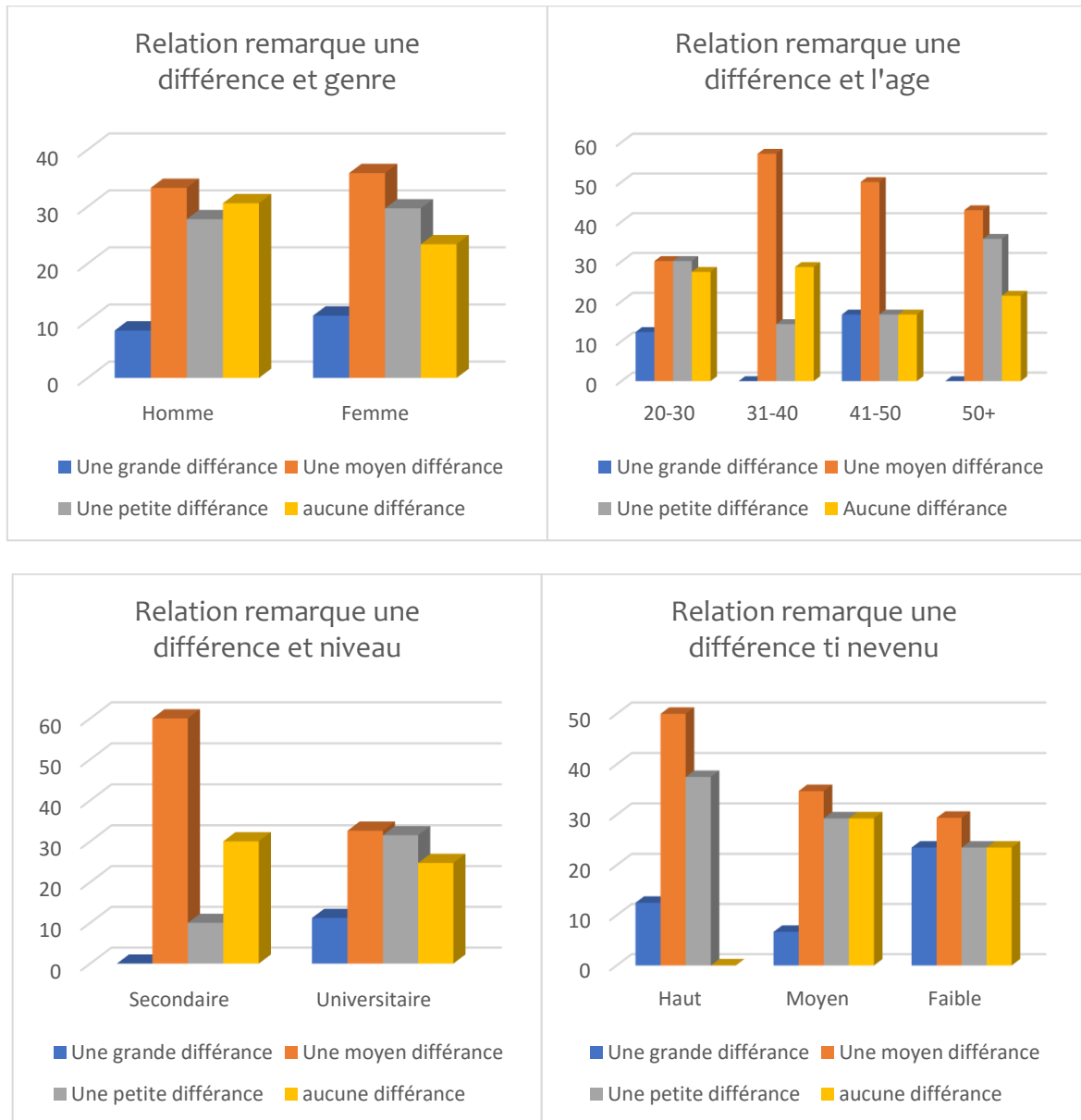


Figure 38 : la relation Remarque d'une différence après la consommation de ces produits en fonction de du sexe, de l'âge, du niveau intellectuel et du niveau de revenu

Le sexe n'a pas d'incidence sur la remarque d'une différence après la consommation ces produits, selon les répondants à l'enquête. 35.9 % des femmes en trouvé une moyen différence, contre 33.3 % des hommes.

En ce qui concerne les effets des tranches d'âge, une remarque d'une moyen différence significative de ces produits a été retrouvée dans toutes les tranches d'âge. Une remarque d'une petite différence dans les groupes âgés de 31-40 ans et de 41-50 ans était de 16.7 % et 35.7 %, respectivement.

Au niveau intellectuel, il n'y a pas de relation entre remarque d'une différence et le niveau d'instruction de la population enquêtée. Qu'on le niveau universitaire, 31.5 % remarquant une petite différence tandis qu'au niveau secondaire, 60 % trouvant une moyenne différence.

Les taux de revenu sont indépendants de remarquer d'une différence après avoir consommé ces produits, 50 % des personnes à revenu élevé et 29.4 % des personnes à faible revenu ont remarqué une moyenne différence.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Conclusion

Les probiotiques sont des micro-organismes vivants (le plus souvent de bactéries lactiques des genres *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*...) qui, administrés en quantité suffisante, peuvent avoir un effet bénéfique pour l'homme en améliorant notamment l'équilibre de la flore intestinale. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), en 2001, a reconnu que les probiotiques « exercent des effets positifs sur la santé » sous la condition d'être ingérés en quantité suffisante. Il existe des probiotiques en complémentation sous forme de compléments alimentaires ou des probiotiques naturels tels que les yaourts et les laits fermentés (lait ribot, kéfir, koumis...).

Dans notre étude nous avons isolés des bactéries lactiques à partir de yaourt activia, yaourt acti+, lait fermenté Soummam, lait caillé Soummam et un lait infantile commercialisé en Algérie.

L'isolement est fait dans le milieu MRS en anaérobiose. L'étude macroscopique montre que ces bactéries forment des petites colonies blanchâtre et jaunâtre, l'étude microscopique montre la présence des forme bacille et coccobacille à Gram positive et ne possèdent pas de catalase.

Afin de déterminer la nature de l'agent inhibiteur, les souches étudiées ont montré un pouvoir inhibiteur contre les bactéries indicatrice *E. coli*, *Bacillus*, *Staphylococcus*, et *Pseudomonas* par la méthode de surnagent natif, surnagent neutraliser et un traitement par des différents température (60°C, 70°C, 80°C, 90°C et 100°).

L'identification par API 50 a montré que trois souches appartiennent à l'espèce *Lactococcus lactis ssp lactis 2* et une à *Lactococcus lactis ssp lactis 1*

L'enquête menée sur une population de 100 personnes de différents âges, niveau intellectuel et niveau de revenu est réalisée à l'aide d'un questionnaire.

Selon les réponses obtenues, nous avons constaté que la notion des probiotique est mieux connue par les jeunes par rapport aux personnes âgées, le niveau intellectuel a aussi influencé la relation entre la population étudiée et les produits en question.

En revanche le niveau de revenu n'a présenté aucune influence sur l'utilisation des probiotiques par la population interrogée.

**REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQU
ES**

- ABDELGADIR W.S., A. T. (1998). The traditional fermented milk products of the Sudan. *International Journal of Food Microbiology*, 44, 1-13.
- Alard, J. (2017). *Sélection in vitro et in vivo de souches probiotiques ayant des propriétés bénéfiques contre l'inflammation, les infections et l'obésité*, thèse de doctorat. Université de Lille France, Lille .
- Allouche FN, H. A. (2010). Etude de l'activité antimicrobienne des souches de Lactobacilles thermophiles utilisés dans l'industrie. *Nature et technologie*, 13- 20.
- Avezard .C.L, e. L. (1990). Laits et produits laitiers recombinaés, In LUQUEE F.M, Laits et produits laitiers vache brebis chèvre, Tec et Doc. Lavoisier, 637.
- Badis A, G. D. (2004). Identification of cultivable of lactic acid bacteria isolated from Algerian raw goat's milk and evaluation of their technological properties. *Food microbiol.* 3:.
- Bahri, F. (2014). *Isolement et caractérisation des souches de lactobacilles à caractères probiotiques à partir de selles d'enfants*, thèse de doctorat. Université Constantine I Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Département de Microbiologie,.
- Balows A, T. H. (1992). A Handbook on the Biology of Bacteria: Ecophysiology, Isolation, Identification, Applications. *The prokaryotes*, .
- Barefoot SF, e. K. (1983). Detection and activity of lactacin B, a bacteriocin produced by *Lactobacillus acidophilus*. *Appl. Environ.Microbiol* , 45,1808-1815.
- Bechachha, K. &. (2020). *Les bactéries lactiques : Rôles et intérêts*. Mémoire de master. Université 8 Mai 1945 Guelma Faculté des sciences de la nature et de vie. Guelma .
- Begley, M. H. (2006). Bile salt hydrolase activity in probiotics. *Applied and Environmental Microbiologie*, 72(3), 1729-1738.
- Belgnaoui, A. A. (2006). *Influence d'un traitement probiotique (Lactobacillus farciminis) sur les altérations de la sensibilité viscérale liées au stress : rôle*

- de la barrière épithéliale colique. Unité de Neuro-Gastroentérologie et Nutrition, INRA Toulouse.
- Belhamra, Z. (2017). *Croissance et survie des probiotiques en présence des édulcorants et des additifs alimentaires*, thèse de doctorat. . Université Ferhat Abbas Sétif 1 Faculté des Sciences de la Nature et de la vie.
- Belkeziz, L. (2020). *Les lactobacilles : rôle physiologique et intérêts en santé humaine*, thèse de doctorat. Université Mohamed V de Rabat Faculté de médecine et de pharmacie,. Rabat.
- BEN AMOR K., C. A. (1998). Identification de la flore lactique du lait fermenté traditionnel tunisien (Lben) et évaluation des composés aromatisants. *Microb. Hyg. Alim.* 10,, 31-36.
- BENKERROUM N. et TAMIME A.Y. (2004). Technology transfer of some moroccan traditional dairy products (lben, jben and smen) to small industrial scale. . *Food Microbiology.*21, 399-413.
- Benreguiég, M. (2015). *Propriétés Antibactériennes et Probiotiques de Bactéries Lactiques Isolées à Partir du Lait de Vache, de Chèvre et de Brebis dans la région de l'Ouest Algérien*, thèse de doctorat. Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Département de Biologie,.
- Bermudez-Brito, M. P.-D.-Q.-L. (2012). Probiotic mechanisms of action. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 61(2),.
- Boudier J.F. (1990). Produits frais. In laits et produits laitier : Vache - Brebis- Chèvre. Ed. Luquet, F.M., Tec et Doc, Lavoisier, Paris, 35-66.
- Boudier. J. F. (1990). Produits frais In « lait et produits laitiers Vache, Brebis, Chèvre » Vol II. Luquet. F. M, Ed. Tec et Doc,. Lavoisier Paris, 39-56.
- Bouguerra, A. (2021). *Evaluation du potentiel probiotique des souches lactiques isolées à partir du lait de chamelle*, thèse de doctorat. Université Ferhat Abbas, Sétif 1 Faculté des Sciences de la Nature et de la vie.

