

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبو بكر بلقايد- تلمسان

Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCEM

كلية علوم الطبيعة والحياة، وعلوم الأرض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et des Sciences de la Terre et de
l'Univers

Département de Biologie



MÉMOIRE

Présenté par **CHERIFI Saadeddine**

*En vue de l'obtention du **Diplôme de MASTER***

En Sciences Biologiques option: **Microbiologie**

Thème

Enquête sur la consommation des Probiotique comme
compléments alimentaires

Soutenu le 06/07/2021, devant le jury composé de :

Président	AZZI Rachid	Pr	Univ. Tlemcen
Examineur	BENYOUB Nor Eddine	MAA	Univ. Tlemcen
Encadrant	CHAUCHE Tarik Med	MCA	Univ. Tlemcen

Année universitaire 2020/2021

Dédicaces

Je tiens à dédier ce travail à tous ceux qui m'ont soutenu durant ce travail

A mon père, mon premier encadrant depuis la naissance.

A ma mère, qu'elle trouve ici l'hommage de ma gratitude qui, si grande qu'elle puisse être, ne sera à la hauteur de son sacrifice et sa prière pour moi.

A tous les membres de ma famille, qui m'ont encouragée tous au long de mes études, aucun mot ne pourra exprimer l'affection et le respect que j'ai pour vous.

A Mlle AZZOUZI Maryame, merci d'être toujours à mes côtés

A mes amis (es), pour une sincérité si merveilleuse, je leurs souhaitent tout le succès et le bonheur.

Mr CHERIF Saadeddine

Remerciements

Je tiens à remercier en particulier Mr. CHAUCHE Tarik Med pour sa grande disponibilité, ses précieux conseils et son suivi et support, pendant la rédaction de ce rapport

Je tiens à remercier aussi tous nos professeurs qui nous ont enseigné

Permettez-moi de vous exprimer mon admiration pour vos qualités humaines et professionnelles.

Mes vifs remerciements à toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Mr CHERIFI Saadeddine

البر وبيوتيك هي كائنات دقيقة حية غير مسببة للأمراض، وعادة ما تكون بكتيريا، مدمجة في التغذية والمكملات الغذائية كوسيلة للحصول على الفوائد الصحية التي ثبت أنها فعالة سريريًا كثيرًا ما تستخدم لعلاج أو منع مجموعة واسعة من الأمراض التي تصيب الإنسان. اشتمل تكوينها على أنواع مختلفة من الكائنات الحية الدقيقة مثل بكتيريا حمض اللاكتيك أو الخمائر التي تم اقتراحها للاستخدام البشري. يمكن استخدامها للعديد من الأمراض مثل الإسهال ومتلازمة القولون العصبي والتهابات المسالك البولية واضطرابات المناعة والسرطان ومرض التهاب الأمعاء والحساسية. كما هو الحال في البلدان الأخرى، يهتم الجزائريون بشكل متزايد بالبر وبيوتيك كدواء بديل، ولكن بالنسبة لمعظمهم، يظل تركيبها غير معروف. الهدف من عملنا هو إجراء دراسة وبائية باستخدام استبيان تم إجراؤه في صيدليتين بالرمشي، من أجل تحديد حالة استهلاك المكملات الغذائية، خاصة من أصل جرثومي وتأثير العوامل الاجتماعية والديموغرافية على استهلاك هذه المكملات الغذائية.

أظهرت الدراسة التي أجريتها على 100 مشارك أن استهلاك مكملات الغذائية مرتبط بمهنة الأشخاص بـ ($p = 0.045$) ، وكما يرتبط استهلاك مكملات الغذائية ذات الأصل الميكروبي أيضًا بمهنة الأفراد الذين تم استجوابهم ومستوى النظافة والتلوث في أماكن إقامتهم ($p = 0.027$)

ننتظر توسيع هذا الموضوع في أبحاث أخرى تستهدف مناطق أخرى ذات كثافة سكانية كبيرة لدراسة جوانب أخرى حول الاستهلاك المكملات الغذائية ذات الأصل الميكروبي

كلمات المفاتيح: المكملات الغذائية، البر وبيوتيك، البكتيريا، العوامل الاجتماعية الديموغرافية.

Résumé :

Les probiotiques sont des micro-organismes vivants non pathogènes, généralement des bactéries, incorporés dans la nutrition et les compléments alimentaires comme moyen de prévention pour plusieurs maladies, dont leur efficacité clinique a été démontrée dans plusieurs études. Ils sont fréquemment utilisés pour traiter ou prévenir un large éventail de maladies humaines. Leur composition comprend différentes espèces de micro-organismes tels que des bactéries lactiques ou des levures proposées pour un usage humain. Ils pourraient être utilisés dans plusieurs maladies telles que la diarrhée, le syndrome du côlon irritable, les infections des voies urinaires, les troubles immunitaires, le cancer, les maladies inflammatoires de l'intestin et les allergies.

Comme dans d'autres pays, les Algériens s'intéressent de plus en plus aux probiotiques comme médecine alternative, mais pour la plupart d'entre eux leur composition reste inconnue.

Le but de notre travail est de réaliser une étude épidémiologique à l'aide d'un questionnaire effectué à deux officines pharmaceutiques à REMCHI, afin de déterminer l'état de lieux de la consommation des Compléments alimentaires notamment d'origine microbienne et l'influence des facteurs sociodémographiques sur la consommation de ces suppléments alimentaire. Les résultats obtenus de notre étude sur les 100 participants ont montré que la consommation des compléments alimentaires est liée, à la profession des sujets avec un ($p=0,045$), alors que la consommation des probiotiques est liée à la profession ainsi que le niveau d'hygiène et de pollution de leurs lieux de résidence ($p=0,027$). Peu d'études sont faites sur probiotique en Algérie il serait souhaitable d'élargir ce thème dans d'autres recherches ciblant d'autres zones avec une large population afin d'avoir plus d'information sur l'influence de ces facteurs sur la consommation des probiotiques.

Mots clés : Compléments alimentaires, Probiotiques, Bactéries, Facteurs sociodémographiques

Abstract:

Probiotics are live, non-pathogenic microorganisms, usually bacteria, incorporated into nutrition and dietary supplements as a means of deriving health benefits that have been shown to be clinically effective. They are frequently used to treat or prevent a wide range of human diseases. Their composition comprises different species of microorganisms such as lactic acid bacteria or yeasts which have been proposed for human use. They could be used for several diseases such as diarrhea, irritable bowel syndrome, urinary tract infections, immune disorders, cancer, inflammatory bowel disease and allergies. As in other countries, Algerians are increasingly interested in probiotics as an alternative medicine, but for most of them their composition remains unknown. The aim of our work is to carry out an epidemiological study using a questionnaire carried out at two pharmacies at REMCHI, in order to determine the state of the consumption of food supplements, particularly of microbial origin and influence of factors. Sociodemographic on the consumption of these dietary supplements. Our study include 100 participants, the results revealed that the consumption of food compliments is linked, at the profession of subjects with ($p = 0.045$), similarly the consumption probiotics is also linked to the profession of the individuals questioned as well as well as the level of hygiene and pollution in their residence ($p = 0.027$). Few studies have been done on probiotics in Algeria. It would be desirable to broaden this theme in other research targeting other areas with a large population in order to have more information on the influence of these factors on consumption of probiotics.

Key words: Food supplements, Probiotics, Bacteria, sociodemographic factors

Liste des abréviations et des symboles :

CA : Complément alimentaire.

AMM : Autorisation de mise sur le marché.

Mg : Magnésium élément chimique.

CE : Le conseil européen.

UE : Union européenne.

OMS/WHO : Organisation mondiale de la santé

FAO : organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

Gram : résultat d'une méthode de coloration de bactéries (coloration de gram)

ADN : Acide Désoxyribonucléique.

MICI : les maladies inflammatoires chroniques dz l'intestin.

RCH : la recto-colite hémorragique.

GRAS: Generally Recognized As Safe

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

IMC : L'indice de masse corporelle.

Listes des Figures :

Figure 1 : les 8 familles de composants des compléments alimentaires selon laboratoire LESCUYER.....	5
Figure 2 : Mécanismes d'action des probiotiques.....	13
Figure 3 : Répartition de la population selon le sexe.....	25
Figure 4 : Répartition de la population selon l'âge.....	25
Figure 5 : Répartition de la population selon IMC.....	26
Figure 6 : Répartition de la population selon situation familiale.....	26
Figure 7 : Répartition de la population selon le niveau intellectuel	27
Figure 8 : Répartition de la population selon la profession.....	27
Figure 9 : Répartition de la population selon la résidence.....	28
Figure 10 : Répartition de la population selon le niveau d'hygiène.....	28
Figure 11: Répartition de population selon les catégories des produits alimentaires achetés.	29
Figure 12 : Répartition de la population selon la fréquence des repas dans la journée.....	29
Figure 13 : Répartition de la population selon la fréquence de prise quelques aliments riches en probiotiques.....	30
Figure 14: Répartition de la population selon la consommation de complément alimentaire.	30
Figure 15 : Répartition de la population selon les sources d'information sur le CA.....	31
Figure 16 : Répartition de la population selon la consommation de CA par automédication.	31
Figure 17 : Répartition de la population selon les raisons majeures de leurs consommations de CA.....	32
Figure18: Répartition de la population selon la connaissance les différentes origines de CA.....	33
Figure 19 : Répartition de la population selon leur assimilation des probiotiques.....	33

Figure 20 : Répartition de la population selon les connaissances sur les micro-organismes bénéfiques dans le CA et la nutrition.....	34
Figure 21 : le comportement des consommateurs vis à vis le CA d'origine microbien.....	34
Figure 22 : Répartition de la population prête à utiliser selon le type désagréments.....	35
Figure 23 : Plan ACP axe1-axe2.....	36

Liste des Tableaux :

Tableau 1 : Exemples des nutriments autorisés en CA d'après le règlement (CE) n°1170/2009 du 30 novembre 2009.....	6
Tableaux 2 : Exemples de souches de probiotiques alimentaires et pharmaceutiques.....	11
Tableau 3 : Répartition de la population selon IMC.....	26
Tableau 4: Répartition de la population selon la fréquence de prise quelques aliments riches en probiotiques.....	30
Tableau 5: khi deux d'association entre la consommation des compliments alimentaires et les autres paramètres.....	37
Tableau 6: khi deux d'association entre la consommation des compliments alimentaires et origine microbienne les autres paramètres.....	37

Table des matières

Partie I : Revue BIBLIOGRAPHIQUE	1
A- Complément alimentaire	2
1- Concept des compléments alimentaires	2
2- Définition de complément alimentaire	3
3- Commercialisation des compléments alimentaires	3
4- Règlementation algérienne de CA	4
5- Etiquetage des compléments alimentaires commercialisé en Algérie	4
6- Composition des compléments alimentaires	5
6-1-Les nutriments (vitamines et minéraux).....	6
6-2-Les substances à but nutritionnel ou physiologique	6
6-3-Les plantes et préparations de plantes	7
6-4- Les probiotiques (ferments et des levures).....	7
6-5- les prébiotiques.....	8
6-6-Les Novel Foods	8
B- Les probiotiques	9
1- Historique et définition des probiotiques.....	9
2- Souches impliquées dans les probiotiques.....	10
3- Classification des probiotiques	11
4- Mécanismes d'action des probiotiques.....	13
4-2-Transit intestinal	14
4-3-Modulation du microbiote intestinal	14
4-5-Immunomodulation	16
5- Intérêts thérapeutiques des probiotiques.....	16
6- Effets indésirables des probiotiques	17
Partie II : Méthodologie	19
1-Objectif de l'étude.....	20
2- Matériels et méthodes	20
Partie III : Résultats et discussion.....	24
1- Résultats	25
2-Discussion	38
Partie IV : Conclusion et perspectives.....	42
.....	42
Partie V: Références Bibliographiques	44
.....	44
Partie VI: ANNEXE	51

.....	51
ANNEXE I	52

Introduction

Les micro-organismes spécialement les bactéries sont souvent considérées pathogènes avec une annotation négative pour la plupart des gens, ces derniers généralement ne sont pas conscient du nombre de bactéries qui peut atteindre 10^{14} que nous vivons avec en harmonie et qui colonisent notre corps humain dès la naissance. Chacun d'entre nous a son propre microbiote « entérotipe », Cet écosystème complexe et diversifié reste mystérieux malgré l'avancement des recherches, puisque sa composition et son équilibre peuvent être affecté par de nombreux facteurs, selon la qualité de vie des personnes et leur habitude alimentaire. On peut donc, renforcer notre écosystème par l'ingestion des compléments alimentaires.

Actuellement, la notion et le marché des probiotiques prennent de plus en plus de place dans les prescriptions des médecins ainsi que dans les pharmacies ce qui nous a poussés à se poser des questions sur ce sujet et sur l'intérêt des probiotiques dans la santé humaine.

Ce terme désigne « des microorganismes vivants qui, ingérés en quantité appropriée, produisent un bénéfice pour la santé de l'hôte à travers plusieurs fonctions au-delà des fonctions nutritionnelles ».

L'objectif de notre étude s'articule sur :

- Etat de lieux de la connaissance de population de REMCHI concernant la consommation des probiotiques et les raisons de leurs utilisations.
- Etudier la relation de l'âge, le sexe et IMC (poids et taille) ; influence des facteurs sociaux, démographiques sur la consommation des compléments alimentaires type probiotiques

Notre travail comporte trois parties :

- La première partie est consacrée à une synthèse bibliographique sur les compléments alimentaires en générales puis sur les probiotiques et leurs intérêts
- La seconde décrit le matériel et les méthodes utilisés dans notre travail.
- La troisième est consacrée aux résultats expérimentaux trouvés et à la discussion.

Enfin, le manuscrit est ponctué d'une conclusion générale.

Partie I : Revue BIBLIOGRAPHIQUE

A- Complément alimentaire

1- Concept des compléments alimentaires

Le complément alimentaire est un concept moderne issu d'une filiation ancienne, tout a commencé par les observations des chercheurs des biens faits de certains aliments pour corriger une carence conduit à une anomalie ou une maladie donnée. On peut évoquer plusieurs exemples décrivant évolution le concept de compléments alimentaires (CA) :

Le scorbut observait chez les navigateurs marins manifestes par une asthénie, des hémorragies et des altérations dermiques dans leurs longs voyages, or d'autres marins ne souffraient pas, c'est garce à une nourriture riche en agrumes. Quelques siècles après, les chercheurs mirent en évidences la miraculeuse molécule acide ascorbique. D'autres exemples expliquent le concept rachitisme et la vitamine D ; la viande rouge et le fer contre anémie ; les poissons et iodes protecteurs vis-à-vis goitre thyroïdien.

En XXe siècle, le développement de la biochimie permit d'extraire les minéraux et les vitamines à partir des aliments, puis les concentrés dans un comprimé, réaliser ainsi le premier CA. (Cynober, Fercker, 2010).

L'émergence des compléments alimentaires commence plus particulièrement aux Etats-Unis dans les années 1970 par un précurseur de la juste dose" : Linus Pauling qui introduit la notion de faire soulager les personnes par un apport optimal de substances naturellement existés dans la nature (vit C, vit D, fer, etc.).

Dans les années 1980 qu'une grande marque des CA s'implante en pharmacie française, avec d'abord des mono-plantes en gélule (avec une autorisation de la mise sur le marché (AMM)) puis des versions multi-plante sans AMM. En1987, on trouve les premiers CA hors pharmacie dans les grands marchés, mais aussi au sein des boutiques de régimes du réseau bio. C'est en 1991quele développement réel des CA est commencé avec le déremboursement des vitamines et des minéraux dans un environnement flou en matière réglementaire. En1996, l'affaire de la vache folle a imposé le contrôle des gélules de gélatine d'origine bovine, donc la naissance de premier décret français sur le complément alimentaire le 15 avril 1996, qui concerne surtout les vitamines et les minéraux à l'écart des plantes.

