

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAÏD
FACULTÉ DE MÉDECINE



وزارة التعليم العالي
والبحث العلمي
جامعة أبو بكر بلقايد
كلية الطب

DEPARTEMENT DE PHARMACIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES POUR
L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR EN PHARMACIE

THÈME :

**Les compléments alimentaires : état de connaissance et
consommation en période du COVID-19 dans la wilaya de
Tlemcen**

Présenté par :

BOUKLI HACENE Wafaâ

BOUKLI HACENE Wissem

Le Jury

Président :

- **Dr BOUKLI HACENE Nassim** Maitre assistante en pharmacologie

Membres :

- **Dr BENCHACHOU Khadidja** Maitre assistante en hydro-bromatologie médicales
- **Dr GUENDOZ Souhila** Maitre assistante en Galénique

Encadrante :

- **Dr BOUKLI HACENE Imene** Maitre assistante en hydro-bromatologie médicales

Année universitaire : 2019-2020

Remerciements

Nous voudrions tout d'abord remercier Allah le miséricordieux qui nous a accordé vie, santé et paix de l'esprit sans quoi nous n'aurions pas pu achever ce travail.

Nous tenons à présenter nos sincères remerciements :

A notre cher encadrant Dr BOUKLI HACENE Imene ,

Pour la confiance que vous nous avez accordée en acceptant d'encadrer ce travail doctoral.

Pour votre disponibilité malgré votre emploi du temps chargé et aussi pour tous vos conseils, votre aide, et vos encouragements tout au long de ce travail.

Pour votre encadrement exemplaire ainsi que votre sérieux et votre gentillesse

Nous vous adressons nos remerciements les plus sincères Soyez assuré docteur de notre profonde reconnaissance

A tous les membres de notre jury

Au Dr BENCHACHOU Khadidja

Pour tous ce que vous nous avez appris pendant notre formation, pour toutes vos compétences et votre sérieux vous êtes un exemple pour nous.

Nous vous remercions d'avoir accepté de participer à ce jury. Veuillez accepter l'expression de notre respect et de notre gratitude.

Au Dr GUENDOOUZ Souhila

Pour toutes les connaissances que vous nous avez transmises durant notre cursus avec professionnalisme et une grande gentillesse.

Nous vous sommes reconnaissantes d'avoir accepté, avec un grand intérêt, de juger ce travail.

Veuillez recevoir nos remerciements les plus chaleureux.

Au Dr BOUKLI HACENE Nassim

Pour votre savoir et toutes vos compétences dont vous avez fait preuve durant notre cursus.

Nous vous sommes particulièrement reconnaissantes d'avoir accepté de participer à ce jury de thèse.

Veuillez trouver dans ce travail l'expression de notre profond respect.

Dédicaces

Je dédie ce travail à **A la mémoire de Mima**, qui m'a toujours accompagné avec ses prières, et à ma famille que j'aime par-dessus tout au monde, et qui n'a jamais cessé de me soutenir malgré les nombreuses alarmes assourdissantes,

Plus particulièrement à mon cher père,

Celui qui a toujours été présent pour moi, qui m'a aidé, et a cru en moi à chaque instant, Tu es celui qui a su sécher mes larmes à chaque rentrée d'école, aucune dédicace ne pourrait exprimer tout mon respect et ma gratitude pour tous les efforts que tu as fournis pour que je puisse en arriver là où j'en suis aujourd'hui. Merci mon papa adoré

A ma très chère mère

Mon mentore, tu es la femme la plus forte qui existe, tu as su me donner les meilleurs conseils, et malgré toutes les difficultés, tu m'as protégé, tu as été là pour moi, tu as fait de moi la plus heureuse de toutes, aujourd'hui j'espère pourvoir te rendre fière de moi, j'ai beaucoup de chance d'avoir une maman aussi formidable. Je t'aime fort

A ma grand-mère

Ma douce mamie, tu me combles de ton amour à chaque instant, tu es mon refuge, ma source de positivité tu as toujours su me rendre le sourire quand j'en avais besoin, je t'aime ma bichette.