- Bouridane A & Boukerra, S. (2012). *Effets probiotiques des bifidobactéries*, Thèse de doctorat. Université de jijel, Faculté de sciences exactes et sciences de la vie. Jijel.
- Carr P, G. H. (2002). .The fine structure of asset returns: an empirical investigation. *J. Business*, 75.
- Casarotti, S. N. (2017). In vitro assessment of safety and probiotic potential characteristics of Lactobacillus strains isolated from water buffalo mozzarella cheese. *Annals of Microbiology*, 67(4), 289-301.
- Champagne C.P., G. D.-G. (2009). Interactions between Lactococcus lactis and Streptococcus thermophilus strains in Cheddar cheese processing conditions,. *International Dairy Journal*, 19:, 669–674.
- Chemlal-Kheraz, D. (2013). *Isolement et identification phénotypique des bactéries lactiques isolées du Tilapia du Nil (Oreochromis niloticus) et mise en évidence de leur potentiel probiotique*, thèse de doctorat. Université d'Oran faculté des science département de biologie.
- Claps. S et Morone. G. (2010). Produits laitiers et fromagers traditionnels de l'Algérie. CRA-ZOE. Via Appia. Bella Scala. 85054 Muro Lucano. Italy,, 58-59.
- Clara, G. S.-G.-M. (2011). Adhesion of bile-adapted Bifidobacterium strains to the HT29-MTX cell line is modified after sequential gastrointestinal challenge simulated in vitro using human gastric and duodenal juices. *Research in Microbiology*, 162(5), 514-519. .
- Collado, M. C. (2007). Role of commercial probiotic strains against human pathogen adhesion to intestinal mucus. *Letters in Applied Microbiology*, 45(4),, 454-460.
- Conway, P., & Tamime, A. (2001). Prebiotics and human health: The state-of-the-art and future Perspectives. . *Journal homepage: 45(1)*, 13-21 .
- Coudeyras, S. &. (2010). Microbiote et probiotiques: impact en santé humaine. *Canadian Journal of Microbiology*, 56(8).

- Dabouz. (2016). *évaluation des aptitudes probiotique des lactobacilles isolé du beurre et du l'ben*. Bejaia.
- Delphine, & all, e. (2009). Mechanisms of probiosis and prebiosis. *considerations for enhanced functional foods*. *J.copbio*.20(2), 135-141.
- Dunne C., O. L. (2001). In vitro selection criteria for probiotic bacteria of Human origin: correlation with in vivo findings. *Am. J. Clin. Nutr.*, pp: 386-392.
- E.Izquierdo. (2009). *Les protéines bactériennes entant que biomarqueurs de l'activité probiotique*. Thèse de Doctorat,. Université de Strasbourg.
- E.R., F. (2008). Kefir: from folklore to regulatory approval. *J. Nutraceuticals Funct.Med.Foods*, 57-68.
- Effects of Probiotics, P. a. (2017). Paulina Markowiak and Katarzyna 'Sli'zewska. *Nutrients* 2017, 9, 1021.
- ELBARADEI G., D.-B. A. (2008). Bacterial biodiversity of traditional Zabady fermented milk. *International Journal of Food Microbiology*. 121, 295-301.
- Eshrati, M. A. (2018). Shear-Enhanced Dynamic Adhesion of *Lactobacillus rhamnosus* GG on Intestinal Epithelia: Correlative Effect of Protein Expression and Interface Mechanics. *. Langmuir*, 35(2),, 529-537.
- F, B. (2011). *Isolement et sélection des souches de bactéries lactiques productrices des métabolites antibactériennes*, Magistère : *Microbiologie alimentaire et industrielle*, Faculté des sciences, université d'Oran. oran.
- Famularo, G. P. (2001). Microecology, bacterial vaginosis and probiotics: perspectives for bacteriotherapy. *Medical Hypotheses*, 56(4),, 421-430.
- FarkyeN.Y et ImafidonG.I. (1995). Thermal denaturation of indifenous milk enzymes. In *Heat-induced changes in milk*, 2 nd Ed. ed. Fox, P.H. *International Dairy Federation, Brussels.*, 331-345.
- Faure, S. P. (2013). Que savons-nous des probiotiques? *Actualités Pharmaceutiques*, 52(528), 18-21.

- Furtado, M. (2009). Probiotics, Prebiotics, Gut Microbiota, and Obesity. *Journal of Bariatric Times* 6(11), 27-30.
- Gibson, G. R., Probert, H. M., Loo, J. V., Rastall, R. A., & Roberfroid, M. B. (2004). Dietary Modulation of the Human Colonic Microbiota: Updating the Concept of Prebiotics. *Nutrition Research Reviews*, 17 (2), 259.
- Gibson, G. S.-F. (2010). Dietary prebiotics: current status and new definition. *Food Science and Technology Bulletin. Functional Foods* 7(1), 1-19.
- Gosta. (1995). CD manuel de transformation du lait, Ed. Tetra pack processing systems, AB. Sweden, 215-232.
- Goursaud. J. (1985). Composition et propriétés physico-chimiques. Dans *Laits et produits laitiers vache, brebis, chèvre. Tome 1 : Les laits de la mamelle à la laitière*. Luquet. F.M. Edition Tec et Doc. *Lavoisier*, 1-4.
- Gueimonde, M. &. (2012). Enhancing probiotic stability in industrial processes. . *Microbial Ecology in Health and Disease*, 23(1), .
- Guerra, A. F. (2018). *Lactobacillus paracasei* probiotic properties and survivability under stress-induced by processing and storage of ice cream bar or ice-lolly. *Ciência Rural*, 48(9).
- Guerzani. J. (2003). Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic bacteria in. *Fermented milk*, 1-11.
- Guiraud. (2003). *Méthode d'analyse en microbiologie alimentaire*. In : *Microbiologie alimentaire*. Paris. paris.
- Gunyakti, A. &.O. (2019). *Lactobacillus gasseri* from human milk with probiotic potential and some technological properties. *Food Science and Technology*, 109(3), 261-269.
- Gupta, R. J. (2018). Lactic Acid Bacteria: Probiotic Characteristic, Selection Criteria, and its Role in Human Health: a review. *International Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*, 5(10),, 411-424.
- Hadef, S. (2012). *Evaluation des aptitudes technologiques et probiotiques des bactéries lactiques locales*, thèse de magister. Université Kasdi Merbah-

Ouargla Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers Département des Sciences de la Nature et de la Vie.

- Hammoum, S. (2015). *Probiotiques et les bactéries probiotiques génétiquement modifiées, Mèmoire de master. Université abdelhamid ibn badis - mostaganem- faculté des sciences de la nature et de la vie département de biologie. mostaganem.*
- Hols, P. H.-B.-B. (2005). New insights in the molecular biology and physiology of *Streptococcus thermophilus* revealed by comparative genomics. *FEMS Microbiology Reviews* 29,, 435–463.
- Holzappel W.H., H. P.-V. (2001). Overview of gut flora and probiotics. *Int. J. of Food Micr*, pp:85-101.
- Horáčková, Š. P. (2018). Importance of microbial defence systems to bile salts and mechanisms of serum cholesterol reduction. . *Biotechnology Advances*, 36(3),, 682-690.
- Iñiguez-Palomares, C. P.-M.-F. (2007). Evaluation of probiotic properties in *Lactobacillus* isolated from small intestine of piglets. *Revista Latinoamericana de Microbiologia*, 49(3-4),, 46-54. .
- Kalab M., E. D. (1976). Milk gel structure V: Microstructure of yoghurt as related to the heating of milk. *Milchwissenschaft*, 31, 402-408.
- Kalsum, U. S. (2012). Influence of a probiotic containing *Lactobacillus fermentum* on the laying performance and egg quality of Japanese quails. *International Journal of Poultry Science*, 11(4), 311-315. .
- Kang, M. S. (2019). Safety Evaluation of Oral Care Probiotics *Weissella cibaria* CMU and CMS1 by Phenotypic and Genotypic Analysis. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(11),, 2693.
- Kesen, M. A. (2018). Beneficial Characteristics and Evaluation Criteria of Probiotics. *International Journal of Food and Bioscience*, 1(1), 25-33.

-
- Kesen, M. A. (2018). Beneficial Characteristics and Evaluation Criteria of Probiotics. . *International Journal of Food and Bioscience*, 1(1), 25-33.
- Kim, J. M. (2016). Probiotic delivery systems: a brief overview. *Journal of Pharmaceutical Investigation*, 46(4),.
- Kurkutia, D. K. (2019). Probiotic Properties and In vitro Biosafety Assessment of Human Breast Milk Isolates. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 13(2), , 1121-1134.
- Laffargue, C. (2015). *Intérêt des probiotiques dans la prévention de pathologies et conseils en officine, thèse d'exercice*. Université Toulouse paul sabatier faculté des sciences pharmaceutiques,.
- Lagha, A. B. (2017). Antimicrobial potential of bacteriocins in poultry and swine production. . *Veterinary Research*, 48(1),, 22.
- Lallali, H. &. (2018). *Etude des propriétés probiotiques de quelques souches du genre Lactibacillus isolées de lait et rumen de la chèvre. Mémoire de Master*. Université de Jijel, faculté des science de la nature et de vie. Jijel.
- Larguèche, N. (2012). *Identification de nouvelles souches probiotiques à propriétés immuno-modulatrices et anti-oxydantes*. L'Université Paris Sud, Spécialité Microbiologie.
- Lin WH, Y. B. (2007). Different probiotic propertes for Lactobacillus fermentum swine and poultry. *Anaerobe*, 13,107-113.
- LoonesA. (1994). Laits fermentés par les bactéries lactiques. In *Bactéries lactiques*. Ed. De Roissart, H. et Luquet, F.M., II ,Lorica, paris., 37-151.
- Luquet F.M. et Corrieu G. (2005). Bactéries lactiques et probiotiques. Collection sciences et techniques agroalimentaires. *Tec et doc, Lavoisier (Ed.)*, 307.
- Mahaut M., J. R. (2000). Produits fermentés et desserts lactés. In : les produits industriels laitiers. *Tec et Doc Lavoisier, Paris*, 25-47.
- Malonga M. (1985). *Étude de la fabrication des yaourts en république populaire du CONGO. Essais d'améliorations. Thèse du Doctorat de Troisième Cycle Spécialité : Sciences Alimentaires*. . Clermont.
-

- Marchal N, O. A. (1991). *Les Milieux de Cultures pour l'isolement et l'identification Biochimique des Bactéries*. DOIN, 2ème Ed., paris. paris.
- Marcó, M. B. (2012). Bacteriophages and dairy fermentations. . *Bacteriophage*, 2(3).
- Mastromarino, P. B. (2002). Characterization and selection of vaginal Lactobacillus strains for the preparation of vaginal tablets. *Journal of Applied Microbiology*, 93(5), 884-893.
- Meghachou W . (2014). *Approche méthodologique à la modélisation par les plans d'expériences pour l'élaboration d'un yaourt*. Thèse de magister. Oran.
- Mermouri, L. (2018). *Étude de l'Effet de Souches Probiotiques de Bactéries Lactiques (Lactobacillus spp.), Isolées e Produits Fermentés, sur la Valeur Nutritive de Fourrages Conservés par Ensilage*, thèse de doctorat. Université des Sciences et de la Technologie. Oran.
- Mermouri, L. (2018). *Étude de l'Effet de Souches Probiotiques de Bactéries Lactiques (Lactobacillus spp.) Isolées e Produits Fermentés, sur la Valeur Nutritive de Fourrages Conservés par Ensilage*, thèse de doctorat. Université des Sciences et de la Technologie d'Oran .
- Migdal, C. &. (2011). Espèces réactives de l'oxygène et stress oxydant. *Médecine Sciences*, 27(4), 405-412.
- Monteagudo-Mera, A. R. (2019). Adhesion mechanisms mediated by probiotics and prebiotics and their potential impact on human health. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 103(16), 6463-6472.
- Mottar J., B. A. (1989). Effet of heat-induced association of whey proteins and casein micelles on yogurt texture. *Journal of Dairy Science*, 72,, 2247-2256.
- Nagarajan, V. P. (2019). Antimicrobial effect and probiotic potential of phage resistant Lactobacillus plantarum and its interactions with zoonotic bacterial pathogens. *Foods*, 8(6), .