Plusieurs loi et réglementation ont été proclamées après les années 2000, élargi la définition de CA et introduit plusieurs types des plantes, d'autres substances innovantes et même des probiotiques (levure et des bactéries) (Anne-Marie, Bouarfa, 2006).

2- Définition de complément alimentaire

les compléments alimentaires doit être compris comme suit : « les denrées alimentaires dont le but est de compléter le régime alimentaire normal et qui constituent une source concentrée de nutriments ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique seul ou combinés, commercialisés sous forme de doses, à savoir les formes de présentation telles que les gélules, les pastilles, les comprimés, les pilules, les sachets en poudre, les ampoules de liquide, les flacons munis d'un compte-gouttes et les autres formes analogues de préparations liquides ou en poudre destinées à être prises en unités mesurées de faible quantité » (**Décret n° 2006-352 , 2006**)

La définition est claire, même s'ils apparaissent sous plusieurs formes, le CA n'est pas un médicament et ne remplace pas un médicament prescrit par un médecin ou délivré par un pharmacien. Les substances qui composent le CA n'exercent aucun effet thérapeutique et ne sont pas destinées à pour prévenir ou guérir les maladies, nous parlons d'avantages pour le bien-être et la santé. Ces produits peuvent être vendus sans ordonnance dans la pharmacie, les grandes surfaces, les magasins spécialisés en diététique et même sur internet.

Le terme complément alimentaire au sens réglementaire (selon la directive ci-dessus) n'est pas considéré comme un médicament et ne nécessite pas d'autorisation de la mise sur le marché (AMM). Cependant, de nombreux médicaments constitués des vitamines, des minéraux et autres substances comparables aux compléments alimentaires. Prenons exemple de magnésium que l'on peut aussi bien trouver sous forme Mg Solyne ou Mg Additiva aux sens réglementaires comme CA. De plus, dans la plupart des cas, les consommateurs ne connaissent pas la différence entre les deux « types réglementaires » de ces produits.

3- Commercialisation des compléments alimentaires

Contrairement au CA, les médicaments font partie du monopole du pharmacien. La commercialisation des CA est fondée sur l'évaluation par un comité d'experts d'un dossier englobant les preuves d'efficacité et d'innocuité. La conformité des compléments alimentaires mis sur le marché avec les dispositions réglementaires en vigueur est la responsabilité major de l'industriel, tant en matière de sécurité que d'information du consommateur.

En Algérie, ces compléments sont réglementés conformément aux conditions d'utilisation stipulées à l'annexe III (article 6) de l'arrêté exécutif n ° 12-214 de Jomada Ethnie 1433 du 15 mai 2012. Ils doivent également répondre aux exigences suivantes : des spécifications d'identité et de pureté fixées par les normes algériennes, ou à défaut par les normes admises au plan international (article 8).

4- Règlementation algérienne de CA

Dans notre pays, sur l'ampleur de la consommation de CA et son impact sur la santé et l'économie, notamment après l'incident du « RHB » (Rahmat Rabi), le gouvernement a décidé de mettre en place un cadre légal et réglementaire pour gérer les ventes de ces produits. Les premiers ministères ont mis en place un comité interministériel, réuni par des représentants des ministères du Commerce, de la Santé, de l'Agriculture et de l'Enseignement supérieur. Ces derniers ont recommandé :

- Que seuls les pharmaciens assurent la vente CA dans les officines pharmaceutiques et suivent une formation continue afin de bien orienter les consommateurs ;
- Les experts de ce domaine sont obligés de bien connaître les données qualitatives et quantitatives liées à la composition de CA mise en marché ;
- La condition de certificat d'analyse de CA est obligatoire pour sa commercialisation ;
- Pour les CA importés, ils exigent qu'ils soient pré-vendus dans le pays d'origine et l'étiquette conforme à la réglementation. (KHRIS,2017).

5- Etiquetage des compléments alimentaires commercialisés en Algérie

Suivant l'arrêté interministériel du 28 Moharrem 1439 correspondant au 19 octobre 2017 fixant les modalités applicables en matière d'étiquetage nutritionnel des denrées alimentaires, le CA doit inclure, la dénomination légale de vente « complément alimentaire » cette dénomination de vente doit également être accompagnée de mentions suivantes :

- Le nom des catégories de nutriments ou substances caractérisant le produit ou une indication relative à la nature de ces nutriments ou substances ;
- L'état physique (effervescente, comprimé, en poudre) ;
- Le lieu d'origine ou la provenance ;
- Le lot : L'indication du lot permet de regrouper un ensemble de denrées selon un système établi par l'industriel, facilitant ainsi l'identification des produits en cas de défaut, de recherche ou de réclamation ;
- La quantité nette ;
- La portion journalière de produit recommandée et un avertissement sur les risques pour la santé en cas de dépassement de celle-ci ;

- Le mode d'emploi, chaque fois que sa mention est nécessaire à un usage approprié de la denrée alimentaire ;
- Une déclaration indiquant que le complément ne se substitue pas à un régime alimentaire varié ;
- Un avertissement indiquant que les produits ces compléments doivent être tenus hors de portée des jeunes enfants.

D'autre part, l'étiquetage des compléments alimentaires ne doit pas contenir :

- De mentions attribuant au produit des propriétés de prévention, de traitement ou de guérison d'une maladie humaine ;
- De mentions affirmant ou suggérant qu'un régime alimentaire équilibré et varié ne constitue pas une source suffisante de nutriments en général.

Ainsi, les indications ou références à des maladies ou pathologies humaines ne peuvent être employées que dans un cadre médical ou pharmaceutique.

6- Composition des compléments alimentaires

Les CA peuvent contenir plusieurs familles de composants : les vitamines, les minéraux et oligo-éléments, les acides gras essentiels, les acides aminés, les protéines, les plantes, les champignons, les enzymes, les excipients, les prébiotiques et les probiotiques (Figure 1)



Figure 1 : les 8 familles de composants des compléments alimentaires selon laboratoire LESCUYER*

*Créé en 1994 à la Rochelle, le Laboratoire Lescuyer est né de l'engagement du Docteur Lescuyer, homéopathe, nutritionniste

6-1-Les nutriments (vitamines et minéraux)

Selon la directive européenne 2002/46 / CE, le terme « nutriments » fait référence aux vitamines et aux minéraux. La liste officielle des nutriments autorisés en CA a été d'abord établie par la directive européenne 2002/46 / CE, puis révisée par le règlement (CE) n° 1170/2009 du 30 novembre 2009 (**Règlement (CE) 1170/2009**). Aujourd'hui, il contient 13 vitamines et 17 minéraux (tableau I). Le règlement prévoit également différentes formes d'utilisation de vitamines et de minéraux. Ils sont énumérés dans l'annexe 1 de l'arrêté interministériel suivant la législation algérienne (**Arrêté interministériel 2017**).

Tableau 1 : Exemples des nutriments autorisés en CA Tableau 1d'après le règlement (CE) n°1170/2009 du 30 novembre 2009

Vitamines	Minéraux
• Vitamine A	• Bore
• Vitamine B1	• Calcium
• Vitamine B2	• Chlorure
• Vitamine B3 ou niacine	• Chrome
• Vitamine B5 ou acide pantothénique	• Cuivre
• Vitamine B6	• Fer
• Vitamine B8 ou biotine	• Fluorure
• Vitamine B9 ou acide folique	• Iode
• Vitamine B12	• Magnésium
• Vitamine C	• Manganèse
• Vitamine D	• Molybdène
• Vitamine E	• Phosphore
• Vitamine K	• Potassium
	• Sélénium
	• Silicium

6-2-Les substances à but nutritionnel ou physiologique

Selon Arrêté interministériel du 28 Moharrem 1439correspondant au 19 octobre 2017 fixant les modalités applicables en matière d'étiquetage nutritionnel des denrées alimentaires ; ils sont définis comme des substances chimiquement déterminées ayant des propriétés nutritionnelles ou physiologiques, à l'exception des nutriments et des substances n'ayant que des propriétés pharmacologiques.

Il n'y a pas une liste officielle au niveau européen et au niveau national. En Algérie, le décret n°2006-352 autorise l'emploi d'une substance à but nutritionnel ou physiologique dans les CA à condition qu'elle ne soit pas considérée comme aliment nouveau (Novel Food), règlementé du 25 novembre 2015 (**Règlement (UE) 2015/2283 ,2015**). C'est à dire que sa consommation humaine n'était pas négligeable au sein de l'Union Européenne (UE) avant le

15 mai 1997. On dit aussi qu'elle est traditionnelle en alimentation humaine. Il existe plusieurs substances à but notionnel ou physiologique, il s'agit par exemple de la caféine, de la glucosamine, du lycopène, de lysine, de maltase, de mannitol, du mannose, de la méthionine, de l'amylase, de l'arginine, de l'asparagine, Bêta-alanine, etc.

6-3-Les plantes et préparations de plantes

Les plantes, les algues, les champignons et les lichens, ils sont parmi les ingrédients les plus représentés dans CA, leurs bienfaits connus depuis l'Antiquité. **(Bouzabata, 2016)**. Leurs préparations peuvent être à partir des plantes entières ou des parties de plantes, la feuille, la racine.

6-4- Les probiotiques (ferments et des levures)

En effet, nous sommes le foyer de la communauté microbienne, où se sont rassemblés 100 milliards de micro-organismes non pathogènes, participer à de nombreuses réactions physiologiques et participer à l'équilibre de corps (9). Les probiotiques sont des microorganismes vivants, lorsqu'ils sont ingérés en grandes quantités de quoi avoir un impact positif sur la santé, au-delà de l'impact nutritionnel traditionnel **(OMS, 2001)**. Il peut s'agir de bactéries ou de levures, similaires ou identiques à celles qu'il existe naturellement dans notre corps.

Il existe plusieurs types de probiotiques, identifiés par genre et espèce. Les plus utilisés sont **(Coudron et Pourrias, 2014)** :

- Le genre Lactobacille comprenant plus de 50 espèces ;
- Le genre Bifidobactérie comprenant environ 30 espèces ;
- *Streptococcus thermophilus* ;
- *Saccharomyces boulardii* : la seule probiotique levure.

6-5- les prébiotiques

Les prébiotiques sont des simples molécules non digestibles issues des aliments capables d'attiser la croissance et l'activité de certaines souches bactériennes intestinales. Pour être considéré comme prébiotique, l'élément incriminé doit répondre à un certain nombre de critères :

- Indigérable dans la partie haute du tube digestif ;
- Possède le rôle de substrat spécifique pour certaines bactéries commensales en stimulant leur croissance et leur activité métabolique ;
- Améliorer la composition de la flore intestinale favorable au bon état de santé de l'individu ;
- Induire des effets locaux et systémiques bénéfiques à l'hôte.

Ils sont considérés comme une source d'énergie non négligeable pour les micro-organismes de la flore intestinale et pour les probiotiques, ce sont généralement des sucres comme les oligosaccharides, des peptides ou des protéines, des fibres, de l'inuline, etc. Ils existent entrés grand nombre dans l'alimentation, comme le blé, le seigle, le poireau, l'oignon, l'artichaut, la banane, etc. ou produits au sein de l'organisme comme les oligosaccharides issus de la fermentation lactique de bactéries. (**Guarner et al., 2011 ; Arrêté ministériel n°37/MSP/MN/ ; Burcelin et al., 2016 ; Coudron et Pourrias, 2014**).

Les CA sont composés aussi d'autres ingrédients :

- D'origine animale (gelée royale, propolis).
- les Novel Food, ils sont autorisés conformément au règlement du 25 novembre 2015 sur la liste de l'Union européenne (UE).

6-6-Les Novel Foods

Ce sont des ingrédients ou de denrées alimentaires, pour lesquels la consommation humaine était négligeable avant 15mai 1997 dans l'Union européenne. Ils regroupent des aliments ou des ingrédients dont leurs structures moléculaires sont modifiées ou nouvellement créés, peuvent inclure des microorganismes comme les algues ou subir des améliorations en valeur nutritive par des procédés de fabrication. Par exemple, comme la pulpe déshydratée de fruit de baobab, la gomme de guar. (**Authorization of a novel food in the context of Regulation (EU) 2015/2283, Michael, 2008**).

Enfin les compléments alimentaires peuvent aussi contenir des additifs, des arômes et des auxiliaires technologiques dont l'emploi est autorisé en alimentation humaine.

B- Les probiotiques

1- Historique et définition des probiotiques

La définition du terme probiotique a évolué au cours du temps en fonction de la réflexion des chercheurs, des connaissances scientifiques et l'avancement technologiques. Au XX siècle, Elie Metchnikoff, lauréat du prix Nobel, a observé qu'un nombre surprenant de personnes en Bulgarie vivaient plus de 100 ans. Cette longévité ne pouvait pas s'expliquer par les avancées de médecine moderne, car la Bulgarie, l'un des pays les plus pauvres d'Europe à l'époque, ne bénéficiait pas de telles avancées. Dr Metchnikoff a constaté que les Bulgares consommaient de grandes quantités de yaourt, et il a associé l'augmentation de la longévité observée à la consommation des microorganismes vivants provenant des produits laitiers fermentés. Même si Metchnikoff voyait les microbes comme étant plutôt nuisible pour la santé humaine, il considérait bénéfique la substitution des bactéries du tractus gastro-intestinal par celle du yaourt. Il a alors expliqué l'effet bénéfique meilleur de ce dernier par l'absence de production d'alcool (néfaste à la longévité), en comparaison aux bactéries présentes dans d'autres laits fermentés tels que le kéfir ou le koumys. De plus il a supposé que l'acide lactique produise, ainsi que d'autres facteurs non identifiés, agiraient de façon synergique pour inhiber la croissance de bactéries de la putréfaction dans le colon (**Metschnikoff, 1908 ; Guarner et al., 2008**).

En 1906, Henry Tissier a observé que les selles des enfants souffrant de diarrhées contenaient un faible nombre de bifidobactéries par rapport aux selles d'enfants en bonne santé. Il suggéra alors d'administrer ces bactéries aux patients diarrhéiques pour les aider à restaurer un microbiote intestinal sain (**FAO/WHO 2001 ; Piquepaille, 2013**).

Le concept « probiotiques » est né par les chercheurs Metchnikoff et Tissier, qui sont donc les premiers à émettre l'idée d'administrer des microorganismes exogènes afin de pallier un éventuel dysfonctionnement de notre écosystème intestinal.

Cependant, ce n'est qu'en 1954 que le terme de probiotiques a été introduit dans la littérature par Ferdinand Vergin dans un écrit intitulé « Anti-und Probiotika ». Ce terme dérivé du grec « pro bios », qui signifie littéralement « en faveur de la vie » par opposition aux effets délétères des antibiotiques

En 1965, Lilly et Stilwell, dans la revue Science, définissaient les probiotiques comme des substances produites par des microorganismes capables de stimuler la croissance d'autres microorganismes (**Klaenhammer, 2000**).

En 1989, Fuller soulignait la nature microbienne des probiotiques en redéfinissant le terme comme un « complément nutritionnel microbien vivant qui a un effet positif sur l'animal hôte en améliorant son équilibre intestinal » (**Gournier-chatea, 1994**).

En 1992, Havenaar et Huis in'tVelt affinaient un tout petit peu plus le terme en « une culture viable composée d'une ou d'un mélange de bactéries qui, lorsqu'elle est appliquée à l'animal ou à l'homme, exerce un effet bénéfique sur l'hôte en améliorant les propriétés de la flore indigène » (**Piquepaille, 2013**).

En 1998, Guarner et Schaafsma précisait que les probiotiques sont « des microorganismes vivants, qui lorsqu'ils sont consommés en quantités adéquates, ont un effet bénéfique sur la santé de l'hôte » (**Guarner et al., 2008**).

Plus récemment, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et la Food and Agriculture Organisation des Nations Unies (FAO) officialisaient la définition de terme probiotique afin d'éviter toute dérive. Les probiotiques sont donc définis comme « des organismes vivants qui, ingérés en quantité suffisante, ont un effet bénéfique sur la santé de l'hôte » (**FAO/WHO 2001**).