A mon petit chéri Zakaria

Mon petit frère adoré, on en a regardé des films de superhéros ! Mais pour moi tu es le plus fort de tous, même si je n'assumerais jamais que tu es plus intelligent que moi, je dois admettre que je n'y serais pas arrivé sans toi mon cœur, tu as beau être jeune tu m'as toujours donné la force de mieux faire. Je t'aime mon plus beau

A ma grande sœur Imene.

Celle qui m'approvisionne en chocolat, celle dont les petits mots me motivent plus que tout, je sais que je pourrais toujours compter sur toi, merci pour toute l'aide que tu m'as apporté, je t'aimerais pour toujours

A Ghizlaine

Ma grande sœur qui a toujours fais de son mieux pour moi, qui n'a jamais hésiter à revoir l'intégral de grey's anatomy pour me déstresser, Toi mon exemple, je t'aime fort

A ma petite boule de joie,

Mon petit ange, ma douce et tendre Camélia, tu as rempli si vite une place tellement grande dans mon cœur qu'un simple sourire ou une petite lettre prononcé rend la vie tellement plus agréable, je t'aime plus que tout ma princesse

A Mehdi et Zakariya merci d'être les grands frères que j'ai toujours rêvé d'avoir

A Wissem mon binôme et ma sœur, Nesrine, Feryel, Ghizlene, Sabrina, Yousra et Hanéne vous êtes pour moi des sœurs, Merci d'avoir été présentes pour moi tout au long de mon parcours. Je vous adore.

A Sidahmed et Bouchra, que j'ai eu la chance de connaître et qui m'ont beaucoup aidé A ceux qui me soutiennent à chaque instant, qui m'encouragent, vous êtes ma force, ma source de joie, un grand merci pour votre présence, merci de me permettre d'être aussi sereine, merci d'être là tout simplement, je vous aime inconditionnellement.

BOUKLI HACENE Wafaâ

Je dédie ce modeste travail à toutes les personnes que j'aime le plus au monde, particulièrement :

A mes très chers parents

Aucun mot ne suffirait pour vous exprimer ma gratitude et ma reconnaissance ainsi que tous l'amour que j'éprouve pour vous. Vous êtes des parents exemplaires, une source inépuisable de tendresse et d'amour, vos prières m'ont été d'un grand secours tout au long de ma vie. Votre soutien fut une lumière dans tout mon parcours, c'est grâce à vos encouragements que j'ai pu réussir, vous avez toujours été là pour moi, pour m'épauler et m'arroser d'espairs dans le meilleur comme dans le pire, vous m'avez tout appris, vous êtes mon support dans la vie. Merci pour les sacrifices dont vous avez fait preuve tout au long de ma vie pour faire de moi ce que je suis aujourd'hui, j'espère vous avoir rendu fiers.

A mes sœurs adorées Lamia et Esma ,

Vous êtes un cadeau que la vie m'a donné, vous avez toujours su me remonter le moral et m'encourager, merci d'avoir été constamment là pour moi, d'avoir été si attentionnées et attentives, de m'avoir arrosé de tendresse et d'amour, merci pour tous vos conseils durant toutes mes études, je n'imagine même pas une vie sans vous avoir à mes côtés, parce que je sais que je pourrai toujours compter sur vous.

A mes adorables petites nièces Neila , Meissa , Ines et mon neveu Rayan

Pour toute la joie que vous m'apportez quand vous êtes présents à mes côtés. Pour chaque câlin et chaque tendresse qui m'a redonné le sourire et qui m'a remonté le moral. Vous êtes ma source de bonheur je vous aime énormément.

A mes beaux-frères Amine et Djamel

Vous m'avez toujours prouvé que je peux compter sur vous, et pour cela je vous suis très reconnaissante.

A ma meilleure amie et binôme Wafaâ

Pour tous ce que tu as partagé avec moi durant ce cursus, les bons moments comme les mauvais, pour ton aide, tes conseils ainsi que toute ta gentillesse. Tu étais là à chaque fois que j'en avais besoin je te remercie d'être toujours présente à mes côtés.

A tous mes amis, en particulier Nesrine, Feryel, Ghizlene, Sabrina, Rabia, Yasmine, Imene

Votre rencontre a sublimé mon parcours. Merci Pour toute la joie que vous m'avez procurée durant toutes ces années d'études ainsi que pour tous les bons moments qu'on a partagés.