-
- Nagpal, R. K. (2012). Probiotics, their health benefits and applications for developing healthier foods: a review. *FEMS Microbiology Letters*, 334(1), 1-15.
- Novik, G. S. (2014). Probiotics. In: Brar, S. K., Dhillon, G. S., & Soccol, C. R. (Eds.) *Biotransformation of Waste Biomass into High Value Biochemicals*. London, New York: Springer. , 199-205.
- Oelschlaeger, T. A. (2019). K5 capsule and ipopolysaccharide are important in resistance to T4 phage attack in probiotic E. coli strain Nissle 1917. *Frontiers in Microbiology*, 10, 2783-2783.
- Ott A., F. L. (1997). Determination and origin of the aroma impact compounds of yoghurt flavor. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45, 850-858.
- OUADGHIRI M. (2009). *Biodiversité des bactéries lactiques dans le lait cru et ses dérivés « Lben » et « Jben » d'origine marocaine*. Thèse de Doctorat. Université MOHAMMED V-AGDAL, Faculté des Sciences. Rabat.
- P, M. P. (2005). *Probiotiques et alicaments in Bactéries lactiques et probiotiques*. Paris : Ed. Tec et Doc. Lavoisier.
- P., S. V. (2018). Recent approaches in food bio-preservation - a review. *Open Veterinary Journal*, 8(1), 104-111.
- Paci Kora E. (2004). *Interactions physico-chimiques et sensorielles dans le yaourt brassé aromatisé : quels impacts respectifs sur la perception de la texture et de la flaveur*. Thèse de doctorat de l'institut national agronomique de Paris-Grignon, science des aliments. Grignon.
- Pacwa-Płociniczak, M. P.-S. (2011). Environmental applications of biosurfactants: recent advances. *International Journal of Molecular Sciences*, 12(1), 633-654.
- Patel, A. K. (2010). Probiotic bile salt hydrolase: current developments and perspectives. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 162(1), 166-180.

-
- Pfeiler E. A. et Klaenhammer T.R. (2007). The genomics of lactic acid bacteria. *Trends in Microbiology*, 15(12), 546-553.
- Piddock, L. J. (2006). Multidrug-resistance efflux pumps? not just for resistance. *Nature Reviews Microbiology*, 4(8), 629-636.
- Rada, V. S. (2010). Susceptibility of bifidobacteria to lysozyme as a possible selection criterion for probiotic bifidobacterial strains. *Biotechnology Letters*, 32(3), 451-455. .
- Rambaud, J. ,. (2004). *.Flore microbienne intestinale : Physiologie et pathologie digestives*. John Libbey .
- Raphaëlle, M.-S. (2015). *les probiotiques*.Thèse de doctorat . Université de lille 2, faculté des sciences pharmaceutiques,.
- Recart-Conort, A. (2015). *probiotiques et prebiotiques en gastroentérologie des carnivores domestiques état des preuves*. Thèse de doctorat vétérinaire. École Nationale Vétérinaire, . D'ALFORT.
- Renault. P. (1998). OGM et alimentation in « les OGM à l'INRA» Ed. INRA, 1-4.
- Roberfroid, M. (2007). Prebiotics: the concept revisited. *Journal of Nutrition* 137(3), 830-837.
- Rousseau, V. (2004). *Evaluation d'oligosaccharides à effet prébiotique vis-à-vis de la microflore vaginale*. Toulouse: Thèse de Doctoral dissertation, Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse.
- Saiz, N. V. (2019). *Potentiel probiotique et activités anti-Clostridium perfringens établies in vitro et in vivo pour des souches du genre Lactobacillus nouvellement isolées du caecum de poulets*. Lille: Université de lille.
- Samedi, L. &. (2019). Evaluation of Technological and Probiotic Abilities of Local Lactic Acid Bacteria. *Journal of Applied and Environmental Microbiology*, 7(1), 9-19.
- Satpute, S. K. (2016). Biosurfactants from Lactobacilli species: Properties, challenges and potential biomedical applications. *Journal of Basic Microbiology*, 56(11), 1140-1158.
-

- Servin, A. L. (2004). Antagonistic activities of lactobacilli and bifidobacteria against microbial pathogens. *FEMS Microbiology Reviews*, 28(4), , 405-440.
- Shewale, R. N. (2014). Selection criteria for probiotics: A review. *International Journal of Probiotics & Prebiotics*, , 17-22.
- Shinde, P. B. (2012). Probiotic: an overview for selection and evaluation. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 4(2),.
- Shokryazdan, P. F. (2017). Probiotics: from isolation to application. *Journal of the American College of Nutrition*, 36(8),, 666-676.
- Slavin, J. (2013). Fiber and prebiotics: mechanisms and health benefits. *Journal/Nutrients* 5(4), 1417-1435.
- Spyropoulos, B. G. (2011). Antioxidant properties of probiotics and their protective effects in the pathogenesis of radiation-induced enteritis and colitis. *Digestive Diseases and Sciences*, 56(2), 285-294.
- Stack, H. M. (2010). Association of beta-glucan endogenous production with increased stress tolerance of intestinal lactobacilli. . *Applied and Environmental Microbiology*, 76(2),.
- Stoyanova, L. G. (2012). Antibacterial metabolites of lactic acid bacteria: their diversity and properties. *Applied Biochemistry and Microbiology*, 48(3),, 229-243.
- Šušković, J. K. (2010). Antimicrobial activity—the most important property of probiotic and starter lactic acid bacteria. *Food Technology and Biotechnology*, 48(3), 296-307.
- Tamime A.Y. et Robinson R.K. (1985). Background to manufacturing practice. In *Yoghurt. Science and technology*, 7-90.
- TANTAOUI-ELARAKI A., B. M. (1983). Étude sur le Lben marocain. *Le lait*. 63, 230-245.

- Van immerseel F., D. b. (2003, Mars 26 et 27). Stratégies Nutritionnelles Pour Réduire Les Agents Pathogènes Chez La Volaille. *Cinquièmes Journées de La Recherche Avicole Tours*, pp. 1-8.
- Van loo Jan., C. J. (1999). (1999). Functional food properties of non digestible oligosaccharides: a consensus report from the ENDO project (DGXII AIRII-CT94-1095). *British Journal of Nutrition*, 81,, 121-132.
- Veisseyre. R. (1979). Technologie du lait, Chap. Technologie des laits de consommation en nature. *MAISON RUSTIQUE*, 81-329.
- Vignola C.I. (2002). Science et technologie du lait : transformation du lait. *Lavoisier (Ed.), Paris*, :210-230.
- Vignola. C. L. (2002). Science et Technologie du Lait : Transformation du Lait. Edition Presses Internationales Polytechnique,. *Canada*, 600.
- Villeger, R. (2014). *Etude in vitro des propriétés probiotiques de bactéries du genre Bacillus : Interaction avec l'hôte et effets de l'association avec un prébiotique, thèse de doctorat.* . Université de Limoges, france,.
- Villeger, R. (2014). *Etude in vitro des propriétés probiotiques de bactéries du genre Bacillus : Interaction avec l'hôte et effets de l'association avec un prébiotique, thèse de doctorat.* Université de Limoges. france.
- Vinderola, C. G. (2003). Lactic acid starter and probiotic bacteria: a comparative “in vitro” study of probiotic characteristics and biological barrier resistance. . *Food Research International*, 36(9-10),, 895-904. .
- Vlková, E. R. (2008). Auto-aggregation and co-aggregation ability in bifidobacteria and clostridia. *Folia microbiologica*, 53(3),, 263-269.
- Wang, F. &. (2017). Gut homeostasis, microbial dysbiosis, and opioids. . *Toxicologic Pathology*, 45(1), , 150-156. .
- Wedajo, B. (2015). Lactic acid bacteria: benefits, selection criteria and probiotic potential in fermented food. *Journal of Probiotics and Health*,.

- Wu, R. Z. (2011). Proteomic analysis of responses of a new probiotic bacterium *Lactobacillus casei* Zhang to low acid stress. . *International Journal of Food Microbiology*, 147(3), 181-187.
- Xie, Z.-P. X.-N.-H.-L. (2005). Bioassay of mildiomycin and a rapid, cost-effective agar plug method for screening high-yielding mutants of mildiomycin. *World J Microbiol Biotechnol* V21,, P1433–1437.
- Xu, Q. N. (2011). Biosurfactants for microbubble preparation and application. *International Journal of Molecular Sciences*, 12(1), 462–475.
- Yahla, I. (2017). *Effets anti-obésité et anti-inflammatoire de certaines probiotique associées ou non aux isomères conjugués de l'acide linoléique*, thèse de doctorat. Université Djillali Liabès faculté des sciences de la nature et de la vie, Sidi Bel Ab. Sidi Bel Ab.
- Yan, F. &. (2009). Mechanisms of Probiotic Regulation of Host Homeostasis. In: Michail S., Sherman P.M. (Eds). *Probiotics in Pediatric Medicine* . Humana press.

ANNEXES 1

I.1. Annexe 1

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique



UNIVERSITE DE SAÏDA - Dr MOULAY TAHAR

Faculté des sciences

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Questionnaire

Nous sommes deux étudiantes en master 2 microbiologie. Nous avons mené ce questionnaire sur quelques échantillons de la communauté pour savoir s'ils connaissent les probiotique et s'ils les consomment.

Veillez répondre à ces quelques questions, c'est très rapide et ça nous aiderait énormément. Merci d'avance !

- 1- **Genre** : Féminin Masculin
- 2- **Tranche d'âge** :
 20-30ans 31-40 ans
 41-50 ans
- 3- **Niveau intellectuelle** : primaires moyen secondaire
 universitaire
- 4- **Occupation** :
- 5- **Revenu vital** : haut moyen faible

Les produits pré/probiotiques sont les produits laitiers dont l'argument de vente est basé sur

les bienfaits pour la santé (type Activia. Iben soummam ...).

- 6- **Savez-vous ce qu'est un probiotique ?** Oui
 Non
- 7- **Savez-vous ce que contiennent les probiotique ?** Oui
 Non
- 8- **Dans votre alimentation, avez-vous déjà pris en compte votre flore intestinale via des pré/probiotiques ?** Oui Non
- 9- **A quelle fréquence achetez-vous ces produits?**
 o Régulièrement (au moins une fois par semaine)

- o Occasionnellement (deux fois par mois)
- o Rarement (1 fois par mois)
- 10- **A quel moment de la journée consommez-vous ces produits?**
 Petit déjeuner déjeuner dîner
- 11- **Qui dans votre famille consomme ces produits ?**
 Enfants adultes
- 12- **Quelle(s) marque(s) achetez-vous ?**
 Yaourt Activia Yaourt Acti+
 petit lait "l'ben Soummam"
 lait caillé "rayab Soummam" Petit lait de maison
- 13- **Préférez-vous le petit lait commercialisé ou qui est fabriqué à la maison ?**
 petit lait commercialisé petit lait de maison
 sans avis
- 14- **Certains consommateurs pensent que ces produits sont bénéfiques pour la santé, êtes- vous:**
 pas d'accord moyennement d'accord
 d'accord
- 15- **La publicité vous a-t-elle influencé ?**
 Pas du tout moyennement Beaucoup
- 16- **Certains consommateurs trouvent ces produits trop chers, quel est votre avis sur ces produits ?**
 peu chers abordables
 chers très chers
- 17- **Pourquoi avez-vous commencé à acheter ces produits ?**
 Goût agréable Impact de la Publicité
 Impact positif sur la santé
- 18- **Pourquoi continuez-vous à les consommer ?**
 Goût agréable Impact de la Publicité
 Impact positif sur la santé Habitude
- 19- **pour chacun de ces produits, avez-vous été pour ?**

Yaourt activia

Très mécontent mécontent
 satisfait très satisfait

Yaourt acti+

Très mécontent mécontent satisfait
 très satisfait

Petit lait " l'Ben Soummam"

Très mécontent mécontent satisfait
 très satisfait

Lait caillé "Rayab Soumam"

Très mécontent mécontent satisfait
 très satisfait

20- Quels sont les produits que vous avez arrêtez d'acheter ?

Yaourt Activia Lait infantile
 Petit lait " lBen Soummam"
 Lait caillé "Rayab Soumam" Yaourt Acti+

21- Pourquoi ?

o Lassitude
 o Effets bénéfiques sur la santé non constatés
 o Prix trop élevés

22- Est-ce que vous êtes sûr que les produits mentionnés ci-dessus contiennent des probiotiques ?