Le cadre réglementaire actuel intègre les probiotiques dans le statut "complément alimentaire", qui correspond à des produits dédiés à des consommateurs en pleine santé souhaitant agir en prévention. D'autre part, des preuves de concept existent concernant le potentiel thérapeutique des probiotiques, mais le cadre réglementaire actuel est trop incertain pour que les industriels puissent déposer des demandes d'autorisation de mise sur le marché comme médicament. En pratique, le même probiotique peut être utilisé pour son action préventive, comme son action stimulante du système immunitaire, ou pour son action curative (**IRP : l'expert européen des probiotiques**).

2- Souches impliquées dans les probiotiques

Les souches probiotiques d'origine humaine sont considérées comme les plus compatibles avec le tractus intestinal humain. Ils modulent la composition et l'activité de la flore intestinale. Ils ont une action protectrice en limitant la colonisation, la reproduction et l'adhérence de bactéries pathogènes.

La composition de la flore varie tout au long du tube digestif avec un gradient croissant dans le sens oral-anal, on distingue :

- La flore dominante qui est la plus nombreuse se localise essentiellement au niveau du colon où le taux de colonisation de chacun des groupes bactériens qui la compose atteint 10⁹ à 10¹¹ germes/g ou ml de contenu intraluminal avec très peu de variations

interindividuelles, elle est composée essentiellement de germes anaérobies, des Bifidobactéries et des lactobacilles. .

- La flore sous-dominante, se localise au niveau du colon à des taux inférieurs à ceux des germes de la flore dominante soit 10^6 à 10^8 germes/g ou ml de contenu intraluminal, elle est composée de germes aéro -anaérobies facultatifs, (Entérobactéries, Streptocoques).
 - La flore de passage, variable, transitoire, est normalement en faible concentration $<10^4 - 10^6$ germes/g. Elle est polymorphe composée de tout ce qui peut être ingérés (bactéries, virus, levures), et sauf circonstances pathologiques. Elle est incapable de s’implanter dans le tube digestif et d’exprimer son potentiel pathogène. (Seignalet, 2004 ;Bouhnik, 2001).
- Le tableau ci-dessous présente quelques exemples des souches probiotiques alimentaires et pharmaceutiques (Guarner et al., 2008).

Tableau 02 : Exemples de souches probiotiques alimentaires et pharmaceutiques

Souches	Nom commercial
<i>Bifidobacterium animalis</i> DN 173 010	Activia
<i>Bifidobacterium breve</i> Yakult	Bifiene
<i>Bifidobacterium infantis</i> 35624	Align
<i>Sacharomyces cerevisiae</i>	Utralevure
<i>Lactobacillus acidophilus</i> CL1285 et <i>Lactobacillus casei</i> Lbc80r	Bio K+
VSL #3 : <i>Streptococcus thermophilus</i> , quatre souches de <i>Lactobacillus</i> spp et trois de <i>Bifidobacterium</i> spp	VSL #3

3- Classification des probiotiques

Les probiotiques sont souvent des bactéries lactiques ou des levures introduites dans l’alimentation sous forme de produits lactés fermentés ou de suppléments alimentaires.

- **Les bactéries lactiques** : souvent associées à la nourriture, puisqu’elles ont la capacité de préserver les aliments. En effet, la production d’acide lactique réduit la croissance d’autres microorganismes, réduisant à son tour les dommages pouvant être causés par une telle prolifération. Elles incluent les genres *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc* et *Pediococcus*. Ce sont des bactéries à Gram positif, généralement immobiles, asporulées, anaérobies ou microaérophiles. Le

pourcentage en bases guanine et cytosine (% GC) de leur ADN montre une hétérogénéité des espèces constituant ces genres. Selon leur morphologie, les bactéries lactiques peuvent être divisées en trois catégories : les lactobacilles, les coques et les bifidobactéries (Corrieu et al., 2008).

- **Les bactéries non lactiques :** dont le métabolisme est différent des précédentes, font également preuve d'intérêt en tant que probiotiques. Il s'agit notamment de la souche *Escherichia coli* Nissle 1917 et de bactéries sporulées dont *Bacillus subtilis* et *Bifidobacterium cereus* (Krammer et al., 2006).
- **Les levures :** ayant une forme unicellulaire prédominante, sont utilisées depuis des siècles par l'homme en panification et pour la fermentation de boissons alcooliques. Depuis de nombreuses années, elles sont également utilisées comme additifs alimentaires chez les animaux pour améliorer les performances zootechniques et comme régulateur du microbiote intestinal chez l'Homme. Les levures utilisées comme probiotiques sont des souches de *Saccharomyces cerevisiae*, et en particulier une souche bien déterminée dénommée *Saccharomyces boulardii* (Rampal, 1996, Dalmasso et al., 2006).

En France, Dr Boulard brevète, sa découverte et lui associe son nom. Il la commercialise sous forme d'ampoules buvables sous le nom d'Ultra-levure®, comme médicament anti-diarrhéique (« ultra » parce que *Saccharomyces boulardii* à une température de croissance optimale « ultra-haute » par rapport aux souches utilisées en brasserie ou en boulangerie). Depuis les années 1970, de nombreux travaux de recherche ont été effectués sur cette espèce. Ils ont permis à cette levure d'évoluer d'une observation clinique à la démonstration de ses multiples propriétés biologiques et de ses mécanismes d'action, on distingue :

- Des effets trophiques, anti-sécrétoires et anti-inflammatoires sur la muqueuse intestinale ;
 - Une stimulation du système immunitaire de l'hôte, notamment la stimulation de la production d'IgAs et la modulation de la signalisation cellulaire de l'hôte ;
- Des effets spécifiques sur les bactéries entéro-pathogènes, en particulier par son activité protéolytique et par l'inhibition de l'adhérence bactérienne aux cellules épithéliales.

De plus elle se caractérise par sa capacité de résistance à la température et au pH acide de l'estomac, ce qui lui confère parfaitement le concept de microorganisme probiotique (Collignon et al., 2010, Villarruel et al., 2007).

4- Mécanismes d'action des probiotiques

Les situations cliniques dans lesquelles l'efficacité des probiotiques a été démontrée suggère qu'un mécanisme d'action unique est improbable, et qu'au contraire, ce sont de multiples mécanismes qui sont impliqués.

Les bactéries probiotiques ont le potentiel d'améliorer la santé gastro-intestinale de l'hôte et d'atténuer les symptômes de certaines maladies. Les effets santé des probiotiques peuvent être classés selon trois modes d'action généraux. D'abord, ils agissent sur les fonctions intestinales en modifiant l'activité enzymatique et la motricité intestinale. Ensuite, ils modulent le microbiote intestinal en influençant la production de certaines substances microbiennes (toxines), en faisant compétition avec les pathogènes ou en modifiant la physico-chimie de la lumière intestinale. Finalement, ils ont aussi le potentiel de moduler la réponse immunitaire de l'hôte, incluant l'immunité innée et adaptative. Ces modes d'action sont grandement impliqués dans la défense contre les infections, la prévention du cancer, la stabilisation et la

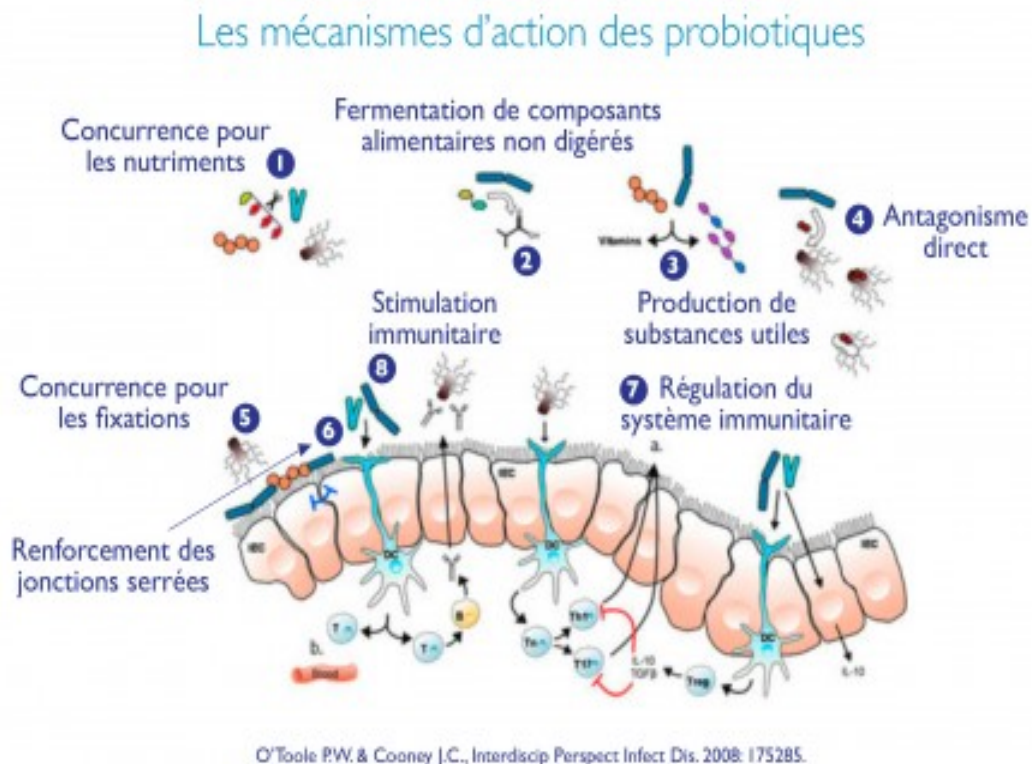


Figure 2 : les mécanismes d'action des probiotiques

reconstitution du microbiote intestinal (**Sherman et al., 2009**).

La Figure ci-dessous présente les principaux mécanismes d'action des probiotiques (**Toole O, Cooney J.C., 2008**).

4-1- Activité enzymatique

Les probiotiques, en produisant et/ou en augmentant l'activité de nombreuses enzymes digestives, permettent d'améliorer significativement la digestion et l'absorption intestinales, notamment chez des sujets ayant un déficit enzymatique. L'un des effets des bactéries lactiques qui ont été le plus mis en avant et démontrés chez l'homme est l'amélioration de l'intolérance au lactose, digérer spécialement par une lactase, ou β -galactosidase, qui hydrolyse cette liaison et permet alors l'absorption des sucres simples libérés.

Plusieurs études ont montré que la β -galactosidase des bactéries lactiques participait à la digestion du lactose dans l'intestin. En principe, le remplacement du lait par du yaourt conduit à une meilleure absorption et une meilleure tolérance chez les sujets présentant une intolérance au lactose. Il a été montré que les bactéries qui survivaient dans l'intestin gardaient une activité métabolique suffisante pour hydrolyser le lactose, et que celles dont la membrane est facilement lysée par les acides biliaires libéraient leur lactase dans l'intestin **(Flourie et al., 2007, Rambaud et al., 2004)**.

L'ingestion de *Saccharomyces cerevisiae*, qui est riche en saccharase, aidait à la digestion du saccharose et supprimait les signes cliniques d'intolérance chez les enfants ayant une carence congénitale en saccharase-isomaltase **(Marteau, 2004)**.

4-2- Transit intestinal

Certaines souches probiotiques accélèrent le transit colique, total et/ou segmentaire. A ce sujet, les effets de l'ingestion de *Bifidobacterium animalis* DN- 173 010 ont été les mieux étudiés. Ainsi, une étude menée chez des volontaires sains âgés de 21 à 42 ans, a montré que l'ingestion quotidienne de trois pots de yaourt contenant *Bifidobacterium animalis* DN-173 010 (10^8 UFC par gramme) pendant onze jours raccourcissait d'environ 20 % le temps de transit colique par rapport à une même période d'ingestion de yaourt sans supplémentation du probiotique **(Kheadret al, 2010)**.

4-3- Modulation du microbiote intestinal

Les bactéries probiotiques n'ont pas la capacité de coloniser de façon permanente le tractus gastro-intestinal. Par contre, la consommation sur une base régulière permet de modifier la microflore intestinale et d'atteindre un équilibre entre les mauvaises bactéries et les microorganismes bénéfiques. L'administration des probiotiques provoque une augmentation des lactobacilles et des bifidobactéries, et une diminution des germes pathogènes en créant un environnement peu favorable à leur développement.

Différentes propriétés antagonistes des probiotiques sont impliquées pour inhiber les microorganismes pathogènes **(Shermanet al., 2009, Parada et al., 2007)** :

- Production de substances antimicrobiennes, en particulier des bactériocines : Les probiotiques sont capables d'exercer un effet antimicrobien direct en produisant des molécules inhibitrices bactéricides ou bactériostatiques. Il s'agit notamment des bactériocines. Les bactériocines sont des molécules de nature protéique synthétisées par voie ribosomique possédant des propriétés antibiotiques, il en existe différents types. Elles agissent principalement sur la membrane cellulaire des pathogènes : elles se fixent à certains récepteurs membranaires des bactéries, formant ainsi des pores qui rendent la membrane cytoplasmique perméable et qui mènent à la libération du contenu intracellulaire et donc la mort de la bactérie affectée. Puisqu'elles semblent agir sur la membrane cellulaire cytoplasmique, elles ont une activité dirigée essentiellement contre les bactéries Gram positives ; la membrane externe des bactéries Gram-négatives ne leur permettant pas d'atteindre la membrane interne. Les bactériocines ont un spectre d'action relativement étroit, l'activité bactéricide ou bactériostatique est essentiellement dirigée contre des espèces taxonomiquement proches de la souche productrice (**Morisset et al., 2005**).

Par exemple, les lactobacilles sont souvent associés à la production de bactériocines. Il a par exemple été démontré in vivo que *Lactobacillus salivarius* produit une bactériocine dirigée contre *Listeria monocytogenes*. La production de bactériocines par les souches de bifidobactéries est moins documentée (**DORTUet al.,2009**).

- Acidification du contenu colique via la sécrétion d'acides organiques : Les probiotiques, notamment les souches de lactobacilles produisent des acides organiques tels que l'acétate. Le lactate ou le propionate qui abaissent le pH local intraluminal colique, grâce à cette propriété, les probiotiques peuvent exercer un effet antimicrobien contre les microorganismes pathogènes. En effet, l'acidification du milieu permet d'inhiber l'activité enzymatique des bactéries acido-sensibles Gram-négatives et donc leur croissance. Par ce mécanisme, il a été démontré que les souches *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus casei* Shirota et *Lactobacillus acidophilus* YIT0070 réduisaient la croissance d'*Escherichia coli* O157 :H7 (**Vanderpool, 2008, AFMO, 2007**).

- Compétition pour les sites d'adhérence : L'interaction des probiotiques avec l'épithélium intestinal est essentielle pour bloquer l'adhésion des pathogènes, en se fixant sur les mêmes sites récepteurs. Plusieurs souches de lactobacilles et de bifidobactéries sont en mesure de rivaliser avec des bactéries pathogènes. Plusieurs études ayant démontré ce mécanisme d'action sont décrites dans la littérature. *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus* GG, *Lactobacillus delbrueckii*, *Saccharomyces cerevisiae* et certaines espèces d'*Enterococcus* possèdent tous la propriété d'adhérer fermement aux

cellules de l'épithélium. Cette inhibition compétitive est proportionnelle à la concentration de probiotiques ajoutés (**Kiarie et al., 2011**).

- Compétition pour les nutriments : L'inhibition de la croissance des pathogènes peut également s'effectuer par un processus de restriction des nutriments. Les probiotiques entrent en compétition avec les pathogènes en utilisant les mêmes substrats présents dans la lumière intestinale. La diminution des substrats disponibles rend l'environnement peu favorable à la croissance des pathogènes (**Wealleanset al.,2010**).