Oui Non
 Sans avis

23- Est-ce que vous avez remarqué une différence après la consommation de ces produits ?

une grand différence une moyen différence
 une petite différence aucune différence

ANNEXES 2

Tableaux croisés

Récapitulatif de traitement des observations						
	Observations					
	Valide		Manquant		Total	
	N	Pourcentage	N	Pourcentage	N	Pourcentage
connaitre probiotique * genre	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
connaitre probiotique * age	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
connaitre probiotique * niveau	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
connaitre probiotique * revunu	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%

Connaitre probiotique * genre

Tableau croisé

			genre		Total
			Homme	femme	
connaitre probiotique	oui	Effectif	24	47	71
		% dans connaitre probiotique	33,8%	66,2%	100,0%
		% dans genre	66,7%	73,4%	71,0%
		% du total	24,0%	47,0%	71,0%
	non	Effectif	12	17	29
		% dans connaitre probiotique	41,4%	58,6%	100,0%
		% dans genre	33,3%	26,6%	29,0%
		% du total	12,0%	17,0%	29,0%
Total		Effectif	36	64	100
		% dans connaitre probiotique	36,0%	64,0%	100,0%
		% dans genre	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	36,0%	64,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)	Sig. exacte (bilatérale)	Sig. exacte (unilatérale)
khi-deux de Pearson	,513 ^a	1	,474		
Correction pour continuité ^b	,237	1	,626		
Rapport de vraisemblance	,507	1	,476		
Test exact de Fisher				,498	,311

N d'observations valides	100				
--------------------------	-----	--	--	--	--

a. 0 cellules (0,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 10,44

b. Calculée uniquement pour une table 2x2

Connaitre probiotique * age

Tableau croisé

			age				Total
			20-30	31-40	41-50	51+	
connaitre probiotique	oui	Effectif	54	6	3	8	71
		% dans connaitre probiotique	76,1%	8,5%	4,2%	11,3%	100,0%
		% dans age	74,0%	85,7%	50,0%	57,1%	71,0%
		% du total	54,0%	6,0%	3,0%	8,0%	71,0%
	non	Effectif	19	1	3	6	29
		% dans connaitre probiotique	65,5%	3,4%	10,3%	20,7%	100,0%
		% dans age	26,0%	14,3%	50,0%	42,9%	29,0%
		% du total	19,0%	1,0%	3,0%	6,0%	29,0%
Total		Effectif	73	7	6	14	100
		% dans connaitre probiotique	73,0%	7,0%	6,0%	14,0%	100,0%
		% dans age	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	73,0%	7,0%	6,0%	14,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	3,640 ^a	3	,303
Rapport de vraisemblance	3,541	3	,315
N d'observations valides	100		

a. 5 cellules (62,5%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 1,74.

Connaitre probiotique * niveau

Tableau croisé

			niveau			Total
			moyen	secondaire	universitaire	
connaitre probiotique	oui	Effectif	1	3	67	71
		% dans connaitre probiotique	1,4%	4,2%	94,4%	100,0%
		% dans niveau	100,0%	30,0%	75,3%	71,0%
		% du total	1,0%	3,0%	67,0%	71,0%

	non	Effectif	0	7	22	29
		% dans connaitre probiotique	0,0%	24,1%	75,9%	100,0%
		% dans niveau	0,0%	70,0%	24,7%	29,0%
		% du total	0,0%	7,0%	22,0%	29,0%
Total		Effectif	1	10	89	100
		% dans connaitre probiotique	1,0%	10,0%	89,0%	100,0%
		% dans niveau	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	1,0%	10,0%	89,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	9,365 ^a	2	,009
Rapport de vraisemblance	8,670	2	,013
N d'observations valides	100		

a. 3 cellules (50,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,29.

connaitre probiotique * revenu**Tableau croisé**

			revenu			Total
			haut	moyen	faible	
connaitre probiotique	oui	Effectif	4	55	12	71
		% dans connaitre probiotique	5,6%	77,5%	16,9%	100,0%
		% dans revenu	50,0%	73,3%	70,6%	71,0%
		% du total	4,0%	55,0%	12,0%	71,0%
	non	Effectif	4	20	5	29
		% dans connaitre probiotique	13,8%	69,0%	17,2%	100,0%
		% dans revenu	50,0%	26,7%	29,4%	29,0%
		% du total	4,0%	20,0%	5,0%	29,0%
Total		Effectif	8	75	17	100
		% dans connaitre probiotique	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%
		% dans revenu	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	1,913 ^a	2	,384
Rapport de vraisemblance	1,756	2	,416
N d'observations valides	100		

a. 2 cellules (33,3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 2,32

Tableaux croisés

Récapitulatif de traitement des observations						
	Observations					
	Valide		Manquant		Total	
	N	Pourcentage	N	Pourcentage	N	Pourcentage
avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale * genre	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale * age	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale * niveau	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale * revunu	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%

Avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale * genre**Tableau croisé**

			genre		Total
			Homme	femme	
avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale	oui	Effectif	19	43	62
		% dans avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale	30,6%	69,4%	100,0%
		% dans genre	52,8%	67,2%	62,0%
		% du total	19,0%	43,0%	62,0%
	non	Effectif	17	21	38
		% dans avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale	44,7%	55,3%	100,0%
		% dans genre	47,2%	32,8%	38,0%
		% du total	17,0%	21,0%	38,0%
Total		Effectif	36	64	100

	% dans avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale	36,0%	64,0%	100,0%
	% dans genre	100,0%	100,0%	100,0%
	% du total	36,0%	64,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)	Sig. exacte (bilatérale)	Sig. exacte (unilatérale)
khi-deux de Pearson	2,031 ^a	1	,154		
Correction pour continuité ^b	1,465	1	,226		
Rapport de vraisemblance	2,014	1	,156		
Test exact de Fisher				,199	,113
N d'observations valides	100				

a. 0 cellules (0,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 13,68.

b. Calculée uniquement pour une table 2x2

Avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale * age**Tableau croisé**

			age				Total
			20-30	31-40	41-50	51+	
avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale	oui	Effectif	49	4	3	6	62
		% dans avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale	79,0 %	6,5%	4,8%	9,7%	100,0 %
		% dans age	67,1 %	57,1 %	50,0%	42,9%	62,0%
		% du total	49,0 %	4,0%	3,0%	6,0%	62,0%
	non	Effectif	24	3	3	8	38
		% dans avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale	63,2 %	7,9%	7,9%	21,1%	100,0 %
		% dans age	32,9 %	42,9 %	50,0%	57,1%	38,0%
		% du total	24,0 %	3,0%	3,0%	8,0%	38,0%
Total		Effectif	73	7	6	14	100

	% dans avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale	73,0 %	7,0%	6,0%	14,0%	100,0 %
	% dans age	100, 0%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %
	% du total	73,0 %	7,0%	6,0%	14,0%	100,0 %

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	3,428 ^a	3	,330
Rapport de vraisemblance	3,351	3	,341
N d'observations valides	100		

a. 4 cellules (50,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 2,28.

Avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale * niveau**Tableau croisé**

			niveau			Total
			moyen	secondaire	universitaire	
avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale	oui	Effectif	0	8	54	62
		% dans avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale	0,0%	12,9%	87,1%	100,0 %
		% dans niveau	0,0%	80,0%	60,7%	62,0%
		% du total	0,0%	8,0%	54,0%	62,0%
	non	Effectif	1	2	35	38
		% dans avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale	2,6%	5,3%	92,1%	100,0 %
		% dans niveau	100,0%	20,0%	39,3%	38,0%
		% du total	1,0%	2,0%	35,0%	38,0%
Total	Effectif	1	10	89	100	
	% dans avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale	1,0%	10,0%	89,0%	100,0 %	
	% dans niveau	100,0%	100,0%	100,0%	100,0 %	
	% du total	1,0%	10,0%	89,0%	100,0 %	

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	3,073 ^a	2	,215
Rapport de vraisemblance	3,512	2	,173
N d'observations valides	100		

a. 3 cellules (50,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,38.

Avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale * revunu

Tableau croisé

			revunu			Total
			haut	moyen	faible	
avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale	oui	Effectif	6	49	7	62
		% dans avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale	9,7%	79,0%	11,3%	100,0%
		% dans revunu	75,0%	65,3%	41,2%	62,0%
		% du total	6,0%	49,0%	7,0%	62,0%
	non	Effectif	2	26	10	38
		% dans avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale	5,3%	68,4%	26,3%	100,0%
		% dans revunu	25,0%	34,7%	58,8%	38,0%
		% du total	2,0%	26,0%	10,0%	38,0%
Total		Effectif	8	75	17	100
		% dans avez-vous déjà ingéré des probiotique intestinale	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%
		% dans revunu	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	4,056 ^a	2	,132
Rapport de vraisemblance	3,977	2	,137
N d'observations valides	100		

a. 2 cellules (33,3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 3,04.

Tableaux croisés

Récapitulatif de traitement des observations

	Observations					
	Valide		Manquant		Total	
	N	Pourcentage	N	Pourcentage	N	Pourcentage
fréquence d'achat * genre	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%

fréquence d'achat * age	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
fréquence d'achat * niveau	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
fréquence d'achat * revunu	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%

fréquence d'achat * genre**Tableau croisé**

			genre		Total
			Homme	femme	
fréquence d'achat	régulièrement	Effectif	16	28	44
		% dans fréquence d'achat	36,4%	63,6%	100,0%
		% dans genre	44,4%	43,8%	44,0%
		% du total	16,0%	28,0%	44,0%
	occasionnellement	Effectif	14	28	42
		% dans fréquence d'achat	33,3%	66,7%	100,0%
		% dans genre	38,9%	43,8%	42,0%
		% du total	14,0%	28,0%	42,0%
	rarement	Effectif	6	8	14
		% dans fréquence d'achat	42,9%	57,1%	100,0%
		% dans genre	16,7%	12,5%	14,0%
		% du total	6,0%	8,0%	14,0%
Total	Effectif	36	64	100	
	% dans fréquence d'achat	36,0%	64,0%	100,0%	
	% dans genre	100,0%	100,0%	100,0%	
	% du total	36,0%	64,0%	100,0%	

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	,418 ^a	2	,811
Rapport de vraisemblance	,413	2	,814
N d'observations valides	100		

a. 0 cellules (0,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 5,04.

fréquence d'achat * age**Tableau croisé**

			age				Total
			20-30	31-40	41-50	51+	
fréquence d'achat	régulièrement	Effectif	29	4	4	7	44
		% dans fréquence d'achat	65,9%	9,1%	9,1%	15,9%	100,0%
		% dans age	39,7%	57,1%	66,7%	50,0%	44,0%
		% du total	29,0%	4,0%	4,0%	7,0%	44,0%

	occasionnellement	Effectif	33	3	2	4	42
		% dans fréquence d'achat	78,6%	7,1%	4,8%	9,5%	100,0%
		% dans age	45,2%	42,9%	33,3%	28,6%	42,0%
		% du total	33,0%	3,0%	2,0%	4,0%	42,0%
	rarement	Effectif	11	0	0	3	14
		% dans fréquence d'achat	78,6%	0,0%	0,0%	21,4%	100,0%
		% dans age	15,1%	0,0%	0,0%	21,4%	14,0%
		% du total	11,0%	0,0%	0,0%	3,0%	14,0%
Total	Effectif	73	7	6	14	100	
	% dans fréquence d'achat	73,0%	7,0%	6,0%	14,0%	100,0%	
	% dans age	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% du total	73,0%	7,0%	6,0%	14,0%	100,0%	

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	4,713 ^a	6	,581
Rapport de vraisemblance	6,419	6	,378
N d'observations valides	100		

fréquence d'achat * niveau**Tableau croisé**

		niveau			Total	
		moyen	secondaire	universitaire		
fréquence d'achat	régulièrement	Effectif	0	6	38	44
		% dans fréquence d'achat	0,0%	13,6%	86,4%	100,0%
		% dans niveau	0,0%	60,0%	42,7%	44,0%
		% du total	0,0%	6,0%	38,0%	44,0%
	occasionnellement	Effectif	1	3	38	42
		% dans fréquence d'achat	2,4%	7,1%	90,5%	100,0%
		% dans niveau	100,0%	30,0%	42,7%	42,0%
		% du total	1,0%	3,0%	38,0%	42,0%
	rarement	Effectif	0	1	13	14
		% dans fréquence d'achat	0,0%	7,1%	92,9%	100,0%

		% dans niveau	0,0%	10,0%	14,6%	14,0%
		% du total	0,0%	1,0%	13,0%	14,0%
Total		Effectif	1	10	89	100
		% dans fréquence d'achat	1,0%	10,0%	89,0%	100,0%
		% dans niveau	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	1,0%	10,0%	89,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	2,488 ^a	4	,647
Rapport de vraisemblance	2,833	4	,586
N d'observations valides	100		

a. 6 cellules (66,7%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,14

fréquence d'achat * revunu**Tableau croisé**

		revunu			Total	
		haut	moyen	faible		
fréquence d'achat	régulièrement	Effectif	4	31	9	44
		% dans fréquence d'achat	9,1%	70,5%	20,5%	100,0%
		% dans revunu	50,0%	41,3%	52,9%	44,0%
		% du total	4,0%	31,0%	9,0%	44,0%
	occasionnellement	Effectif	4	32	6	42
		% dans fréquence d'achat	9,5%	76,2%	14,3%	100,0%
		% dans revunu	50,0%	42,7%	35,3%	42,0%
		% du total	4,0%	32,0%	6,0%	42,0%
	rarement	Effectif	0	12	2	14
		% dans fréquence d'achat	0,0%	85,7%	14,3%	100,0%
		% dans revunu	0,0%	16,0%	11,8%	14,0%
		% du total	0,0%	12,0%	2,0%	14,0%
Total		Effectif	8	75	17	100
		% dans fréquence d'achat	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%
		% dans revunu	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	2,202 ^a	4	,699
Rapport de vraisemblance	3,300	4	,509
N d'observations valides	100		

a. 4 cellules (44,4%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 1,12.

Tableaux croisés**Récapitulatif de traitement des observations**

	Observations					
	Valide		Manquant		Total	
	N	Pourcentage	N	Pourcentage	N	Pourcentage
moment de consommation * genre	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
moment de consommation * age	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
moment de consommation * niveau	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
moment de consommation * revenu	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%

moment de consommation * genre**Tableau croisé**

			genre		Total
			Homme	femme	
moment de consommation	petit déjeuner	Effectif	4	1	5
		% dans moment de consommation	80,0%	20,0%	100,0%
		% dans genre	11,1%	1,6%	5,0%
		% du total	4,0%	1,0%	5,0%
	Déjeuner	Effectif	22	43	65
		% dans moment de consommation	33,8%	66,2%	100,0%
		% dans genre	61,1%	67,2%	65,0%
		% du total	22,0%	43,0%	65,0%
	dîner	Effectif	4	8	12
		% dans moment de consommation	33,3%	66,7%	100,0%
		% dans genre	11,1%	12,5%	12,0%
		% du total	4,0%	8,0%	12,0%
plusieurs fois	Effectif	6	12	18	
	% dans moment de consommation	33,3%	66,7%	100,0%	
	% dans genre	16,7%	18,8%	18,0%	

		% du total	6,0%	12,0%	18,0%
Total		Effectif	36	64	100
		% dans moment de consommation	36,0%	64,0%	100,0%
		% dans genre	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	36,0%	64,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	4,425 ^a	3	,219
Rapport de vraisemblance	4,287	3	,232
N d'observations valides	100		

a. 3 cellules (37,5%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 1,80.

Moment de consommation * Age**Tableau croisé**

			age				Total
			20-30	31-40	41-50	51+	
moment de consommation	petit déjeuner	Effectif	4	0	0	1	5
		% dans moment de consommation	80,0%	0,0%	0,0%	20,0%	100,0%
		% dans age	5,5%	0,0%	0,0%	7,1%	5,0%
		% du total	4,0%	0,0%	0,0%	1,0%	5,0%
	Déjeuner	Effectif	49	3	3	10	65
		% dans moment de consommation	75,4%	4,6%	4,6%	15,4%	100,0%
		% dans age	67,1%	42,9%	50,0%	71,4%	65,0%
		% du total	49,0%	3,0%	3,0%	10,0%	65,0%
	dîner	Effectif	9	1	0	2	12
		% dans moment de consommation	75,0%	8,3%	0,0%	16,7%	100,0%
		% dans age	12,3%	14,3%	0,0%	14,3%	12,0%
		% du total	9,0%	1,0%	0,0%	2,0%	12,0%
	plusieurs fois	Effectif	11	3	3	1	18
		% dans moment de consommation	61,1%	16,7%	16,7%	5,6%	100,0%
		% dans age	15,1%	42,9%	50,0%	7,1%	18,0%
		% du total	11,0%	3,0%	3,0%	1,0%	18,0%
Total		Effectif	73	7	6	14	100
		% dans moment de consommation	73,0%	7,0%	6,0%	14,0%	100,0%

	% dans age	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0% %	100,0 %
	% du total	73,0%	7,0%	6,0%	14,0%	100,0 %

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	9,587 ^a	9	,385
Rapport de vraisemblance	9,517	9	,391
N d'observations valides	100		

a. 12 cellules (75,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,30.

Moment de consommation * niveau**Tableau croisé**

		niveau			Total	
		moyen	secondaire	universitaire		
moment de consommation	Petit déjeuner	Effectif	0	1	4	5
		% dans moment de consommation	0,0%	20,0%	80,0%	100,0%
		% dans niveau	0,0%	10,0%	4,5%	5,0%
		% du total	0,0%	1,0%	4,0%	5,0%
	Déjeuner	Effectif	0	7	58	65
		% dans moment de consommation	0,0%	10,8%	89,2%	100,0%
		% dans niveau	0,0%	70,0%	65,2%	65,0%
		% du total	0,0%	7,0%	58,0%	65,0%
	Dîner	Effectif	1	0	11	12
		% dans moment de consommation	8,3%	0,0%	91,7%	100,0%
		% dans niveau	100,0%	0,0%	12,4%	12,0%
		% du total	1,0%	0,0%	11,0%	12,0%
Plusieurs fois	Effectif	0	2	16	18	
	% dans moment de consommation	0,0%	11,1%	88,9%	100,0%	
	% dans niveau	0,0%	20,0%	18,0%	18,0%	
	% du total	0,0%	2,0%	16,0%	18,0%	
Total		Effectif	1	10	89	100
		% dans moment de consommation	1,0%	10,0%	89,0%	100,0%
		% dans niveau	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

	% du total	1,0%	10,0%	89,0%	100,0%
--	------------	------	-------	-------	--------

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	9,150 ^a	6	,165
Rapport de vraisemblance	7,143	6	,308
N d'observations valides	100		

a. 8 cellules (66,7%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,05

Récapitulatif de traitement des observations

	Observations					
	Valide		Manquant		Total	
	N	Pourcentage	N	Pourcentage	N	Pourcentage
qui le consomme * genre	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
qui le consomme * age	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
qui le consomme * niveau	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
qui le consomme * revunu	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%

Qui le consomme * genre**Tableau croisé**

			genre		Total
			Homme	femme	
qui le consomme	Enfant	Effectif	11	12	23
		% dans qui le consomme	47,8%	52,2%	100,0%
		% dans genre	30,6%	18,8%	23,0%
		% du total	11,0%	12,0%	23,0%
	Adulte	Effectif	15	30	45
		% dans qui le consomme	33,3%	66,7%	100,0%
		% dans genre	41,7%	46,9%	45,0%
		% du total	15,0%	30,0%	45,0%
	Les deux	Effectif	10	22	32
		% dans qui le consomme	31,3%	68,8%	100,0%
		% dans genre	27,8%	34,4%	32,0%
		% du total	10,0%	22,0%	32,0%
Total	Effectif	36	64	100	
	% dans qui le consomme	36,0%	64,0%	100,0%	
	% dans genre	100,0%	100,0%	100,0%	
	% du total	36,0%	64,0%	100,0%	

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	1,848 ^a	2	,397
Rapport de vraisemblance	1,807	2	,405
N d'observations valides	100		

a. 0 cellules (0,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 8,28

Qui le consommé * Age

Tableau croisé

			age				Total
			20-30	31-40	41-50	51+	
qui le consomme	enfant	Effectif	15	0	2	6	23
		% dans qui le consomme	65,2%	0,0%	8,7%	26,1%	100,0%
		% dans age	20,5%	0,0%	33,3%	42,9%	23,0%
		% du total	15,0%	0,0%	2,0%	6,0%	23,0%
	adulte	Effectif	33	4	1	7	45
		% dans qui le consomme	73,3%	8,9%	2,2%	15,6%	100,0%
		% dans age	45,2%	57,1%	16,7%	50,0%	45,0%
		% du total	33,0%	4,0%	1,0%	7,0%	45,0%
	les deux	Effectif	25	3	3	1	32
		% dans qui le consomme	78,1%	9,4%	9,4%	3,1%	100,0%
		% dans age	34,2%	42,9%	50,0%	7,1%	32,0%
		% du total	25,0%	3,0%	3,0%	1,0%	32,0%
Total		Effectif	73	7	6	14	100
		% dans qui le consomme	73,0%	7,0%	6,0%	14,0%	100,0%
		% dans age	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	73,0%	7,0%	6,0%	14,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	9,541 ^a	6	,145
Rapport de vraisemblance	12,095	6	,060
N d'observations valides	100		

a. 8 cellules (66,7%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 1,38

Qui le consomme * niveau

Tableau croisé

			niveau			Total
			moyen	secondaire	universitaire	
qui le consomme	enfant	Effectif	0	4	19	23
		% dans qui le consomme	0,0%	17,4%	82,6%	100,0%
		% dans niveau	0,0%	40,0%	21,3%	23,0%
		% du total	0,0%	4,0%	19,0%	23,0%
	adulte	Effectif	1	3	41	45
		% dans qui le consomme	2,2%	6,7%	91,1%	100,0%
		% dans niveau	100,0%	30,0%	46,1%	45,0%
		% du total	1,0%	3,0%	41,0%	45,0%
	les deux	Effectif	0	3	29	32
		% dans qui le consomme	0,0%	9,4%	90,6%	100,0%
		% dans niveau	0,0%	30,0%	32,6%	32,0%
		% du total	0,0%	3,0%	29,0%	32,0%
Total		Effectif	1	10	89	100
		% dans qui le consomme	1,0%	10,0%	89,0%	100,0%
		% dans niveau	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	1,0%	10,0%	89,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	3,129 ^a	4	,537
Rapport de vraisemblance	3,344	4	,502
N d'observations valides	100		

a. 6 cellules (66,7%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,23.

Qui le consomme * revenu**Tableau croisé**

			revenu			Total
			haut	moyen	faible	
qui le consomme	enfant	Effectif	2	18	3	23
		% dans qui le consomme	8,7%	78,3%	13,0%	100,0%
		% dans revenu	25,0%	24,0%	17,6%	23,0%
		% du total	2,0%	18,0%	3,0%	23,0%
	adultes	Effectif	5	34	6	45
		% dans qui le consomme	11,1%	75,6%	13,3%	100,0%
		% dans revenu	62,5%	45,3%	35,3%	45,0%
		% du total	5,0%	34,0%	6,0%	45,0%
	les deux	Effectif	1	23	8	32
		% dans qui le consomme	3,1%	71,9%	25,0%	100,0%

		% dans revunu	12,5%	30,7%	47,1%	32,0%
		% du total	1,0%	23,0%	8,0%	32,0%
Total		Effectif	8	75	17	100
		% dans qui le consomme	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%
		% dans revunu	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	3,357 ^a	4	,500
Rapport de vraisemblance	3,480	4	,481
N d'observations valides	100		

a. 4 cellules (44,4%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 1,84.