4-5-Immunomodulation

Les organismes probiotiques produisent plusieurs composés qui peuvent influencer le système immunitaire de l'hôte comme des composantes de la paroi, l'ADN et différents métabolites. Tout comme ceux produits par les bactéries pathogènes, ces produits sont reconnus par le système immunitaire comme étant nuisibles ce qui engendre une réponse immune. Cependant, contrairement à la réponse provoquée par les pathogènes, la présence des probiotiques provoque l'activation de lymphocytes T et B, mais ne cause pas d'inflammation ou d'infiltration des neutrophiles (**Bocle, 2005 ; Kalliomäki, 2008**).

5- Intérêts thérapeutiques des probiotiques

Le microbiote intestinal dirige l'état de santé de l'hôte. La composition du microbiote intestinal diffère selon les pathologies. C'est cette différence de composition qui peut aboutir aux simples symptômes d'inconfort digestifs, aux troubles fonctionnels intestinaux (TFI), voire aux maladies inflammatoires chroniques de l'intestin (MICI) et aux cancers.

5-1-Les diarrhées

La diarrhée aiguë est généralement le symptôme d'une infection gastro-intestinale, elle peut être due à divers microorganismes (bactéries, virus ou parasites), ou bien d'origine médicamenteuse souvent associée à la prise d'antibiotiques (**Allen,2010**). Différents probiotiques ont montré un effet préventif ou curatif et permettent de rétablir l'équilibre du microbiote intestinal qui est altéré lors des épisodes diarrhéiques. L'Ultralevure ® est l'exemple le plus reconnu pour son intérêt dans le traitement de la diarrhée (**Huang et al., 2002**).

De manière générale, les probiotiques ont une place majeure dans les traitements contre les gastro-entérites infectieux. Ils permettent de restaurer les propriétés de la flore intestinale et d'éviter la colonisation de germes pathogènes grâce à leur effet barrière

5-2- Rectocolite hémorragique

De nombreuses études ont été réalisées afin d'étudier l'effet des probiotiques dans le cadre du traitement de la rectocolite hémorragique (RCH).

Kato et al, (2004) avaient mené une étude dans laquelle un lait fermenté avec *Bifidobacterium*spp et *Lactobacillus acidophilus* avait été ajouté au traitement médical (sulfasalazine ou mésalazine) pendant trois mois chez vingt patients avec une RCH légère à modérée. Les scores d'activités clinique, endoscopique et histologique avaient été tous significativement améliorés chez les patients ayant reçu le supplément de probiotiques

5-3- Infections à *Helicobacter pylori*

L'infection stomacale à *Helicobacter pylori* est associée aux gastrites, aux ulcères gastriques et duodénaux et probablement au cancer gastrique. En 2009, les études sur l'efficacité des probiotiques pour aider à guérir cette infection ont fait l'objet de 2 méta-analyses. L'une d'elles (10 études, 963 participants) a montré que les bactéries lactiques de laits fermentés (lactobacilles et bifidobactéries), combinées à la trithérapie classique, augmentent de 5 % à 15 % les chances de guérison (**Sachdeva, 2009**).

5-4- Les allergies

De récentes études ont montré des effets positifs des probiotiques sur le système respiratoire, en particulier dans la prévention et la réduction de la sévérité des infections respiratoires, en raison d'une augmentation des cellules sécrétant des immunoglobulines A dans la muqueuse bronchique. Certaines souches sont capables de diminuer le portage de bactéries pathogènes au niveau nasal et de réduire la fréquence et la durée des infections respiratoires. C'est pourquoi, face aux infections hivernales, certaines sont utilisées pour stimuler la réponse immunitaire, prévenir les infections et aider à la récupération post infection (**Bernier, 2010 ; Schneider, 2008**).

6- Effets indésirables des probiotiques

L'aspect sécuritaire de l'utilisation des probiotiques est l'un des points importants à étudier, cependant peu d'études focalisent sur ce point. En outre, la majorité des souches probiotiques appartiennent aux genres *Bifidobacterium* et *Lactobacillus* qui sont classés dans la catégorie des organismes dénués de pathogénicité (statut GRAS, pour generally regarded as safe). Cependant, quatre types d'effets indésirables potentiels méritent d'être envisagés : infections,

activités métaboliques délétères, immunomodulation excessive et transfert de gènes (**Liong, Snyderman, 2008**).

- **Les infections :** Les probiotiques ne sont pas sélectionnés parmi des agents pathogènes. Par conséquent, le risque d'infections est quasiment nul. Cependant, le risque de leur passage dans le sang par translocation existe. On définit la translocation bactérienne par le passage de microorganismes du tractus gastro-intestinal aux sites « extra-intestinaux » comme les ganglions lymphatiques mésentériques, le foie, la rate ou le système sanguin. Normalement, les bactéries indigènes sont continuellement en translocation, mais rapidement détruites par les organes lymphoïdes.

Chez les patients atteints de traumatismes graves ou immunodéficients, la translocation est une des causes principales des infections systémiques. *Saccharomyces boulardii* est responsable de fongémies chez des patients hospitalisés par passage dans le sang via un cathéter. Il est bien important de mentionner que ce n'est pas l'ingestion qui est à l'origine de la fongémie mais bien la contamination du site d'injection, et par conséquent le passage systémique de la levure, qui est responsable de l'infection.

- **Activités métaboliques délétères :** Bien que les probiotiques induisent des réactions métaboliques positives dans le tractus digestif, ils peuvent promouvoir des réactions métaboliques délétères chez l'hôte. Pendant la colonisation bactérienne de l'intestin grêle, les microorganismes présents en surnombre peuvent induire des diarrhées et des lésions intestinales via les voies de déconjugaison et de deshydroxylation des sels biliaires. Il a été montré que les patients porteurs d'une iléostomie consommant des probiotiques augmentaient la transformation des acides biliaires primaires conjugués en acides biliaires secondaires libres. (**Marteau, Shanahan, 2003**).

- **Immunomodulation excessive :** L'administration parentérale de composants de parois bactériennes tels que les peptidoglycanes peuvent induire de la fièvre, des arthrites et des maladies auto-immunes. Ces effets secondaires sont médiés par les cytokines et il est désormais bien établi que la sécrétion de cytokines est induite par de nombreux probiotiques. D'après les connaissances actuelles, un seul effet immunologique indésirable a été observé chez l'Homme, sous la forme d'une observation anecdotique et non détaillée d'hépatite auto-immune qui aurait été aggravée par l'ingestion de très fortes quantités de yaourt (**Kuitunen, 2013**).

- **Transfert de gènes :** Certains gènes microbiens, particulièrement des gènes de résistance aux antibiotiques codés par des plasmides, peuvent être transférés entre

microorganismes. La probabilité de transfert de gènes dépend de la nature du matériel génétique à transférer (plasmides, transposons...), de la nature des souches donneuses et receveuses, de leurs concentrations respectives et de la pression de sélection dans le milieu (tout particulièrement la présence d'antibiotiques) favorisant la pousse des transconjugants. La résistance des probiotiques aux antibiotiques n'est pas en elle-même un risque, sauf si elle rend le probiotique intraitable en cas d'infection systémique par celui-ci ou si elle peut être transmise à des pathogènes chez lesquels la résistance thérapeutique pourrait avoir des conséquences cliniques néfastes (**Aires et al, 2007 ; Van Reenen, Dicks, 2011**).

Partie II : Méthodologie

1-Objectif de l'étude

Sur un échantillon de 100 patients de deux pharmacies situées à Remchi, nous avons élaboré un questionnaire dans le but de donner une approche, sur :

- Etat de lieux de la connaissance de population de REMCHI concernant la consommation des probiotiques et les raisons de leurs utilisations.
- Etudier la relation de l'âge, le sexe et IMC (poids et taille) ; influence des facteurs sociaux, démographiques sur la consommation des compléments alimentaires types probiotiques.

2- Matériels et méthodes

- **Type de l'étude** : Il s'agit d'une enquête transversale observationnelle par questionnaire papier.
- **Durée e l'étude** : 3mois (du 01^{re} mars 2021 au 31 mai 2021).
- **Population étudiée** : Des patients de 17 ans à 70 ans se présentant dans deux pharmacies à Remchi venant procurer des compléments alimentaires et/ou des probiotiques avec ou sans l'avis de médecin.
- **Collecte des données** : Pour chaque patient inclus dans notre étude, un questionnaire a été soumis, des réponses claires ont été recueillies.
- **Questionnaire** : Le questionnaire est composé de 16 questions qui sont regroupées en trois parties.
 - La première, concernant les informations personnelles des enquêtés telles que : l'âge, le sexe, le poids, la taille, les facteurs sociaux-démographiques des consommateurs, habitudes alimentaires avec apport de quelques produits de nature probiotique.
 - La deuxième partie porte sur la consommation des compléments alimentaires en général sans prendre l'avis de médecin et les principales sources d'information des enquêtes sur CA. De plus, nous avons traité dans cette partie les provenances et les indications d'utilisation de ces derniers.
 - La troisième partie est dédiée aux probiotiques et aux raisons de leurs utilisations

• **Traitement des données :**

Nous avons jugé utile pour cette étude d'analyser des données collectées à travers le logiciel d'analyse statistique : **Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)**, afin de faire le lien entre les conditions socio-économiques des enquêtés et la consommation des probiotiques.

Nous allons, dans ce qui suit, présenter le questionnaire conçu pour la présente étude.

Questionnaire

Etude épidémiologique concernant la consommation des Probiotiques comme compléments alimentaires

N D'ordre :..... Date: .../.../....

Q1 Informations personnel

-Age: -Sexe :..... Poids : Taille :

Situation personnelle :

Situation personnelle : Célibataire Marié(e) veuf (ve)

-Education:

- Illettré
- Brevet
- Bachelier
- Universitaire

Résidence : Urbaine Rurale

Hygiène et pollution :
Environnement pollué Plus ou moins
pollué Environnement sain

-Profession:

- Sans emplois
- Retraite
- Salarié
- Étudiant
- Indépendant

Q3 : lorsque vous allez à l'épicerie ou au marché, quels sont les produits que vous prenez généralement sont :

- Fruits et légumes
- Poisson et viande
- Lait et yaourts et fromage
- Conserves
- Autre... :

Q2 Conditions environnementales

Q 4 combien de repas prenez-vous par jours : 1 repas 2 repas 3 repas
plus

Q 5 mangez-vous les produits :

	1 fois par jours	2 fois /j	1 fois par semaine	Rarement	Jamais
Artichaut					
Yaourts					
Leben					
Fromage					
Miel					
Olives					

Q6 Avez-vous consommez ou déjà consommez un complément alimentaire : oui
non

Q7 : la source d'information sur le complément alimentaire

- Médecin
- Pharmacie
- Site internet et les réseaux sociaux
- Publicité de télévision
- Les proches et les amis

Q8 : acheter des compléments alimentaires sans ordonnance : oui non

Si la réponse est oui pourquoi :.....

Q9: quelle sont les raisons majeures de votre consommation de compléments alimentaires:

- Associer à un traitement médicamenteux
- Préparation d'un examen ou activité physique
- Bienfait pour la santé
- Bienfait pour la beauté
- Conseillé par médecin
- Conseillé par pharmacie
- Conseil par un proche.
- Autre.....

Q10 : connaissez-vous les différentes origines des compléments alimentaires

- Les vitamines
- Les minéraux
- Les plantes médicinales
- Les probiotiques
- Autre

Q11 a quoi assimilez-vous les probiotiques :

- Médicaments thérapeutiques
- Compléments alimentaires
- Médecine alternative
- Autre:.....

Q12 : savez-vous qu'il y a des compléments alimentaires d'origine microbienne :

- Oui
- Non

Q13 : savez-vous que les micro-organismes bénéfiques existent même dans notre alimentation et dans les laits infantiles

- Oui
- Non

Q14 Savez-vous qu'il y a des bactéries ou des levures dans les compléments alimentaires :

C'est inquiétant : oui non

Annuler l'achat : oui non

Q15 seriez-vous prêt à utiliser les probiotiques comme alternative aux médicaments :

- Oui
- Non

Q16 si oui pour qu'elle type de désagréments :

- Ballonnement
- Diarrhée
- Constipation
- Transit perturbé
- Autre :

Partie III : Résultats et discussion

1- Résultats

1-1-Description de l'échantillon

Notre groupe enquêté est constitué de 100 patients venant se procurer le complément alimentaire en général ou les probiotiques au sein des officines pharmaceutiques.

1-2-Etude des données sociodémographiques

a-Répartition de la population selon le sexe

Dans notre échantillon on a recensé 42 hommes (42%) et 58 femmes (58%) soit un sexe ration de 0.72. (Figure 3)

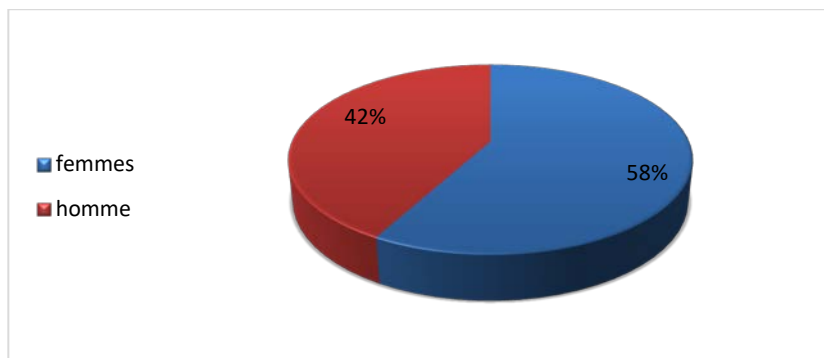


Figure 3 : Répartition de la population selon le sexe

b- Répartition de la population selon tranche d'âge

L'âge des patients dans notre étude est divisé en trois tranches : entre 17 à 45 ans avec un pourcentage de 71%, l'âge 46 ans jusqu'aux 64 ans avec un pourcentage de 22% et enfin, ceux qui ont plus de 65 ans avec un moyen de 7% (Figure 4).

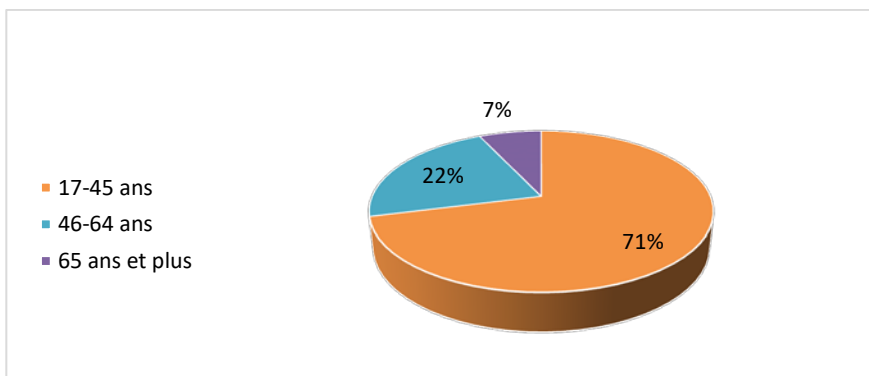


Figure 4 : Répartition de la population selon l'âge

c- Répartition de la population selon IMC

L'indice de masse corporelle (IMC) est calculé en divisant le poids par la taille au carré. L'Organisation mondiale de la santé a défini cet indice comme le standard. IMC a permis de classer notre population enquêtée en 4 groupes avec les résultats présentés dans le tableau suivant :

Tableau 3 : répartition de la population selon IMC

IMC (kg/m ²)	Pourcentage
Maigre (<18,5)	2%
Corpulence normale (18,5-25)	51%
Surpoids (25-30)	38%
Obésité (30et plus)	9%

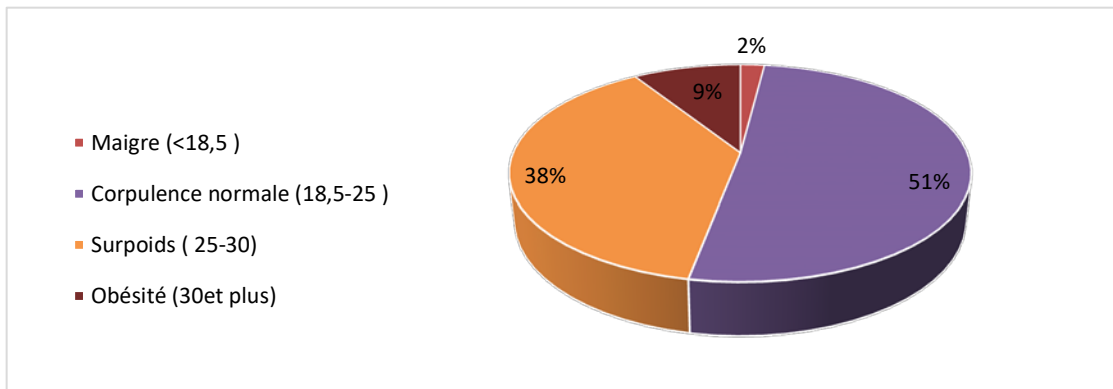


Figure 5 : Répartition de la population selon IMC

d- Répartition de la population selon la situation familiale

Dans notre étude, la répartition de la population selon la situation familiale a permis de donner 32% célibataire, 63% marié(e) et 5% veuf (ve) (figure 6).