Moment de consommation * revunu**Tableau croisé**

			revunu			Total
			haut	moyen	faible	
moment de consommation	petit déjeuner	Effectif	1	2	2	5
		% dans moment de consommation	20,0%	40,0%	40,0%	100,0%
		% dans revunu	12,5%	2,7%	11,8%	5,0%
		% du total	1,0%	2,0%	2,0%	5,0%
	Déjeuner	Effectif	6	48	11	65
		% dans moment de consommation	9,2%	73,8%	16,9%	100,0%
		% dans revunu	75,0%	64,0%	64,7%	65,0%
		% du total	6,0%	48,0%	11,0%	65,0%
	Dîner	Effectif	0	11	1	12
		% dans moment de consommation	0,0%	91,7%	8,3%	100,0%
		% dans revunu	0,0%	14,7%	5,9%	12,0%
		% du total	0,0%	11,0%	1,0%	12,0%
	plusieurs fois	Effectif	1	14	3	18
		% dans moment de consommation	5,6%	77,8%	16,7%	100,0%
		% dans revunu	12,5%	18,7%	17,6%	18,0%
		% du total	1,0%	14,0%	3,0%	18,0%
Total		Effectif	8	75	17	100

	% dans moment de consommation	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%
	% dans revunu	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% du total	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	5,496 ^a	6	,482
Rapport de vraisemblance	6,029	6	,420
N d'observations valides	100		

a. 7 cellules (58,3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,40

Tableaux croisés**Récapitulatif de traitement des observations**

	Observations					
	Valide		Manquant		Total	
	N	Pourcentage	N	Pourcentage	N	Pourcentage
sont ils bénéfiques * genre	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
sont ils bénéfiques * age	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
sont ils bénéfiques * niveau	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
sont ils bénéfiques * revunu	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%

Sont-ils bénéfiques * genre**Tableau croisé**

			genre		Total
			Homme	femme	
sont ils bénéfiques	pas d'accord	Effectif	1	7	8
		% dans sont ils bénéfiques	12,5%	87,5%	100,0%
		% dans genre	2,8%	10,9%	8,0%
		% du total	1,0%	7,0%	8,0%
	moyennement d'accord	Effectif	16	31	47
		% dans sont ils bénéfiques	34,0%	66,0%	100,0%
		% dans genre	44,4%	48,4%	47,0%
		% du total	16,0%	31,0%	47,0%
	d'accord	Effectif	19	26	45
		% dans sont ils bénéfiques	42,2%	57,8%	100,0%
		% dans genre	52,8%	40,6%	45,0%
		% du total	19,0%	26,0%	45,0%
Total		Effectif	36	64	100
		% dans sont ils bénéfiques	36,0%	64,0%	100,0%

	% dans genre	100,0%	100,0%	100,0%
	% du total	36,0%	64,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	2,752 ^a	2	,253
Rapport de vraisemblance	3,082	2	,214
N d'observations valides	100		

a. 1 cellules (16,7%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 2,88.

Sont-ils bénéfiques * age**Tableau croisé**

			age				Total
			20-30	31-40	41-50	51+	
sont ils bénéfiques	pas d'accord	Effectif	6	0	1	1	8
		% dans sont ils bénéfiques	75,0%	0,0%	12,5%	12,5%	100,0%
		% dans age	8,2%	0,0%	16,7%	7,1%	8,0%
		% du total	6,0%	0,0%	1,0%	1,0%	8,0%
	moyennement d'accord	Effectif	35	2	3	7	47
		% dans sont ils bénéfiques	74,5%	4,3%	6,4%	14,9%	100,0%
		% dans age	47,9%	28,6%	50,0%	50,0%	47,0%
		% du total	35,0%	2,0%	3,0%	7,0%	47,0%
	d'accord	Effectif	32	5	2	6	45
		% dans sont ils bénéfiques	71,1%	11,1%	4,4%	13,3%	100,0%
		% dans age	43,8%	71,4%	33,3%	42,9%	45,0%
		% du total	32,0%	5,0%	2,0%	6,0%	45,0%
Total		Effectif	73	7	6	14	100
		% dans sont ils bénéfiques	73,0%	7,0%	6,0%	14,0%	100,0%
		% dans age	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	73,0%	7,0%	6,0%	14,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	3,003 ^a	6	,808

Rapport de vraisemblance	3,363	6	,762
N d'observations valides	100		

a. 7 cellules (58,3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,48.

Sont-ils bénéfiques * niveau

Tableau croisé

			niveau			Total
			moyen	secondaire	universitaire	
sont ils bénéfiques	pas d'accord	Effectif	1	1	6	8
		% dans sont ils bénéfiques	12,5%	12,5%	75,0%	100,0%
		% dans niveau	100,0%	10,0%	6,7%	8,0%
		% du total	1,0%	1,0%	6,0%	8,0%
	moyennement d'accord	Effectif	0	5	42	47
		% dans sont ils bénéfiques	0,0%	10,6%	89,4%	100,0%
		% dans niveau	0,0%	50,0%	47,2%	47,0%
		% du total	0,0%	5,0%	42,0%	47,0%
	d'accord	Effectif	0	4	41	45
		% dans sont ils bénéfiques	0,0%	8,9%	91,1%	100,0%
		% dans niveau	0,0%	40,0%	46,1%	45,0%
		% du total	0,0%	4,0%	41,0%	45,0%
Total		Effectif	1	10	89	100
		% dans sont ils bénéfiques	1,0%	10,0%	89,0%	100,0%
		% dans niveau	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	1,0%	10,0%	89,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	11,824 ^a	4	,019
Rapport de vraisemblance	5,384	4	,250
N d'observations valides	100		

a. 6 cellules (66,7%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,08.

Sont-ils bénéfiques * revenu

Tableau croisé

		revenu			Total
		haut	moyen	faible	

sont ils bénéfiques	pas d'accord	Effectif	0	7	1	8
		% dans sont ils bénéfiques	0,0%	87,5%	12,5%	100,0%
		% dans revunu	0,0%	9,3%	5,9%	8,0%
		% du total	0,0%	7,0%	1,0%	8,0%
	moyennement d'accord	Effectif	5	33	9	47
		% dans sont ils bénéfiques	10,6%	70,2%	19,1%	100,0%
		% dans revunu	62,5%	44,0%	52,9%	47,0%
		% du total	5,0%	33,0%	9,0%	47,0%
	d'accord	Effectif	3	35	7	45
		% dans sont ils bénéfiques	6,7%	77,8%	15,6%	100,0%
		% dans revunu	37,5%	46,7%	41,2%	45,0%
		% du total	3,0%	35,0%	7,0%	45,0%
Total	Effectif	8	75	17	100	
	% dans sont ils bénéfiques	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%	
	% dans revunu	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% du total	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%	

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	1,784 ^a	4	,775
Rapport de vraisemblance	2,391	4	,664
N d'observations valides	100		

a. 4 cellules (44,4%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,64.

Tableaux croisés**Récapitulatif de traitement des observations**

	Observations					
	Valide		Manquant		Total	
	N	Pourcentage	N	Pourcentage	N	Pourcentage
l'influence de publicité * genre	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
l'influence de publicité * age	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
l'influence de publicité * niveau	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%

l'influence de publicité * revunu	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
-----------------------------------	-----	--------	---	------	-----	--------

L'influence de publicité * genre**Tableau croisé**

			genre		Total
			Homme	femme	
L'influence de publicité	pas du tout	Effectif	22	39	61
		% dans l'influence de publicité	36,1%	63,9%	100,0%
		% dans genre	61,1%	60,9%	61,0%
		% du total	22,0%	39,0%	61,0%
	moyennement	Effectif	10	14	24
		% dans l'influence de publicité	41,7%	58,3%	100,0%
		% dans genre	27,8%	21,9%	24,0%
		% du total	10,0%	14,0%	24,0%
	beaucoup	Effectif	4	11	15
		% dans l'influence de publicité	26,7%	73,3%	100,0%
		% dans genre	11,1%	17,2%	15,0%
		% du total	4,0%	11,0%	15,0%
Total		Effectif	36	64	100
		% dans l'influence de publicité	36,0%	64,0%	100,0%
		% dans genre	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	36,0%	64,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	,902 ^a	2	,637
Rapport de vraisemblance	,922	2	,631
N d'observations valides	100		

a. 0 cellules (0,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 5,40.

L'influence de publicité * age**Tableau croisé**

			age				Total
			20-30	31-40	41-50	51+	
	pas du tout	Effectif	45	3	3	10	61

l'influence de publicité		% dans l'influence de publicité	73,8%	4,9%	4,9%	16,4%	100,0%
		% dans age	61,6%	42,9%	50,0%	71,4%	61,0%
		% du total	45,0%	3,0%	3,0%	10,0%	61,0%
	moyennement	Effectif	18	2	1	3	24
		% dans l'influence de publicité	75,0%	8,3%	4,2%	12,5%	100,0%
		% dans age	24,7%	28,6%	16,7%	21,4%	24,0%
		% du total	18,0%	2,0%	1,0%	3,0%	24,0%
	beaucoup	Effectif	10	2	2	1	15
		% dans l'influence de publicité	66,7%	13,3%	13,3%	6,7%	100,0%
		% dans age	13,7%	28,6%	33,3%	7,1%	15,0%
		% du total	10,0%	2,0%	2,0%	1,0%	15,0%
	Total	Effectif	73	7	6	14	100
% dans l'influence de publicité		73,0%	7,0%	6,0%	14,0%	100,0%	
% dans age		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
% du total		73,0%	7,0%	6,0%	14,0%	100,0%	

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	3,861 ^a	6	,695
Rapport de vraisemblance	3,524	6	,741
N d'observations valides	100		

a. 8 cellules (66,7%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,90.

L'influence de publicité * niveau**Tableau croisé**

			niveau			Total
			moyen	secondaire	universitair e	
l'influence de publicité	pas du tout	Effectif	1	6	54	61
		% dans l'influence de publicité	1,6%	9,8%	88,5%	100,0%
		% dans niveau	100,0%	60,0%	60,7%	61,0%
		% du total	1,0%	6,0%	54,0%	61,0%
	moyennement	Effectif	0	3	21	24
		% dans l'influence de publicité	0,0%	12,5%	87,5%	100,0%

		% dans niveau	0,0%	30,0%	23,6%	24,0%
		% du total	0,0%	3,0%	21,0%	24,0%
	beaucoup	Effectif	0	1	14	15
		% dans l'influence de publicité	0,0%	6,7%	93,3%	100,0%
		% dans niveau	0,0%	10,0%	15,7%	15,0%
		% du total	0,0%	1,0%	14,0%	15,0%
Total	Effectif	1	10	89	100	
	% dans l'influence de publicité	1,0%	10,0%	89,0%	100,0%	
	% dans niveau	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% du total	1,0%	10,0%	89,0%	100,0%	

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	,997 ^a	4	,910
Rapport de vraisemblance	1,357	4	,852
N d'observations valides	100		

a. 5 cellules (55,6%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,15.

L'influence de publicité * revenu**Tableau croisé**

			revenu			Total
			haut	moyen	faible	
l'influence de publicité	pas du tout	Effectif	3	45	13	61
		% dans l'influence de publicité	4,9%	73,8%	21,3%	100,0%
		% dans revenu	37,5%	60,0%	76,5%	61,0%
		% du total	3,0%	45,0%	13,0%	61,0%
	moyennement	Effectif	2	19	3	24
		% dans l'influence de publicité	8,3%	79,2%	12,5%	100,0%
		% dans revenu	25,0%	25,3%	17,6%	24,0%
		% du total	2,0%	19,0%	3,0%	24,0%
	beaucoup	Effectif	3	11	1	15
		% dans l'influence de publicité	20,0%	73,3%	6,7%	100,0%
		% dans revenu	37,5%	14,7%	5,9%	15,0%
		% du total	3,0%	11,0%	1,0%	15,0%
Total		Effectif	8	75	17	100

	% dans l'influence de publicité	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%
	% dans revunu	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% du total	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	5,396 ^a	4	,249
Rapport de vraisemblance	4,974	4	,290
N d'observations valides	100		

a. 5 cellules (55,6%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 1,20.

Tableaux croisés**Récapitulatif de traitement des observations**

	Observations					
	Valide		Manquant		Total	
	N	Pourcentage	N	Pourcentage	N	Pourcentage
les prix des produits * genre	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
les prix des produits * age	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
les prix des produits * niveau	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
les prix des produits * revunu	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%

Les prix des produits * genre**Tableau croisé**

			genre		Total
			Homme	femme	
les prix des produits	peu chers	Effectif	10	14	24
		% dans les prix des produits	41,7%	58,3%	100,0%
		% dans genre	27,8%	21,9%	24,0%
		% du total	10,0%	14,0%	24,0%
	abordables	Effectif	14	30	44
		% dans les prix des produits	31,8%	68,2%	100,0%
		% dans genre	38,9%	46,9%	44,0%
		% du total	14,0%	30,0%	44,0%
	chers	Effectif	10	15	25
		% dans les prix des produits	40,0%	60,0%	100,0%
		% dans genre	27,8%	23,4%	25,0%
		% du total	10,0%	15,0%	25,0%

	très chers	Effectif	2	5	7
		% dans les prix des produits	28,6%	71,4%	100,0%
		% dans genre	5,6%	7,8%	7,0%
		% du total	2,0%	5,0%	7,0%
Total		Effectif	36	64	100
		% dans les prix des produits	36,0%	64,0%	100,0%
		% dans genre	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	36,0%	64,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	1,010 ^a	3	,799
Rapport de vraisemblance	1,013	3	,798
N d'observations valides	100		

a. 2 cellules (25,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 2,52.

Les prix des produits * age**Tableau croisé**

			age				Total
			20-30	31-40	41-50	51+	
les prix des produits	peu chers	Effectif	16	1	2	5	24
		% dans les prix des produits	66,7%	4,2%	8,3%	20,8%	100,0%
		% dans age	21,9%	14,3%	33,3%	35,7%	24,0%
		% du total	16,0%	1,0%	2,0%	5,0%	24,0%
	abordables	Effectif	30	6	2	6	44
		% dans les prix des produits	68,2%	13,6%	4,5%	13,6%	100,0%
		% dans age	41,1%	85,7%	33,3%	42,9%	44,0%
		% du total	30,0%	6,0%	2,0%	6,0%	44,0%
	chers	Effectif	20	0	2	3	25
		% dans les prix des produits	80,0%	0,0%	8,0%	12,0%	100,0%
		% dans age	27,4%	0,0%	33,3%	21,4%	25,0%
		% du total	20,0%	0,0%	2,0%	3,0%	25,0%
	très chers	Effectif	7	0	0	0	7
		% dans les prix des produits	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		% dans age	9,6%	0,0%	0,0%	0,0%	7,0%
		% du total	7,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,0%
Total		Effectif	73	7	6	14	100
		% dans les prix des produits	73,0%	7,0%	6,0%	14,0%	100,0%
		% dans age	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	73,0%	7,0%	6,0%	14,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	9,238 ^a	9	,416
Rapport de vraisemblance	12,120	9	,207
N d'observations valides	100		

a. 11 cellules (68,8%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,42.

Les prix des produits * niveau**Tableau croisé**

			niveau			Total
			moyen	secondaire	universitaire	
les prix des produits	peu chers	Effectif	0	2	22	24
		% dans les prix des produits	0,0%	8,3%	91,7%	100,0%
		% dans niveau	0,0%	20,0%	24,7%	24,0%
		% du total	0,0%	2,0%	22,0%	24,0%
	abordables	Effectif	1	3	40	44
		% dans les prix des produits	2,3%	6,8%	90,9%	100,0%
		% dans niveau	100,0%	30,0%	44,9%	44,0%
		% du total	1,0%	3,0%	40,0%	44,0%
	chers	Effectif	0	5	20	25
		% dans les prix des produits	0,0%	20,0%	80,0%	100,0%
		% dans niveau	0,0%	50,0%	22,5%	25,0%
		% du total	0,0%	5,0%	20,0%	25,0%
	très chers	Effectif	0	0	7	7
		% dans les prix des produits	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
		% dans niveau	0,0%	0,0%	7,9%	7,0%
		% du total	0,0%	0,0%	7,0%	7,0%
Total		Effectif	1	10	89	100
		% dans les prix des produits	1,0%	10,0%	89,0%	100,0%
		% dans niveau	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	1,0%	10,0%	89,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	5,345 ^a	6	,500
Rapport de vraisemblance	5,910	6	,433
N d'observations valides	100		

a. 8 cellules (66,7%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,07

Les prix des produits * revenu**Tableau croisé**

			revenu			Total
			haut	moyen	faible	
les prix des produits	peu chers	Effectif	3	17	4	24
		% dans les prix des produits	12,5%	70,8%	16,7%	100,0%
		% dans revenu	37,5%	22,7%	23,5%	24,0%
		% du total	3,0%	17,0%	4,0%	24,0%
	abordables	Effectif	5	36	3	44
		% dans les prix des produits	11,4%	81,8%	6,8%	100,0%
		% dans revenu	62,5%	48,0%	17,6%	44,0%
		% du total	5,0%	36,0%	3,0%	44,0%
	chers	Effectif	0	18	7	25
		% dans les prix des produits	0,0%	72,0%	28,0%	100,0%
		% dans revenu	0,0%	24,0%	41,2%	25,0%
		% du total	0,0%	18,0%	7,0%	25,0%
	très chers	Effectif	0	4	3	7
		% dans les prix des produits	0,0%	57,1%	42,9%	100,0%
		% dans revenu	0,0%	5,3%	17,6%	7,0%
		% du total	0,0%	4,0%	3,0%	7,0%
Total		Effectif	8	75	17	100
		% dans les prix des produits	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%
		% dans revenu	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	11,663 ^a	6	,070
Rapport de vraisemblance	13,758	6	,032
N d'observations valides	100		

a. 7 cellules (58,3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,56.

Tableaux croisés**Récapitulatif de traitement des observations**

	Observations					
	Valide		Manquant		Total	
	N	Pourcentage	N	Pourcentage	N	Pourcentage
pourquoi vous les achetez * genre	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
pourquoi vous les achetez * age	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
pourquoi vous les achetez * niveau	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
pourquoi vous les achetez * revunu	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%

Pourquoi vous les achetez * genre**Tableau croisé**

			genre		Total
			Homme	femme	
pourquoi vous les achetez	gout agréable	Effectif	17	33	50
		% dans pourquoi vous les achetez	34,0%	66,0%	100,0%
		% dans genre	47,2%	51,6%	50,0%
		% du total	17,0%	33,0%	50,0%
	impact de la pub	Effectif	3	5	8
		% dans pourquoi vous les achetez	37,5%	62,5%	100,0%
		% dans genre	8,3%	7,8%	8,0%
		% du total	3,0%	5,0%	8,0%
	impact positif sur la santé	Effectif	16	26	42
		% dans pourquoi vous les achetez	38,1%	61,9%	100,0%
		% dans genre	44,4%	40,6%	42,0%
		% du total	16,0%	26,0%	42,0%

Total	Effectif	36	64	100
	% dans pourquoi vous les achetez	36,0%	64,0%	100,0%
	% dans genre	100,0%	100,0%	100,0%
	% du total	36,0%	64,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	,175 ^a	2	,916
Rapport de vraisemblance	,175	2	,916
N d'observations valides	100		

a. 1 cellules (16,7%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 2,88.

Pourquoi vous les achetez * âge**Tableau croisé**

			age				Total
			20-30	31-40	41-50	51+	
pourquoi vous les achetez	gout agréable	Effectif	40	3	3	4	50
		% dans pourquoi vous les achetez	80,0%	6,0%	6,0%	8,0%	100,0%
		% dans age	54,8%	42,9%	50,0%	28,6%	50,0%
		% du total	40,0%	3,0%	3,0%	4,0%	50,0%
	impact de la pub	Effectif	6	1	0	1	8
		% dans pourquoi vous les achetez	75,0%	12,5%	0,0%	12,5%	100,0%
		% dans age	8,2%	14,3%	0,0%	7,1%	8,0%
		% du total	6,0%	1,0%	0,0%	1,0%	8,0%
	impact positif sur la santé	Effectif	27	3	3	9	42
		% dans pourquoi vous les achetez	64,3%	7,1%	7,1%	21,4%	100,0%
		% dans age	37,0%	42,9%	50,0%	64,3%	42,0%
		% du total	27,0%	3,0%	3,0%	9,0%	42,0%
Total	Effectif	73	7	6	14	100	
	% dans pourquoi vous les achetez	73,0%	7,0%	6,0%	14,0%	100,0%	
	% dans age	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% du total	73,0%	7,0%	6,0%	14,0%	100,0%	

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	4,721 ^a	6	,580
Rapport de vraisemblance	5,146	6	,525
N d'observations valides	100		

a. 7 cellules (58,3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,48.

Pourquoi vous les achetez * niveau

Tableau croisé

			niveau			Total
			moyen	secondaire	universitaire	
pourquoi vous les achetez	gout agréable	Effectif	0	5	45	50
		% dans pourquoi vous les achetez	0,0%	10,0%	90,0%	100,0%
		% dans niveau	0,0%	50,0%	50,6%	50,0%
		% du total	0,0%	5,0%	45,0%	50,0%
	impact de la pub	Effectif	0	1	7	8
		% dans pourquoi vous les achetez	0,0%	12,5%	87,5%	100,0%
		% dans niveau	0,0%	10,0%	7,9%	8,0%
		% du total	0,0%	1,0%	7,0%	8,0%
	impact positif sur la santé	Effectif	1	4	37	42
		% dans pourquoi vous les achetez	2,4%	9,5%	88,1%	100,0%
		% dans niveau	100,0%	40,0%	41,6%	42,0%
		% du total	1,0%	4,0%	37,0%	42,0%
Total	Effectif	1	10	89	100	
	% dans pourquoi vous les achetez	1,0%	10,0%	89,0%	100,0%	
	% dans niveau	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% du total	1,0%	10,0%	89,0%	100,0%	

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	1,452 ^a	4	,835
Rapport de vraisemblance	1,802	4	,772
N d'observations valides	100		

a. 5 cellules (55,6%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,08.

Pourquoi vous les achetez * revenu**Tableau croisé**

			revenu			Total
			haut	moyen	faible	
pourquoi vous les achetez	gout agréable	Effectif	6	33	11	50
		% dans pourquoi vous les achetez	12,0%	66,0%	22,0%	100,0%
		% dans revenu	75,0%	44,0%	64,7%	50,0%
		% du total	6,0%	33,0%	11,0%	50,0%
	impact de la pub	Effectif	0	8	0	8
		% dans pourquoi vous les achetez	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
		% dans revenu	0,0%	10,7%	0,0%	8,0%
		% du total	0,0%	8,0%	0,0%	8,0%
	impact positif sur la santé	Effectif	2	34	6	42
		% dans pourquoi vous les achetez	4,8%	81,0%	14,3%	100,0%
		% dans revenu	25,0%	45,3%	35,3%	42,0%
		% du total	2,0%	34,0%	6,0%	42,0%
Total	Effectif	8	75	17	100	
	% dans pourquoi vous les achetez	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%	
	% dans revenu	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% du total	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%	

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	5,873 ^a	4	,209
Rapport de vraisemblance	7,734	4	,102
N d'observations valides	100		

a. 4 cellules (44,4%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,64.