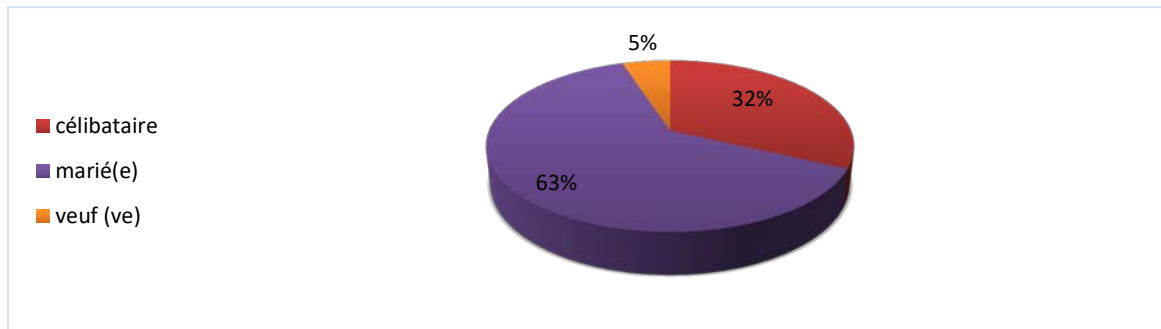


Figure 6 : Répartition de la population selon situation familiale

e- Répartition de la population selon le niveau intellectuel :

Selon le niveau intellectuel, la population est répartie comme suite 6% illettré, 26% ont le brevet, 22% sont des bacheliers et 46% sont des universitaires (figure 7).

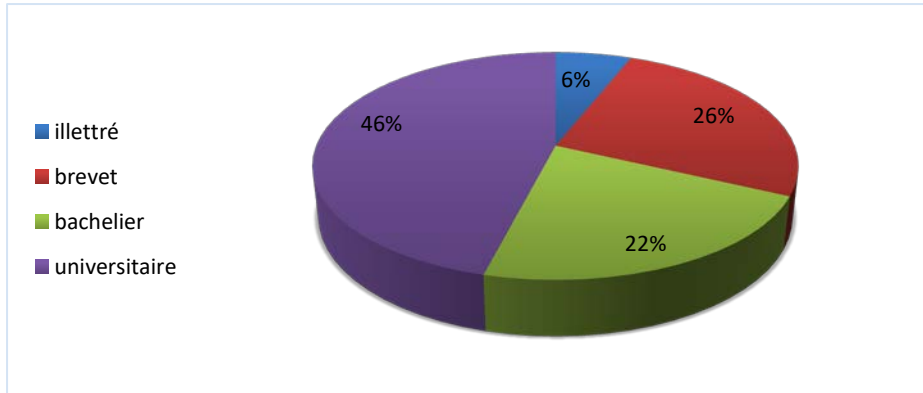


Figure 7 : Répartition de la population selon le niveau intellectuel

f- Répartition de la population selon la profession

La répartition des personnes de la population étudiée selon la profession a permis de donner les résultats suivants (figure 8):

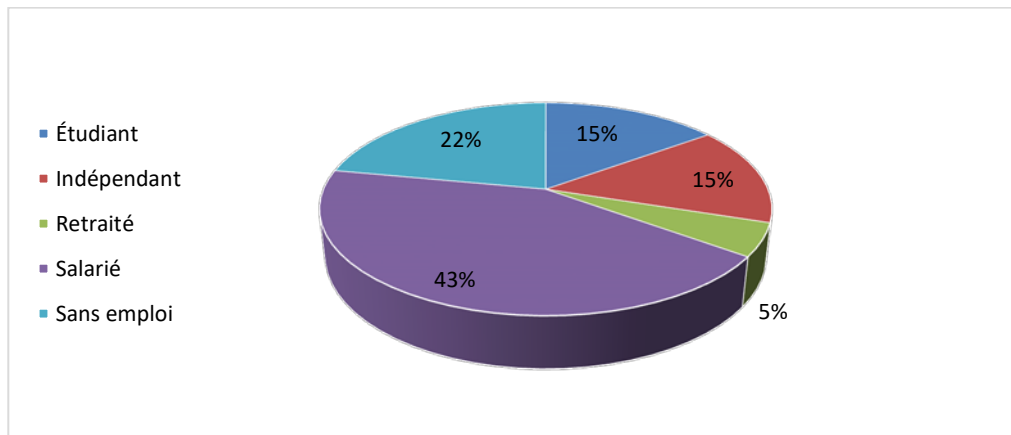


Figure 8 : Répartition de la population selon la profession

g-Répartition de la population selon la résidence et le niveau d'hygiène

La population enquêtée a donné les résultats suivants selon la répartition de la zone de vie : les résidents urbains représentaient 77% et les résidents ruraux représentaient 23%. En effet, 62 % des répondants estiment que leur environnement est plus ou moins pollué, 16 % des répondants

déclarent que leur environnement est sain et 22 % de la population vit dans un environnement pollué. (Figure 9 et 10)

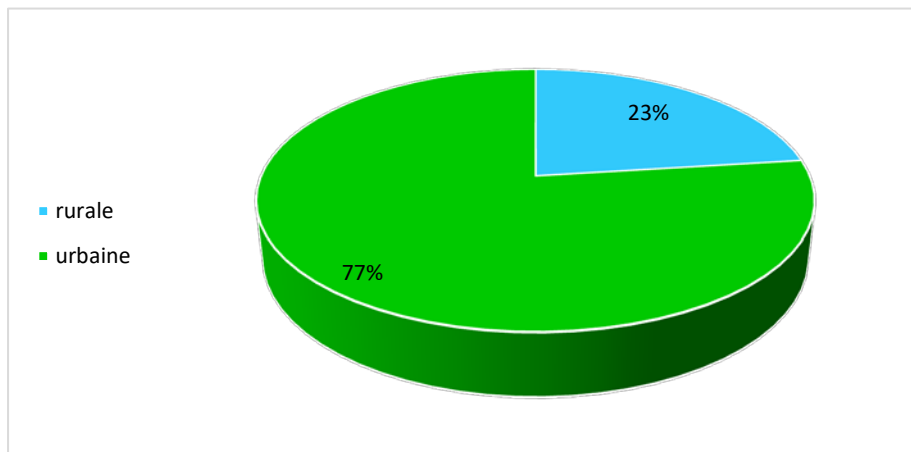


Figure 9 : Répartition de la population selon la résidence

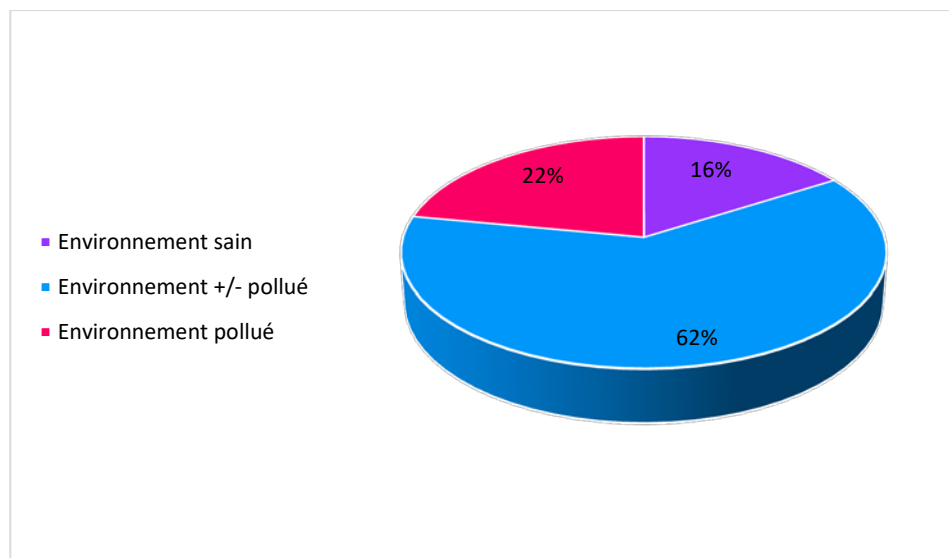


Figure 10 : Répartition de la population selon le niveau d'hygiène

h- Répartition de la population selon achat des produits alimentaires

Selon notre sondage les catégories des produits alimentaires les plus achetés par les enquêtés sont le lait, yaourt et le fromage avec 94% ensuite les fruits et les légumes avec 91% des réponses, 58% des réponses pour les poissons et les viandes, les conserves sont avec 28% des réponses et 34% des réponses sont réparties sur d'autres types d'aliments, tels que la pâte, les gâteaux et chocolat (figure 11).

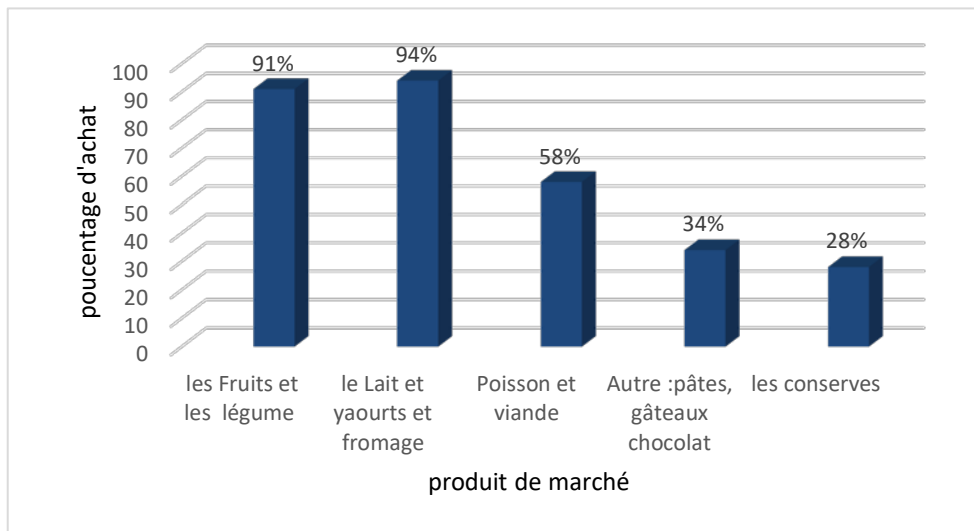


Figure 11 : Répartition de la population selon les catégories des produits alimentaires achetés

i-Répartition de la population selon la fréquence des repas dans la journée

Notre enquête réalisée a souligné le pourcentage de 18% pour une fréquence de plus que trois repas prise par jour, alors que 43% pour trois repas, ainsi que 37% pour deux repas dans la journée et 2% de la population déclarent qui ont un repas par jour (figure 12).

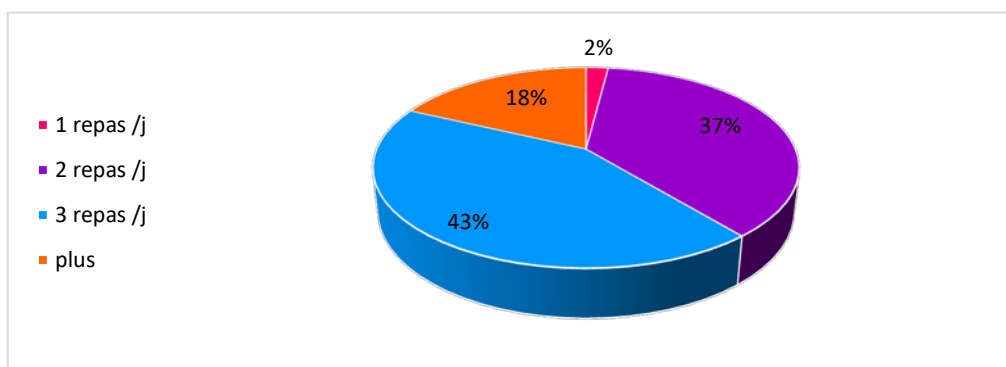


Figure 12 : Répartition de la population selon la fréquence des repas dans la journée

j-Répartition de la population selon la fréquence de prise des aliments riches en probiotiques

Selon la littérature ces produits : l’artichaut, yaourt, leben, le fromage, le miel et l’olive sont des aliments riches en probiotiques, c’est pourquoi on a choisi d’analyser la fréquence de la prise de ces produits par les enquêtés. Les résultats sont présentés ci-dessous en tableau 4 et figure 13:

Tableau 4: Répartition de la population selon la fréquence de prise quelques aliments riches en probiotiques

Produits	1 fois / jours	2 fois/jours	1fois/semaine	Rarement	Jamais
Artichaut	9 %	2%	34%	43%	12%
Yaourt	57%	22%	9%	11%	1%
Leben	3%	1%	69%	20%	7%
Fromage	61%	17%	9%	12%	1%
Miel	5%	2%	14%	70%	9%
Olive	38%	14%	21%	23%	4%

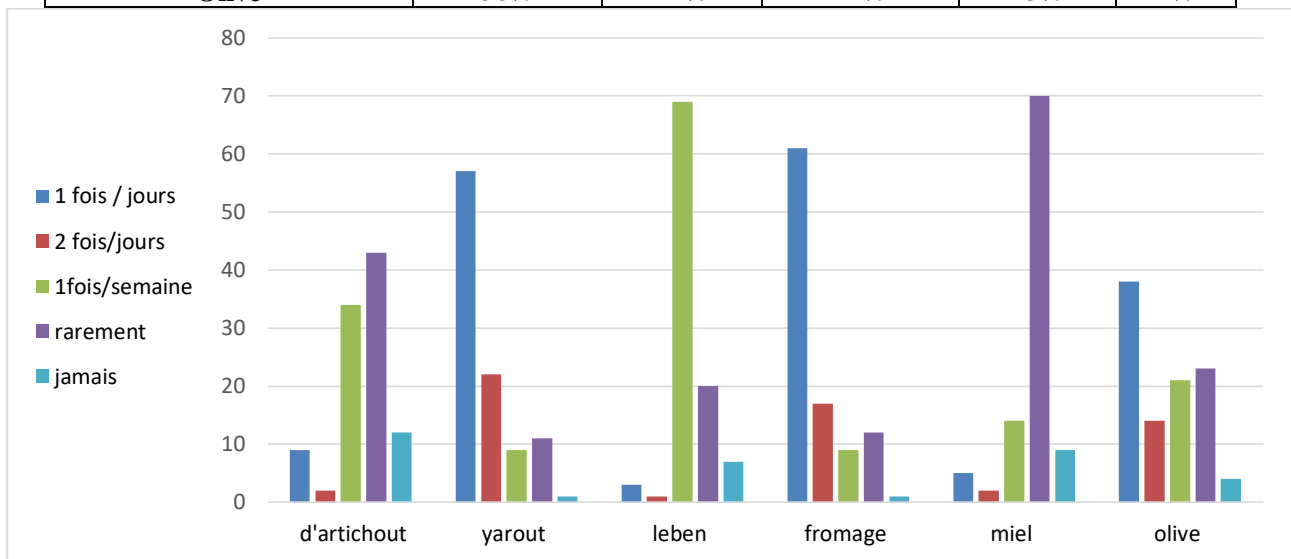


Figure 13 : Répartition de la population selon la fréquence de prise quelques aliments riches en probiotiques

k-Répartition de la population selon la consommation de complément alimentaire

Dans cette étude, la proportion de participants déclarant avoir pris ou prenant actuellement de CA était de 93 %, comparativement à seulement 7% des personnes n'ont pas pris de compléments alimentaires (figure 14).

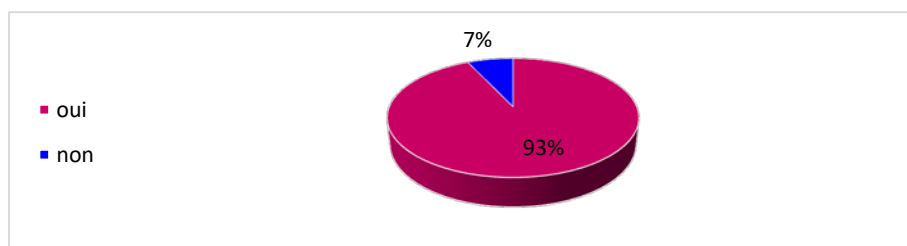


Figure 14 : Répartition de la population selon la consommation des compléments alimentaires

l-Répartition de la population selon les sources d'information sur le CA

Selon notre enquête, 51% des participants ont obtenu des informations sur les compléments alimentaires grâce à des campagnes publicitaires diffusées sur différentes chaînes de télévision. Alors que 45 % des répondants ont déclaré que leur source d'information sur CA était un médecin, tandis que 42 % des répondants ont recherché des données sur les avantages de CA sur les sites Web et les réseaux sociaux. Ainsi, 36 % des participants ont déclaré que le pharmacien était leur référence pour obtenir des informations sur CA. Les 3% pensent que les compléments alimentaires n'ont pas d'intérêt sur la santé prouvé (figure 15).

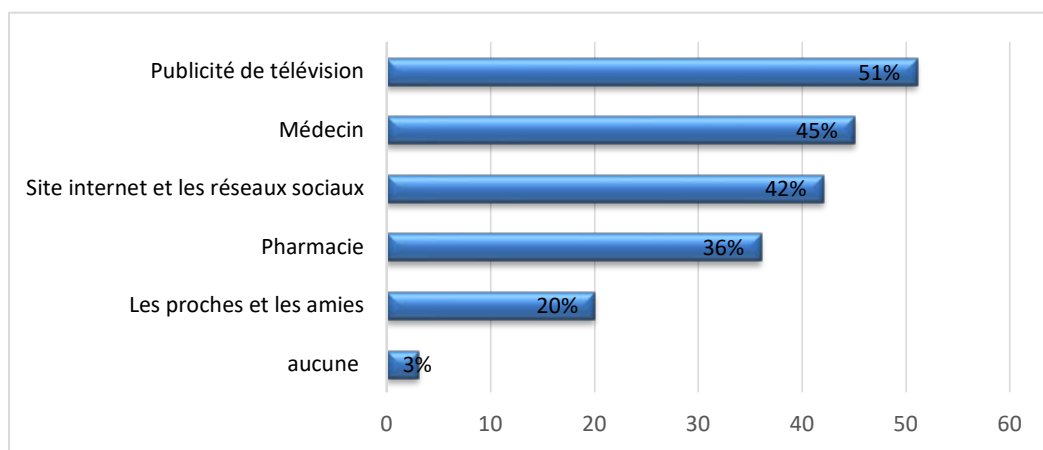


Figure 15 : Répartition de la population selon les sources d'information sur les CA

m-Répartition de la population selon la consommation de CA par automédication :

L'utilisation de CA de la population générale incluse dans notre étude, par automédication est de 73%, en parallèle 27% des enquêtés achètent les compléments alimentaires que par prescription de médecin (figure 16).

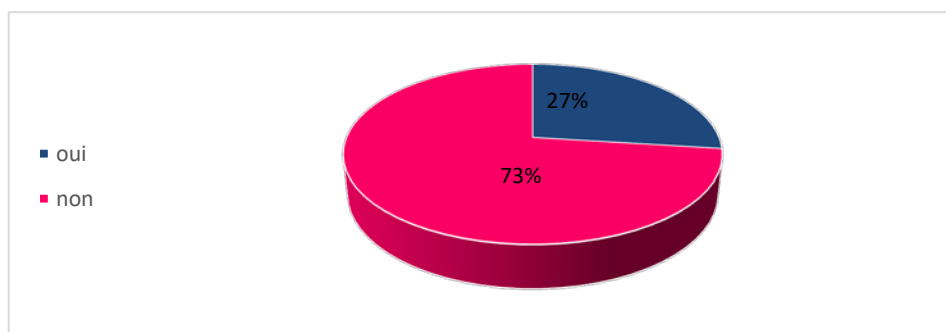


Figure 16 : Répartition de la population selon la consommation de CA par automédication

n-Répartition de la population selon les raisons majeures de leurs consommations de CA

L'analyse statistique des causes ayant motivé la consommation des CA par population sondée a révélé la majorité des enquêtés croient aux bienfaits de CA sur la santé 73%, 30% des participants de notre questionnaire prennent les CA associés à un traitement médicamenteux et 29% sont conseillé par un médecin. L'analyse des résultats montre qu'en plus des raisons ci-dessus, l'épidémie Covid19 est un facteur incitant les gens à consommer de CA par la population avec une proportion de 29% des enquêtés. Par ailleurs, la proportion des consommateurs conseillés par le pharmacien est de 25%.15% des participants prennent le CA pour une activité physique ou préparation d'un examen et la même proportion des enquêtes pour des raisons esthétiques. (9%) des personnes interrogées ont évoqué des raisons diverses, telles que la mémoire, la conception. (4%) des participants ne croyaient pas aux bienfaits des CA (figure 17).

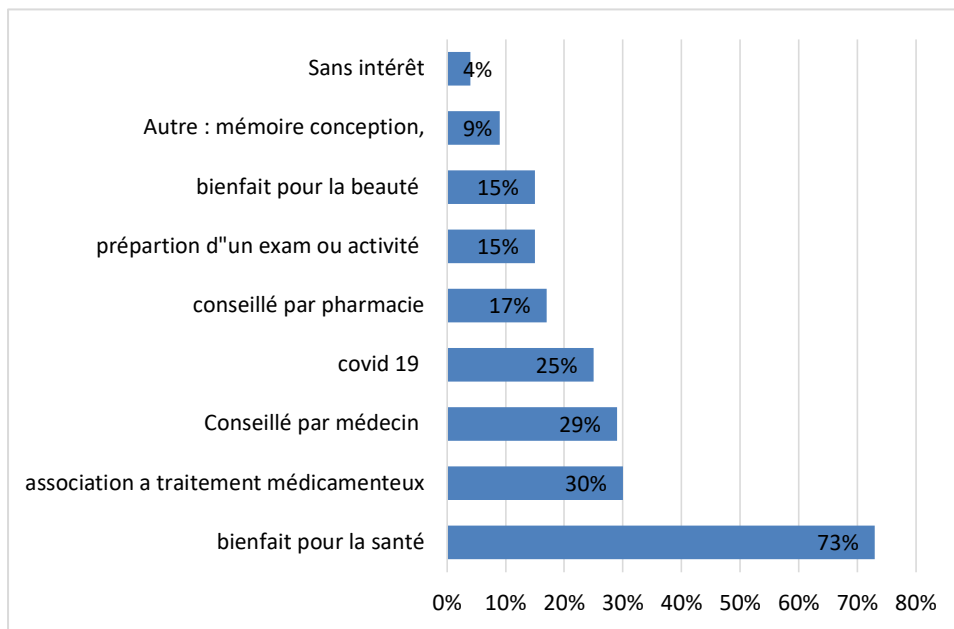


Figure 17 : Répartition de la population selon les raisons majeures de leurs consommations de CA

o-Répartition de la population selon la connaissance les différentes origines de CA

Pour cette question, connaissez-vous les différentes origines de CA ? La répartition de la population de notre étude a révélé les résultats suivants : 68% des personnes interrogées pensent

que les vitamines sont à la source des compléments alimentaires vendus en pharmacie, et 59% déclarent que les compléments alimentaires sont à la base des plantes médicinales. 53% des répondants ont déclaré connaître au moins un CA composé de minéraux, et 41 % des participants ont déclaré que le terme probiotique était l'une des origines de CA (figure 18).

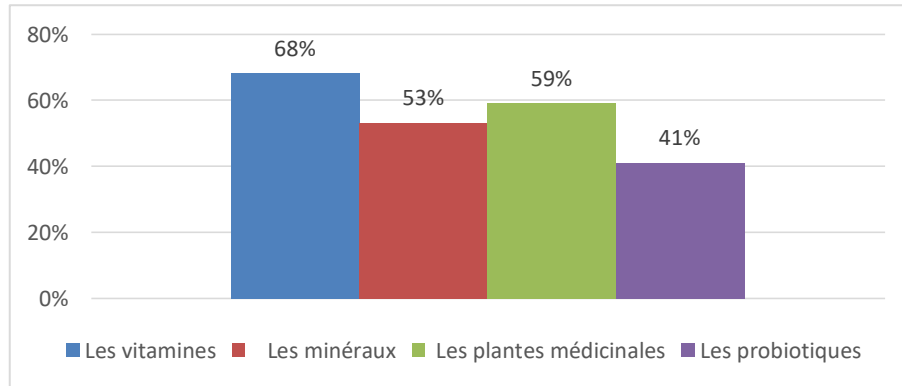


Figure 18 : Répartition de la population selon la connaissance les différentes origines de CA

p-Répartition de la population selon leur assimilation des probiotiques

L'analyse statistique de la question, a quoi assimilez-vous les probiotiques ? Les réponses sont réparties comme suit : 45 % des enquêtés ont assimilé les probiotiques aux compléments alimentaires un taux de 33% le probiotique est un médicament tandis que 22 % ont dit que le probiotique est utilisé aux médecines alternatives et 10% des interrogés ne savait rien sur les probiotiques (figure 19).

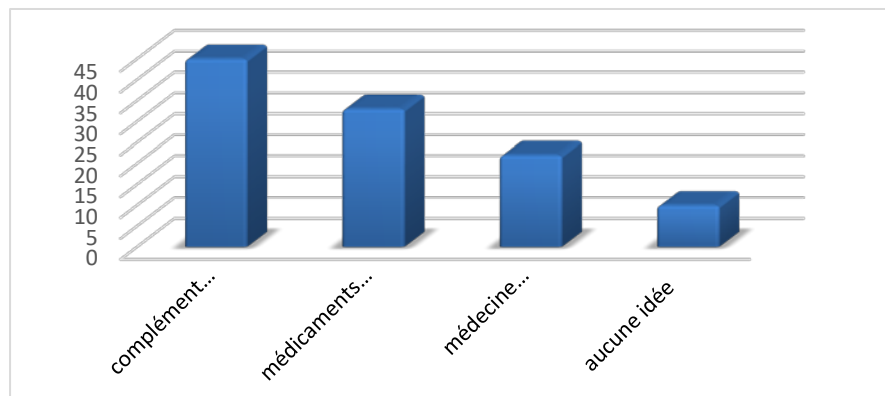


Figure 19 : Répartition de la population selon leur assimilation des probiotiques

q-Répartition de la population selon les connaissances sur les micro-organismes bénéfiques dans le CA et la nutrition

Les probiotiques sont des micro-organismes vivants bénéfiques qui peuvent être incorporés dans différents types de produits, notamment des aliments, des médicaments et des compléments alimentaires. La connaissance des consommateurs interrogée sur les micro-organismes bénéfiques dans le CA et alimentation a montré la répartition suivante : 53% de la population ne savait pas qu'il y a des compléments alimentaires d'origine microbienne et 47 % qui ont cette information. D'autre part la majorité des enquêtes 74% connaissait les micro-organismes bénéfiques dans leurs alimentations et 26% des répondants ignorait l'existence des microbes bénéfiques (figure 20).

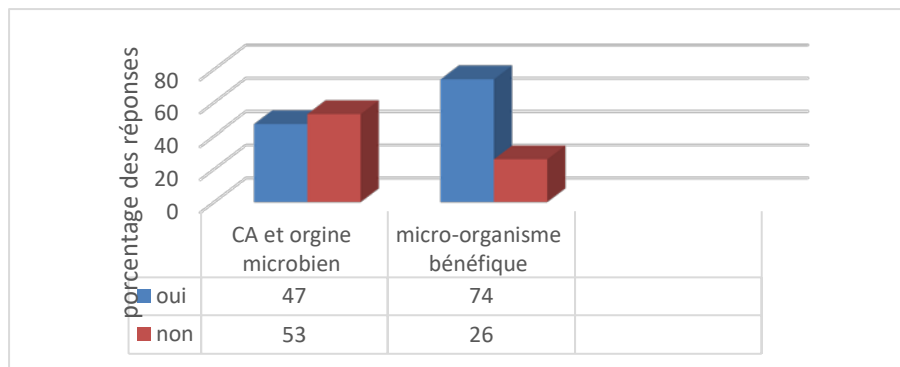


Figure 20 : Répartition de la population selon les connaissances sur les micro-organismes bénéfiques dans le CA et la nutrition

La figure 21 ci-dessous, présente les comportements des enquêtés vis à vis les CA d'origine microbienne, le résultat d'analyse de la question 14 et 15 de notre question a monté les données suivantes :

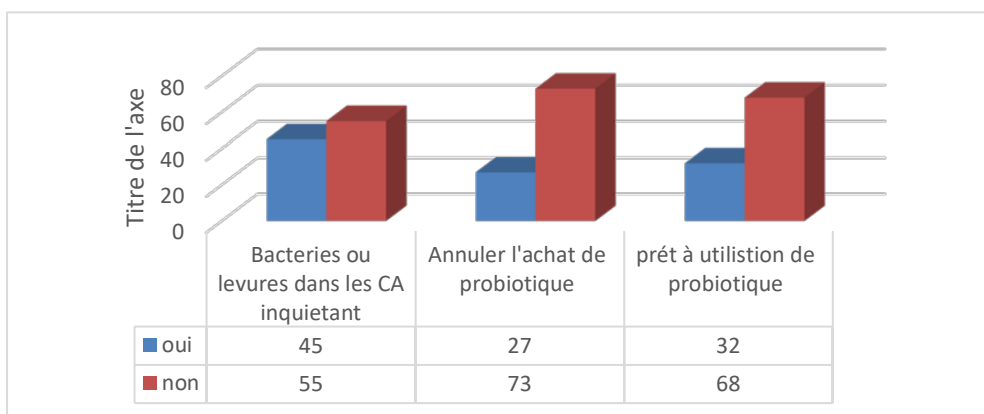


Figure 21 : le comportement des consommateurs vis à vis le CA d'origine microbienne

r-Répartition de la population prête à utiliser le probiotique selon le type désagréments

L'analyse statistique montre que la plupart des répondants qui envisagent d'utiliser des probiotiques comme compléments alimentaires pour des raisons de santé ciblent les anomalies gastro-intestinales, en particulier, le ballonnement avec une proportion de 39% et 32% pour la diarrhée. 25% et 24% respectivement pour les désagréments suivants, le transit perturbé et la constipation. 16% de la population cible présente d'autres anomalies, telles que les zones immunitaires et mentales. Une proportion aussi élevée 32% ne possèdent aucune idée sur les intérêts des probiotiques sur la santé (figure 22).