Tableaux croisés

Récapitulatif de traitement des observations

	Observations					
	Valide		Manquant		Total	
	N	Pourcentage	N	Pourcentage	N	Pourcentage
est-ce que les produit contenant les probiotique * genre	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
est-ce que les produit contenant les probiotique * age	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
est-ce que les produit contenant les probiotique * niveau	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
est-ce que les produit contenant les probiotique * revenu	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%

Est-ce que les produit contenant les probiotique * genre

Tableau croisé

			genre		Total
			Homme	femme	
est-ce que les produit contenant les probiotique	oui	Effectif	9	29	38
		% dans est ce que les produit contenant les probiotique	23,7%	76,3%	100,0%
		% dans genre	25,0%	45,3%	38,0%
		% du total	9,0%	29,0%	38,0%
	non	Effectif	8	17	25
		% dans est ce que les produit contenant les probiotique	32,0%	68,0%	100,0%
		% dans genre	22,2%	26,6%	25,0%
		% du total	8,0%	17,0%	25,0%
	sans avis	Effectif	19	18	37
		% dans est ce que les produit contenant les probiotique	51,4%	48,6%	100,0%
		% dans genre	52,8%	28,1%	37,0%
		% du total	19,0%	18,0%	37,0%
Total		Effectif	36	64	100
		% dans est ce que les produit contenant les probiotique	36,0%	64,0%	100,0%

	% dans genre	100,0%	100,0%	100,0%
	% du total	36,0%	64,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	6,460 ^a	2	,040
Rapport de vraisemblance	6,471	2	,039
N d'observations valides	100		

a. 0 cellules (0,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 9,00.

Est-ce que les produit contenant les probiotique * age**Tableau croisé**

			age				Total
			20-30	31-40	41-50	51+	
est-ce que les produit contenant les probiotique	oui	Effectif	28	4	2	4	38
		% dans est ce que les produit contenant les probiotique	73,7%	10,5%	5,3%	10,5%	100,0%
		% dans age	38,4%	57,1%	33,3%	28,6%	38,0%
		% du total	28,0%	4,0%	2,0%	4,0%	38,0%
	non	Effectif	22	0	2	1	25
		% dans est ce que les produit contenant les probiotique	88,0%	0,0%	8,0%	4,0%	100,0%
		% dans age	30,1%	0,0%	33,3%	7,1%	25,0%
		% du total	22,0%	0,0%	2,0%	1,0%	25,0%
	sans avis	Effectif	23	3	2	9	37
		% dans est ce que les produit contenant les probiotique	62,2%	8,1%	5,4%	24,3%	100,0%
		% dans age	31,5%	42,9%	33,3%	64,3%	37,0%
		% du total	23,0%	3,0%	2,0%	9,0%	37,0%
Total	Effectif	73	7	6	14	100	
	% dans est ce que les produit contenant les probiotique	73,0%	7,0%	6,0%	14,0%	100,0%	
	% dans age	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% du total	73,0%	7,0%	6,0%	14,0%	100,0%	

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	9,011 ^a	6	,173
Rapport de vraisemblance	10,863	6	,093
N d'observations valides	100		

a. 7 cellules (58,3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 1,50.

Est-ce que les produit contenant les probiotique * niveau

Tableau croisé

			niveau			Total
			moyen	secondaire	universitaire	
est-ce que les produit contenant les probiotique	oui	Effectif	0	1	37	38
		% dans est ce que les produit contenant les probiotique	0,0%	2,6%	97,4%	100,0%
		% dans niveau	0,0%	10,0%	41,6%	38,0%
		% du total	0,0%	1,0%	37,0%	38,0%
	non	Effectif	0	2	23	25
		% dans est ce que les produit contenant les probiotique	0,0%	8,0%	92,0%	100,0%
		% dans niveau	0,0%	20,0%	25,8%	25,0%
		% du total	0,0%	2,0%	23,0%	25,0%
	sans avis	Effectif	1	7	29	37
		% dans est ce que les produit contenant les probiotique	2,7%	18,9%	78,4%	100,0%
		% dans niveau	100,0%	70,0%	32,6%	37,0%
		% du total	1,0%	7,0%	29,0%	37,0%
Total		Effectif	1	10	89	100
		% dans est ce que les produit contenant les probiotique	1,0%	10,0%	89,0%	100,0%
		% dans niveau	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	1,0%	10,0%	89,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	7,602 ^a	4	,107
Rapport de vraisemblance	8,156	4	,086
N d'observations valides	100		

a. 6 cellules (66,7%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,25.

Est-ce que les produit contentant les probiotique * revenu

Tableau croisé

			revenu			Total
			haut	moyen	faible	
est-ce que les produit contentant les probiotique	oui	Effectif	4	29	5	38
		% dans est ce que les produit contentant les probiotique	10,5%	76,3%	13,2%	100,0%
		% dans revunu	50,0%	38,7%	29,4%	38,0%
		% du total	4,0%	29,0%	5,0%	38,0%
	non	Effectif	1	19	5	25
		% dans est ce que les produit contentant les probiotique	4,0%	76,0%	20,0%	100,0%
		% dans revunu	12,5%	25,3%	29,4%	25,0%
		% du total	1,0%	19,0%	5,0%	25,0%
	sans avis	Effectif	3	27	7	37
		% dans est ce que les produit contentant les probiotique	8,1%	73,0%	18,9%	100,0%
		% dans revunu	37,5%	36,0%	41,2%	37,0%
		% du total	3,0%	27,0%	7,0%	37,0%
Total		Effectif	8	75	17	100
		% dans est ce que les produit contentant les probiotique	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%
		% dans revunu	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	1,379 ^a	4	,848
Rapport de vraisemblance	1,483	4	,830
N d'observations valides	100		

a. 4 cellules (44,4%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 2,00.

Tableaux croisés

Récapitulatif de traitement des observations

	Observations					
	Valide		Manquant		Total	
	N	Pourcentage	N	Pourcentage	N	Pourcentage
Y a t-il une différence * genre	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
y a t-il une différence * age	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%

y a t-il une différence * niveau	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
y a t-il une différence * revunu	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%

Y a-t-il une différence * genre**Tableau croisé**

			genre		Total
			Homme	femme	
y a t il une différence	une grande différence	Effectif	3	7	10
		% dans y a t il une différence	30,0%	70,0%	100,0%
		% dans genre	8,3%	10,9%	10,0%
		% du total	3,0%	7,0%	10,0%
	une moyen différence	Effectif	12	23	35
		% dans y a t il une différence	34,3%	65,7%	100,0%
		% dans genre	33,3%	35,9%	35,0%
		% du total	12,0%	23,0%	35,0%
	une petite différence	Effectif	10	19	29
		% dans y a t il une différence	34,5%	65,5%	100,0%
		% dans genre	27,8%	29,7%	29,0%
		% du total	10,0%	19,0%	29,0%
	aucune différence	Effectif	11	15	26
		% dans y a t il une différence	42,3%	57,7%	100,0%
		% dans genre	30,6%	23,4%	26,0%
		% du total	11,0%	15,0%	26,0%
Total		Effectif	36	64	100
		% dans y a t il une différence	36,0%	64,0%	100,0%
		% dans genre	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	36,0%	64,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	,679 ^a	3	,878
Rapport de vraisemblance	,674	3	,879
N d'observations valides	100		

a. 1 cellules (12,5%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 3,60.

y a-t-il une différence * age

Tableau croisé

			age				Total
			20-30	31-40	41-50	51+	
y a t il une différence	une grande différence	Effectif	9	0	1	0	10
		% dans y a t il une différence	90,0%	0,0%	10,0%	0,0%	100,0%
		% dans age	12,3%	0,0%	16,7%	0,0%	10,0%
		% du total	9,0%	0,0%	1,0%	0,0%	10,0%
	une moyen différence	Effectif	22	4	3	6	35
		% dans y a t il une différence	62,9%	11,4%	8,6%	17,1%	100,0%
		% dans age	30,1%	57,1%	50,0%	42,9%	35,0%
		% du total	22,0%	4,0%	3,0%	6,0%	35,0%
	une petite différence	Effectif	22	1	1	5	29
		% dans y a t il une différence	75,9%	3,4%	3,4%	17,2%	100,0%
		% dans age	30,1%	14,3%	16,7%	35,7%	29,0%
		% du total	22,0%	1,0%	1,0%	5,0%	29,0%
	aucune différence	Effectif	20	2	1	3	26
		% dans y a t il une différence	76,9%	7,7%	3,8%	11,5%	100,0%
		% dans age	27,4%	28,6%	16,7%	21,4%	26,0%
		% du total	20,0%	2,0%	1,0%	3,0%	26,0%
Total		Effectif	73	7	6	14	100
		% dans y a t il une différence	73,0%	7,0%	6,0%	14,0%	100,0%
		% dans age	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	73,0%	7,0%	6,0%	14,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	6,343 ^a	9	,705
Rapport de vraisemblance	8,372	9	,497
N d'observations valides	100		

a. 12 cellules (75,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,60.

Y a-t-il une différence * niveau

Tableau croisé

			niveau			Total
			moyen	secondaire	universitaire	
y a t il une différence	une grande différence	Effectif	0	0	10	10
		% dans y a t il une différence	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
		% dans niveau	0,0%	0,0%	11,2%	10,0%
		% du total	0,0%	0,0%	10,0%	10,0%
	une moyen différence	Effectif	0	6	29	35
		% dans y a t il une différence	0,0%	17,1%	82,9%	100,0%
		% dans niveau	0,0%	60,0%	32,6%	35,0%
		% du total	0,0%	6,0%	29,0%	35,0%
	une petite différence	Effectif	0	1	28	29
		% dans y a t il une différence	0,0%	3,4%	96,6%	100,0%
		% dans niveau	0,0%	10,0%	31,5%	29,0%
		% du total	0,0%	1,0%	28,0%	29,0%
	aucune différence	Effectif	1	3	22	26
		% dans y a t il une différence	3,8%	11,5%	84,6%	100,0%
		% dans niveau	100,0%	30,0%	24,7%	26,0%
		% du total	1,0%	3,0%	22,0%	26,0%
Total		Effectif	1	10	89	100
		% dans y a t il une différence	1,0%	10,0%	89,0%	100,0%
		% dans niveau	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	1,0%	10,0%	89,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	7,465 ^a	6	,280
Rapport de vraisemblance	8,412	6	,209
N d'observations valides	100		

a. 8 cellules (66,7%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,10.

y a t il une différence * revunu

Tableau croisé

			revunu			Total
			haut	moyen	faible	
y a t il une différence	une grande différence	Effectif	1	5	4	10
		% dans y a t il une différence	10,0%	50,0%	40,0%	100,0%
		% dans revunu	12,5%	6,7%	23,5%	10,0%
		% du total	1,0%	5,0%	4,0%	10,0%
	une moyen différence	Effectif	4	26	5	35
		% dans y a t il une différence	11,4%	74,3%	14,3%	100,0%
		% dans revunu	50,0%	34,7%	29,4%	35,0%
		% du total	4,0%	26,0%	5,0%	35,0%
	une petite différence	Effectif	3	22	4	29
		% dans y a t il une différence	10,3%	75,9%	13,8%	100,0%
		% dans revunu	37,5%	29,3%	23,5%	29,0%
		% du total	3,0%	22,0%	4,0%	29,0%
	aucune différence	Effectif	0	22	4	26
		% dans y a t il une différence	0,0%	84,6%	15,4%	100,0%
		% dans revunu	0,0%	29,3%	23,5%	26,0%
		% du total	0,0%	22,0%	4,0%	26,0%
Total		Effectif	8	75	17	100
		% dans y a t il une différence	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%
		% dans revunu	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% du total	8,0%	75,0%	17,0%	100,0%

Tests du khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
khi-deux de Pearson	7,481 ^a	6	,279
Rapport de vraisemblance	8,735	6	,189
N d'observations valides	100		

a. 7 cellules (58,3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,80.