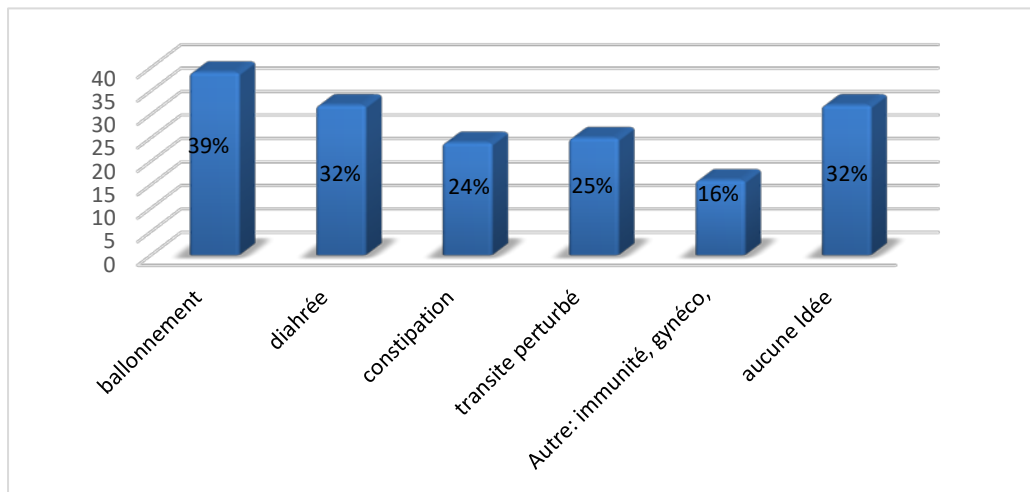


Figure 22 : Répartition de la population prête à utiliser selon le type désagréments

s-Corrélation entre les facteurs sociodémographiques et la consommation des CA et origine microbienne

Le plan ACP axe 1-axe 2 avec une inertie de 35% montre que la consommation des compliments alimentaires est liée à la profession des sujets, de même la consommation des compliments alimentaires et origine microbiennes est liée également à la profession des individus interrogés ainsi qu'à l'hygiène et pollution (figure 23).

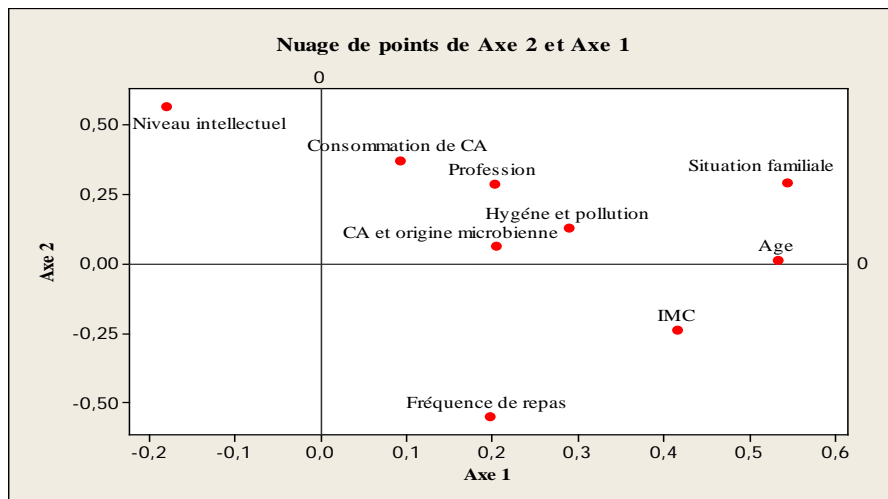


Figure23 : plan ACP axe1-axe2.

- **Consommation de CA**

Les tests khi deux d'association, montre nos résultats de l'ACP (tableau 5). La consommation des compliments alimentaires est associée à la profession ($p=0,045$), le khi deux est de 9,738 à 4 dl alors que le khi deux théorique est de 4,48. Par contre la consommation des compliments alimentaires est indépendante des autres variables à savoir les tranches d'âge, l'IMC, la situation familiale, e niveau intellectuel, l'hygiène et la fréquence des repas avec $p \gg 0,05$ et des khi deux calculés inférieurs aux khi deux tabulaire.

Tableau 5: khi deux d’association entre la consommation des compliments alimentaires et les autres paramètres.

Paramètres	Khi deux	DL	p-value
Tranches d’âge	0,262	2	0,877
IMC	4,431	4	0,219
Situation familiale	1,853	2	0,396
Niveau intellectuel	0,363	3	0,948
Profession	9,738	4	0,045
Hygiène et pollution	0,356	2	0,837
Fréquence de repas	4,063	3	0,255

DL: degrés de liberté

- **la consommation des CA et origine microbiennes**

Le khi deux d’association entre la consommation des compliments alimentaires et origine microbiennes et la profession égale à 10,942 avec dl=4 (khi deux théorique est de 9,48), cela indique une association les deux paramètres ($p=0,027$). Les khi deux d’association entre la consommation des compliments alimentaires et origine microbienne d’une part et les tranches d’âge, l’IMC, la situation familiale, niveau intellectuel, l’hygiène et la fréquence des repas d’autre part montre que ces variables ne sont pas liées ($p \gg 0,05$ et khi deux calculés inférieurs aux khi deux tabulaire). Ces résultats confirment notre résultat de l’ACP (tableau 6).

Tableau 6: khi deux d’association entre la consommation des compliments alimentaires et origine microbienne les autres paramètres.

Paramètres	Khi deux	DL	p-value
Tranches d’âge	1,126	2	0,570
IMC	2,298	3	0,513
Situation familiale	1,612	2	0,447
Niveau intellectuel	0,660	3	0,883
Profession	10,942	4	0,027
Hygiène et pollution	1,861	2	0,394
Fréquence de repas	0,616	3	0,893

DL: degrés de liberté

2-Discussion

Les probiotiques sont des micro-organismes vivants qui peuvent être intégrés dans différents types de produits, y compris les aliments, les médicaments et les compléments alimentaires. Les lactobacilles et les bifidobactéries sont les plus diverses habituellement utilisés comme probiotique, mais la levure *Saccharomyces cerevisiae* et certains types d'*Escherichia coli* et de *Bacillus* sont également utilisés en tant que probiotique. Les bactéries lactiques, y compris le genre *Lactobacillus*, utilisé depuis des milliers d'années pour la conservation des aliments fermentés, ils peuvent jouer le rôle de double entrée alimentaire et comme un agent bénéfique pour la santé.

Les probiotiques occupent 44% du marché italien, mais seulement 0,3% au Danemark. Cette répartition géographique traduit l'importance du facteur culturel dans la consommation de compléments alimentaires : les clients ne recherchent pas forcément les mêmes effets, et/ou envisagent sous un angle différent la recherche du bien-être ou la lutte contre les maladies **(document de la commission européenne)**.

En raison de l'absence de consensus' une part et les informations scientifiques parmi les consommateurs sur les compléments alimentaires d'origine microbienne, à ce jour, peu d'études ont pu estimer la consommation réelle dans le monde, et l'Algérie est encore loin.

Des enquêtes menées en Europe par **Kiely et al., (2001); Reinert al., (2007)et Mullie et al., (2009)** ont utilisé différents outils pour évaluer l'utilisation des compléments alimentaires, tels que les questionnaires et entretiens téléphoniques ou en face-à-face. Quelques études portant spécifiquement sur l'utilisation de compléments alimentaires tandis que d'autres étaient des enquêtes de plus grande envergure qui comprenaient également questions concernant l'utilisation de compléments alimentaires, souvent dans les journaux alimentaires ou d'autres méthodologies. Les outils statistiques pour l'analyse des données différentes également d'une étude à l'autre. Au compte tenu des différentes méthodologies utilisées, n'est-il pas facile de comparer les résultats des différentes études.

Notre étude prospective a été effectuée sur 100 patients dans une période de 3 mois du 1 mars 2021 à 31 mai 2021, dans une situation d'alertes de santé publique due à la pandémie covid-19. Pendant cette période, tous les patients présentant au niveau des deux officines pharmaceutiques à Remchi pour être délivrés en compléments alimentaires. Ils ont été soumis au questionnaire papier

détaillé sur leurs habitudes alimentaires et concernant leurs informations sur les compléments alimentaires notamment les probiotiques.

Sur les 100 adultes enquêtés 93% des participants étaient des consommateurs de compléments alimentaires, seulement 7 personnes indiquées qui n'ont pris plus. Au total des questionnaires remplis, nous remarquons 66% sont mariés, la majorité présente une IMC normale (51%) et 38% en surpoids, une légère prédominance de féminine (58%), 94.82% entre eux ont déjà consommé les CA.

La répartition des participants par leurs résidence et hygiène de leur environnement a révélé, une majorité résident dans les zones urbaines 77% et 23 % rurales avec niveau d'hygiène environnementale varié mais la plupart inestimé qu'il plus au moins pollué avec un pourcentage 62%. Les participants avaient généralement un niveau d'éducation moyen à élever avec un pourcentage de 22 % des bacheliers et 46 % universitaires, grâce au politique algérien qui garantit le droit à l'enseignement pour tous. La plupart enquêtés sont soit salariés 43% ,5% retraité ou 15% travaillé pour son compte, assurant un revenu acceptable permis l'accès à la consommation des CA.

Dans cette étude, la prévalence de l'utilisation de compléments alimentaires et son association avec les caractéristiques sociodémographiques et de mode de vie ont été étudiées. Le sexe, l'âge, le lieu de résidence, le revenu mensuel, l'IMC, hygiène et la pollution de lieu de résidence étaient associés à l'utilisation de compléments alimentaires en générale a donné la corrélation entre la consommation des CA avec la profession. Par contre la consommation des compléments alimentaires est indépendante des autres variables à savoir les tranches d'âge, l'IMC, la situation familiale, le niveau intellectuel, l'hygiène et la fréquence des repas avec $p >> 0,05$.

Pour les CA d'origines bactériens « probiotiques » est liée également à la profession des individus interrogés ainsi qu'à l'hygiène et pollution.

On peut justifier cette relation par les arguments suivantes : généralement le prix CA est chère et il n'est remboursé par les services de sécurité sociale (CNAS, CASNOS) donc ce n'est pas à la portée de tout le monde d'une part ,d'autre part les salariés ou indépendants et même les retraités ont un pouvoir d'achat acceptable permis utilisations des CA, la plupart entre eux font des efforts physiques et ils sont responsables de leurs familles, donc prennent les CA quel que leur origine pour leurs bénéfiques sur la santé

Cependant, une étude a été menée en 2008 dans dix villes d'Italie (deux villes de chacune des cinq macro-zones : Nord-Ouest, Nord-Est, Centre, Sud et Îles), sur des adultes (n 10 000) âgés de 18ans et plus ont été sélectionnés au hasard et invités à remplir un questionnaire auto-administré concernant leur utilisation de compléments alimentaires et les variables ci-dessus. L'effet de ces variables sur l'utilisation des compléments alimentaires a été évalué par régression logistique univariée et multivariée. Les Résultats obtenus ont révélé que sur les 1723 personnes qui ont retourné le questionnaire, 49 % étaient des utilisateurs de CA. Une grande proportion (54 %) des utilisateurs ont utilisé plus d'une catégorie de complément alimentaire : les compléments vitaminiques et/ou minéraux étaient les plus utilisés (61 %), suivis par des suppléments à base de plantes et d'extraits de plantes (28 %). Les résultats obtenus par régression logistique ont montré que le sexe, la taille de la ville, niveau d'éducation, pratique sportive, consommation régulière d'aliments à base de céréales complètes et la présence d'un faible niveau de stress a été déterminante pour l'utilisation de CA dans la population examinée. Cependant, ces déterminants ne sont pas partagés par toutes les catégories de suppléments **(Stefania G, Concetta B, et al. ; 2013)**.

D'autre étude réalisée sur les facteurs liés à la consommation de CA une population coréenne en 2008 qui était publiée en 2010, mise évidence une relation avec le sexe, leurs résultats ont montré que les femmes étaient plus susceptibles de prendre plus d'un type de CA que les hommes mais les autres facteurs sociodémographiques et liés au mode de vie n'étaient pas associés à la consommation de CA **(Kim et al., 2010)**.

D'une part, influence des médias comme sources information, les différentes chaînes de télévision, les réseaux, site web qui représentent le CA comme un remède miraculeux, est très apparent dans notre étude. Les résultats ont montré que 51% des participants tirent leurs informations sur CA de la publicité de télévision et 42% des réseaux sociaux et site web contre 45 % conseillés par une médecine et 36% par les pharmaciens. D'autre part la situation de pandémie covid-19 à un impact sur automédication de CA avec un pourcentage de 25 %.

Les résultats de notre étude concordent avec les résultats à Oran sur automédication en période de pandémie covid-19 Selon les résultats de l'étude, l'achat des médicaments et/ou moins les CA d'automédication était influencé par trois paramètres à savoir l'expérience personnelle du patient dans le domaine de l'automédication, le conseil à l'officine du pharmacien mais aussi la publicité

sur certains médicaments notamment les CA, le facteur de covid-19 est exprimé par un taux 60.2% **(Boudia et al., 2021)**.

Les participants de notre étude ont des connaissances sur les microorganismes et ferments lactiques incluent dans notre alimentation. Cela figurant dans leurs comportements et les habitudes alimentaires.

Parmi les produits les plus les utilisées les fruits et légumes qui apporte une valeur élever de fibres, des vitamines et des minéraux. Yaourts et les fromagers constituent une part majeure de l'assiette des participants. Selon la littérature ces produits : l'artichaut, yaourt, leben, le fromage, le miel et l'olive sont une source potentielle de prébiotique et probiotique naturel **(Ahmad, 2020)**.

Notre étude a fait le point sur les connaissances de la population sur les compliments alimentaires types probiotiques. Les participants sont souvent loin de la vraie définition de probiotique et leur intérêt même ils ont connu le terme nous avons observé que les participants étaient curieux de savoir plus d'informations sur les probiotiques et leurs bénéfiques. La plupart des enquêtés voulaient le consommé pour les désagréments gastro-intestinaux : ballonnement, diarrhée, constipation et perturbations de transit. Plusieurs études sont réalisées sur intérêt des probiotiques dans la flore intestinale déjà citée dans la partie bibliographique.

Partie IV : Conclusion et perspectives

Des études scientifiques soutenant l'incorporation de probiotiques dans la nutrition et les compléments alimentaires comme moyen de dérivation des avantages pour la santé. Ces preuves semblent adéquates concernant la prévention et le traitement de certaines affections tout en étant simplement prometteuses voire controversées pour d'autres. Les effets les mieux documentés comprennent surtout les troubles intestinaux, la diarrhée associée aux antibiotiques et la diarrhée infectieuse, et l'allergie. Il ne fait aucun doute que nous assisterons à une augmentation significative du rôle des probiotiques dans la nutrition et la médecine au cours de la prochaine décennie et bien que leur application dans la prévention et le traitement de divers troubles devrait être envisagée par les professionnels de la santé.

Peu d'étude a été fait en Algérie sur les compléments alimentaires types probiotiques et les habitudes et comportements des consommateurs envers les probiotiques.

Dans notre étude prospective sur 100 patients a donné un état de lieux sur la consommation et les relations sociodémographiques liées à la consommation des compléments alimentaires d'origine microbienne dans la ville de Remchi.

Pour confirmer les informations fournies par notre travail, il serait souhaitable que d'autres recherches effectuent sur le même sujet cependant, ces données préliminaires sont utiles pour mener des études plus ciblées et aux autorités nationales d'élaborer des politiques concernant l'utilisation de compléments alimentaires.

Partie V: **Références Bibliographiques**

- 1- Cynober L, Fercker J. 2012. La vérité sur compléments alimentaires. Éd. Odile Jacob.
- 2- Bouarfa M, Pensé-Lhéritier A.M. 2016. Conception des compléments alimentaires. Marché, développement, réglementation efficacité 13. Ed. Tec & Doc Lavoisier
- 3- Kheris B. 2021. La réglementation en cours de finalisation. Journal Liberté. [En ligne]. <https://dzpharma.com/index.php/fr/news-algerie/dz-reglementation/146-complement-alimentaire-nouvelle-reglementation-en-cours-de-finalisation>
- 4- Genevey L, Shutz C. 2009. Législation du complément alimentaire et étude des compositions de deux types de compléments alimentaires. Thèse d'exercice Mention Pharmacie. Faculté de pharmacie de Grenoble, Université Joseph-Fourier.
- 5- Synadiet. Rapport d'activité 2019 [En ligne]. févr. 2020 [cité le 20 juin 2020]. Schéma - <https://www.laboratoire-lescuier.com/blog/micronutrition/les-complements-alimentaires>. Disponible <http://www.synadiet.org/sites/default/files/news/files/dp2019.pdf>
- 6- Règlement (CE). 2019. 1170/2009 de la Commission du 30 novembre 2009 modifiant la directive 2002/46/CE du Parlement européen et du Conseil et le règlement (CE) n° 1925/2006 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne la liste des vitamines et minéraux et celle de leurs formes, qui peuvent être ajoutés aux denrées alimentaires, y compris les compléments alimentaires [En ligne]. [cité le 15 oct. 2019].
- 7- Règlement (UE) 2015/2283 du Parlement européen et du Conseil du 25 novembre 2015 relatif aux nouveaux aliments [En ligne]. [cité le 13 avr. 2020]. Disponible: <http://data.europa.eu/eli/reg/2015/2283/oj/fra>
- 8- Article premier de la directive 2004/24/CE du Parlement européen et du Conseil du 31 mars 2004 modifiant en ce qui concerne les médicaments traditionnels à base de plantes la directive 2001/83/CE instituant un code communautaire relatif aux médicaments à usage humain.) Disponible: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/ALL/?uri=CELEX%3A32009R1170>
- 9- Arrêté ministériel n°37/MSP/MN/ du 23 août 1998, fixant les procédures d'expertises analytiques, pharmaco-toxicologiques, et cliniques appliquées aux produits pharmaceutiques)
- 10- Bouzabata A. 2017. Les médicaments à base de plantes en Algérie : réglementation et enregistrement. *Phyto-thérapie*, 15, 401–408. <https://doi.org/10.1007/s10298-016-1089-5>

- 11- Burcelin R, Zitvogel L, Fond G, Sokol H. 2016. Microbiote intestinal (flore intestinale). Inserm - La science pour la santé; Disponible: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/microbiote-intestinal-flore-intestinale>
- 12- Coudron O, Pourrias B. 2014. Guide des ordonnances de nutrition. Paris : Éditions de santé ; 415 p.
- 13- Guarner F, Khan AG, Garisch J, Eliakim R, Gangl A, Thomson A, Krabshuis J, Lemair, T. 2017. World Gastroenterology Organisation Global Guidelines : Probiotics and Prebiotics. <https://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/probiotics-and-prebiotics-english-2017.pdf>
- 14- Guy-Grand. B. 2007. Probiotiques, Prébiotiques, Symbiotiques : définitions. Cahiers de Nutrition et de Diététique, 42(supp2) :3-92.
- 15- Gibson GR, Roberfroid MB. 1995. Dietary Modulation of the Human Colonies Microbiota: Introducing the Concept of Prebiotics. *Journal of Nutrition*, 125(6):1401-1412
- 16- Directive 2002/46/CE du Parlement européen et du Conseil du 10 juin 2002 relative au rapprochement des législations des États membres concernant les compléments alimentaires [En ligne]. [cité le 11 sept. 2019]. Disponible: <http://data.europa.eu/eli/dir/2002/46/oj/fra>
- 17- Guidance on the preparation and presentation of an application for authorisation of a novel food in the context of Regulation (EU) 2015/2283 EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA) First published: 10 November 2016 <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4594>
- 18- Siegrist M. 2008. Factors influencing public acceptance of innovative food technologies and products. *Trends in Food Science & Technology* 19 (11), 603-608
- 19- Metschnikoff E. 1908. Prolongation of life. New York. Putnam
- 20- Guarner F, Aamir G. Khan, Aamir G. Khan. 2008. Recommandation pratique: Probiotiques et Prébiotiques. Organisation mondiale de gastroentérologie
- 21- Report of a joint FAO/WHO expert consultation. 2001. Evaluation of health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. Cordoba (Argentina) : FAO/WHO (Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization)
- 22- Piquepaille C. 2013. Place des probiotiques dans le traitement de diverses pathologies intestinales [Thèse]. Pharmacie. Limoge .183p

- 23-** Klaenhammer, T. R. 2000. Probiotic Bacteria: Today and Tomorrow. *Journal of Nutrition* .130 pp. 415S-416S.
- 24-** Gournier-chatea N., Larpent J.-P., Castellanos M.-A., Larpent J.-L. 1994. Les probiotiques en alimentation animale et humaine. Paris : Tec & Doc – Lavoisier. 192 p
- 25-** Quevrain E., Seksik P. 2013. « Microbiote intestinal : de la diarrhée post-antibiotiques aux maladies inflammatoires intestinales ». *La Presse Médicale*. 42(1) : 45-51.
- 26-** Seignalet, J. 2004. L'alimentation ou la troisième médecine. Paris: François-Xavier de Guibert
- 27-** Bouhnik Yoram. 2001. Prébiotiques et probiotiques : est-il intéressant de modifier la flore intestinale ? *NAFAS pratique*, vol 4.
- 28-** Corrieu, G. & Luquet, F. M. 2008. Bactéries lactiques : De la génétique au ferment. Paris : Édition Tec et Doc, p. 849
- 29-** Krammer HJ, Kamper H, von Bunau R, et al. 2006. Probiotic drug therapy with *E. coli* strain Nissle 1917 (EcN). *Z Gastroenterol*; 44(8): 651-656.
- 30-** Rampal P. 1996. « Les levures : classification, propriétés, utilisations technologiques et thérapeutiques ». *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*. 9(3) : 185-186
- 31-** Dalmasso G, Cottrez F et al. 2006. *Saccharomyces boulardii* inhibits inflammatory bowel disease by trapping T cells in mesenteric lymph nodes. *Gastroenterology*. 131(6): 1812-25
- 32-** Collignon A., Sandre C., Barc M.-C. 2010. « *Saccharomyces boulardii* module les propriétés des cellules dendritiques et le déséquilibre du microbiote intestinal après un traitement antibiotique ». *Gastroentérologie Clinique et Biologique*. 34(4): 76-83.
- 33-** Villarruel G, Rubio DM, Lopez F, Cintioni J, Gurevich R, Romero G, Vandenplas Y. 2007. *Saccharomyces boulardii* in acute childhood diarrhoea: a randomized, placebo-controlled study. *Acta Paediatr*. 96(4): 538-41
- 34-** Sherman, P. M., Ossa, J. C. & Johnson-Henry, K. 2009. Unraveling Mechanisms of Action of Probiotics. *Nutrition in Clinical Practice*. 24 (1): 10-14.
- 35-** IRP: l'expert européen des probiotiques www.pharmabiotic.org
- 36-** Flourie B., Nancey S. 2007. « Propriétés fonctionnelles des probiotiques ». *Cahiers de Nutrition et de Diététique*. 42(HS2) : 38-44
- 37-** Rambaud, J., Buts, J., Corthier, G., & Flourié, B. 2004. Flore microbienne intestinale. PARIS: John Libbey Eurotext.

- 38- Marteau P. 2004. Facteurs de contrôle de la flore. Définitions et mode d'action des probiotiques et prébiotiques ». In : Flore microbienne intestinale : physiologie et pathologie digestive. Montrouge : John LibbeyEurotext. 37-58
- 39- Kheadr, E., Zihler, A., Dabour, N., Lacroix, C., Le Blay, G. & Fliss, I. 2010. Study of the physicochemical and biological stability of pediocin PA-1 in the upper gastrointestinal tract conditions using a dynamic in vitro model. *Journal of Applied Microbiology*. 109 (1): 54-64.
- 40- Sherman, P. M., Ossa, J. C. & Johnson-Henry, K. 2009. Unraveling Mechanisms of Action of Probiotics. *Nutrition in Clinical Practice*. 24 (1) : 10-14
- 41- Parada, J. L., Caron, C. R., Medeiros, A. B. P. & Soccol, C. R. 2007. Bacteriocins from lactic acid bacteria: Purification, properties and uses as Biopreservatives. *Brazilian Archives of Biology and Technology an International Journal*. 50 (3): 521- 542.
- 42- Morisset D, Berjeaud J.M, Hichkson M, Héchard Y. 2005. Bactériocines de bactéries lactiques. In *Bactéries lactiques et probiotiques*. Lavoisier. p 113-194
- 43- DORTU C, THONART P. 2009. « Les bactériocines des bactéries lactiques : caractéristiques et intérêts pour la bio conservation des produits alimentaires ». *Revue de Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*. 13(1). p. 143-154
- 44- Vanderpool C, Yan F, Polk D. B. 2008. « Mechanisms of probiotic action: implications for therapeutic applications in inflammatory bowel diseases ». *Inflammatory Bowel Diseases*. 14(11) : 1585–1596.
- 45- AFMO. 2007. « Prébiotiques et probiotiques : facteurs clé de l'équilibre intestinal ». n°9, p. 6.
- 46- Kiarie, E, Bhandari S, Scott M, Krause D. O, Nyachoti C. M. 2011. Growth performance and gastrointestinal microbial ecology responses of piglets receiving *Saccharomyces cerevisiae* fermentation products after an oral challenge with *Escherichia coli* (K88). *Journal of Animal Sciences*. 89 (4): 1062-1078.
- 47- Wealleans A. L, J. C. Litten-Brown. 2010. The potential of probiotics as in-feed growth enhancers for swine. *Food Science and Technology Bulletin: Functional Foods*. 7:65-75.
- 48- Bocle J.-C, Thomann C. 2005. Effets des probiotiques et prébiotiques sur la flore et l'immunité de l'homme adulte. Nancy : AFSSA (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments).

- 49- Kalliomäki M, Salminen S, Isolauri E. 2008. Positive interactions with the microbiota: Probiotics, p. 57-66.
- 50- Allen SJ, Martinez EG, Gregorio GV. 2010. Probiotics for treating acute infectious diarrhea. *Cochrane Database Syst Rev*; CD480030
- 51- Huang JS, Bousvaros A, Lee JW, Diaz A, Davidson EJ. 2002. Efficacy of probiotic use in acute diarrhea in children: a meta-analysis. *Digestive Diseases and Sciences*; 47:2625-34.
- 52- Rowland I. 2004. Probiotics and colorectal cancer risk. *British Journal of Nutrition*; 91(6):805-807
- 53- Sachdeva A, Nagpal J. 2009. Effect of fermented milk-based probiotic preparations on *Helicobacter pylori* eradication: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *European journal of gastroenterology & hepatology*.;21(1):45-53.
- 54- Bernier L. 2010. Les probiotiques en 2010 : une revue de la littérature.
- 55- Schneider SM. 2008. Probiotiques. *Médecine des maladies métaboliques*.2 :363-7
- 56- Liong MT. 2008. Safety of probiotics: translocation and infection. *Nutrition reviews*; 66:192-202.
- 57- Snyderman DR. 2008. The safety of probiotics. *Clinical Infectious Diseases* 46(Suppl. 2): S104-11.
- 58- MARTEAU P, SHANAHAN F. 2003. « Basic aspects and pharmacology of probiotics: an overview of pharmacokinetics, mechanisms of action and side-effects ». *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*. 17(5): 725-740.
- 59- Kuitunen M. 2013. Probiotics and prebiotics in preventing food allergy and eczema. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*. 13: 280-6.
- 60- Aires J, Doucet-Populaire F, Butel MJ. 2007. Tetracycline resistance mediated by tet(W), tet(M), and tet(O) genes of *Bifidobacterium* isolates from humans. *Applied and Environmental Microbiology*;73: 2751-2754.
- 61- Van Reenen CA, Dicks LM. 2011. Horizontal gene transfer amongst probiotic lactic acid bacteria and other intestinal microbiota: what are the possibilities? A review. *Archives of Microbiology*.193: 157-168
- 62- Site de l'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments (EFSA, European Food Safety Authority): <http://www.efsa.europa.eu/fr/>.
- 63- Kim J., Lee JS, Shin A., Kang MH, Shin DS, Chung HR, Kim WK.2010. Des facteurs sociodémographiques et liés au mode de vie sont associés à l'utilisation de compléments

- alimentaires dans une population coréenne. *J. Epidémiol.*; 20 :197-203. doi: 10.2188/jea.JE20090064
- 64-** Stefania Giammarioli, Concetta Boniglia, Brunella Carratù, Marco Ciarrocchi, Flavia Chiarotti, Maurizio Mosca, Elisabetta Sanzini. 2013. Use of food supplements and determinants of usage in a sample Italian adult population *Public Health Nutrition* 16(10), pp. 1768 - 1781. DOI : <https://doi.org/10.1017/S1368980012004314>
- 65-** Boudia Fatma, DALI Ali Abdessamad, Mekaouche Fatima Zohra Nadjet, Fetati Habiba Senadji Imene, Chaib Houria, Tlemcani Mohamed, Midoun Nori, Toumi Houari 2021. Automédication et conseil pharmaceutique en période de pandémie de covid-19 *ALGERIAN JOURNAL OF HEALTH SCIENCES*. 03(02) 30–37
- 66-** Ahmad Alkhatib. 2020. Antiviral Functional Foods and Exercise Lifestyle Prevention of Coronavirus Nutrients, 12, 2633 ; DOI :10.3390/nu12092633
- 67-** Kiely M, Flynn A, Harrington KE et al. (2001) The efficacy and safety of nutritional supplement use in a representative sample of adults in North/South Ireland *Food Consumption Survey. Public Health Nutrition* 4, 1089–1097.
- 68-** Reinert A, Rohrmann S, Becker N et al. (2007) Lifestyle and diet in people using dietary supplements. A German cohort study. *European Journal of Nutrition* 46, 165–173.
- 69-** Mullie P, Guelinckx I, Clarys P et al. (2009) Cultural socioeconomic and nutritional determinants of functional foods consumption patterns. *European Journal of Clinical Nutrition*. 63, 1290–1296.

Partie VI: ANNEXE

ANNEXE I

Valeurs nutritionnelles de référence -besoin (VNR-B) pour les vitamines et les sels minéraux, les apports journaliers de référence (AJR) en énergie et en certains nutriments et les valeurs nutritionnelles de référence-maladies non transmissibles (VNR-MNT)/

1-Tableau des valeurs nutritionnelles de référence-Besoin (VNR-B)

Élément nutritif	Unité	Apport journalier de référence (AJR)
Vitamines		
Vitamine A	µg, équivalents d'activité du rétinol (EAR), équivalents du rétinol (ER)	800
Vitamine D	µg	5
Vitamine E	µg	12
Vitamine K	µg	60
Vitamine C	mg	100
Thiamine	mg	1,2
Riboflavine	mg	1,2
Niacine	mg, équivalents de niacine (NE)	15
Biotine	µg	30
Folate	µg, équivalents de folate alimentaire (DFE)	400
Pantothénate	mg	5
Vitamine B6	mg	1,3
Vitamine B12	µg	2,4
Minéraux		
Calcium	mg	1000
Magnésium	mg	310

Potassium	mg	2000
Phosphore	mg	700
Chlorure	mg	800
Fluorure	mg	3,5
Fer	mg	22
Zinc	mg	14
Chrome	µg	40
Iode	µg	150
Cuivre	µg	900
Sélénium	µg	60
Manganèse	µg	3
Molybdène	µg	45

1-a) Quantité significative de vitamines et de sels minéraux :

D'une manière générale, les valeurs suivantes devraient être prises en considération pour décider de ce qui constitue une quantité significative :

— 15 % des valeurs nutritionnelles de référence visées au tableau I par 100 g ou 100 ml dans le cas des produits autres que les boissons et par portion si l'emballage ne contient qu'une seule portion ;

— 7,5 % des valeurs nutritionnelles de référence visées au tableau I par 100 ml dans le cas des boissons.