A Sidahemed et Bouchra

Une rencontre exceptionnelle, je ne vous remercierai jamais assez pour toute votre aide ainsi que pour tous ce que vous m'avez appris.

Et en hommage à mes deux oncles Oussama et Amine qui nous ont quitté trop tôt, paix à leurs âmes.

BOUKLI HACENE Wissem

Table des matières

Remerciement	I
Dédicaces	II
Liste des abréviations :	VI
Liste des tableaux	X
Liste des figures	XI
Introduction	1
I- Chapitre I : Généralité sur le coronavirus	3
I.1 Introduction sur les coronavirus.....	3
I.2 Définition du SARS-CoV-2	4
I.3 Historique de découverte.....	5
I.4 Mode de transmission.....	6
I.5 Contagiosité et calcul du R0.....	7
I.6 Cycle virale et de multiplication du SARS-COV-2	8
I.7 Les symptômes	10
I.8 Réponse immunitaire associée au Sars-CoV-2	11
I.9 Méthode de diagnostic	12
I.10 Prise en charge thérapeutique.....	13
I.11 Mode de protection.....	16
II. Chapitre II : Généralités sur les compléments alimentaires	17
II.1 Définition.....	17
II.2 Classification des compléments alimentaires	17
II.3 Différence entre médicament et complément alimentaire	19
II.4 Les compléments alimentaires en Algérie.....	20
II.5 Composition des compléments alimentaires	21
II.6 Réglementation des compléments alimentaires.....	22
II.7 Les bienfaits des compléments alimentaires	24
II.8 Risques sanitaires liés aux compléments alimentaires	25
II.9 Dispositifs de vigilance	26
III. Chapitre III : Les compléments alimentaires utilisés en COVID-19	29

III.1	Les vitamines	29
III.2	Les oligo-éléments.....	37
III.3	Les minéraux	41
III.4	L'acide Omega 3	42
III.5	La propolis	44
Partie Pratique		
I-	Problématique.....	47
II-	Objectifs de l'étude	48
II.1	Objectifs principaux :.....	48
II.2	Objectifs secondaires	48
III-	Matériels et méthodes	49
III.1	Partie I : Etude de l'état de connaissance et la consommation des compléments alimentaires par la population générale	49
III.2	Partie II : Etude de la vente des compléments alimentaires en période de COVID-19	51
IV-	Les résultats	53
IV.1	Partie I : Etude de l'état de connaissance et la consommation des compléments alimentaires par la population générale	53
IV.2	Partie II : Etude auprès des officines sur l'état de connaissances et la vente des compléments alimentaires en période de COVID-19.....	78
V-	Limites de l'étude.....	87
VI-	Discussion.....	88
VI.1	Partie I : Etude de l'état de connaissance et la consommation des compléments alimentaires par la population générale	88
VI.2	Partie II : Etude de la vente des compléments alimentaires en période de COVID-19	92
VII-	Perspectives et recommandations.....	94
Conclusion.....		95
Les références bibliographiques		97
Annexes		96

Liste des abréviations :

AC : Anticorp

ADN : Acide désoxyribonucléique

Afssa : Agence française de sécurité sanitaire des aliments

AINS : Anti inflammatoire non stéroïdien

AJR : Apports journaliers recommandés

ALA : Acide alphalinoléique

Anses : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

ARN : Acide ribonucléique

CCAF : Comportements et Consommations Alimentaires des Français.

CIRC : Centre international de recherche sur le cancer

CRÉDOC : Le Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie

CKP : protéine kinase C

3CL^{pro} :3C-like proteinase

CMA :Concentration Maximale Autorisée

COV : Coronavirus

COVID19 : CoronaVirus Disease 19

CO2 : Dioxyde de carbone

CPAP : Continuous Positive Airway

DC : Responsable Nutrition

DGCCRF : Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes

DGS : Direction générale de la santé

DHA : Acide docosahéxaénoïque

DMLA : Dégénérescence maculaire lié à l'âge

Efsa : European Food Safety Authority

EMA : European Medicines Agency

EPA : Acide eicosapentaénoïque

EPIC : European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition .

E3N : Étude épidémiologique de femmes de la Mutuelle Générale de l'Éducation National

Fe : Fer

GABA : Acide gamma-amino-butyrique

HACE2 : Récepteur de l'enzyme de conversion de l'angiotensine 2

HBPM : héparines à bas poids moléculaire

HDL : Lipoprotéine de haute densité

HMPC : Committee on Herbal Medicinal Products

HNF : héparine non fractionné

ICTV : Le Comité international sur la taxonomie des virus

Ig : Immunoglobuline

IL : Interleukine

INF : Interféron

J.O : Journal officiel

Kbs : kilobases

LDL : Lipoprotéine de basse densité

MERS-CoV : Coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient

Mg : Magnésium

Mg/dl : milligramme par décilitre

NCHS : National Center for Health Statistics

Ng/mL : Nanogramme par millilitre

Nm : nanomètre

NSP : protéines non structurales

OHD : Oxygénothérapie à Haut Débit

25(OH)D : 25-hydroxy vitamine D

OMS : l'Organisation mondiale de la santé

ORF : Open Reading frame

PAMS : motifs moléculaires associés aux agents pathogènes

PL^{pro} : papain-like protease

PNN : Polynucléaires neutrophiles

Pp1a : polyprotéines

Pp1b : polyprotéines

Proteine E : Protéine de l'enveloppe

Protéine M : Protéine de la matrice

Protéine N : Nucléocapside

Protéine S : Protéine Spike

PRR : récepteurs de reconnaissance des motifs

PTH : Parathormone

RdRp : ARN-dépendent ARN Polymérase

RT-PCR : reverse-transcriptase polymerase-chainreaction

SARS-COV : le coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère

SDRA : syndrome de détresse respiratoire aigue

TiO₂ : Dioxyde de titane

TLR : Toll like receptor

TMPRSS2 : transmembrane protéase serine2

TNF- α : facteur de nécrose tumoral

UI : Unité international

μm : Micromètre

μg : Microgramme

Liste des tableaux

Tableau I Différence entre médicament et complément alimentaire	20
Tableau II : teneurs maximales de métaux admises dans la composition des compléments alimentaires	22
Tableau III : apport nutritionnel recommandé en B9	29
Tableau IV : Apport nutritionnel recommandé en vitamine B12(95)	31
Tableau V : apport nutritionnel recommandé en vitamine C, selon le groupe d'âge et le sexe	32
Tableau VI : apports nutritionnels recommandés en vitamine A.	34
Tableau VII : apport nutritionnel recommandé en vitamine D	35
Tableau VIII : Apport nutritionnels recommandés pour la vitamine E, selon l'âge et le sexe	37
Tableau IX : Apports nutritionnels recommandés pour le zinc, selon l'âge et le sexe.....	38
Tableau X : Apports nutritionnels recommandés pour le sélénium.....	39
Tableau XI : Les apports nutritionnels recommandés en magnésium.	41
Tableau XII : Apports nutritionnels recommandés pour le fer, selon l'âge et le sexe.	42
Tableau XIII : Apports nutritionnels conseillés en oméga.....	44

Liste des figures

Figure 1 : La classification taxonomique et les positions des coronavirus humain les plus connus.	4
Figure 2 : structure de l'ARN du SARS-CoV-2.....	5
Figure 3 : structure du SARS-CoV-2	5
Figure 4 : cycle virale du SARS-COV2	10
Figure 5 : Aspect typique de pneumopathie COVID-19(200)	13
Figure 6 : processus de fabrication d'un complément alimentaire.....	23
Figure 7 : Structure de la vitamine B9	29
Figure 8 : Structure de la vitamine B12.	30
Figure 9 : Structure de la vitamine C.	31
Figure 10 : Structure de la vitamine A.	33
Figure 11 : Structure de la vitamine D.	35
Figure 12 : Structure de la vitamine E.....	36
Figure 13 :Acide alpha linoléique ALA Figure 14 :Acide eicosapentaénoïque. EPA	43
Figure 15 : Acide docosahexaénoïque. DHA	43
Figure 16 : composition de la propolis	45
Figure 17 : Répartition de la population selon l'âge.....	53
Figure 18 : Répartition de la population selon le niveau d'instruction.....	53
Figure 19 : Répartition de la population selon le sexe.	54
Figure 20 : Répartition de la population selon le tabagisme	54
Figure 21 : Répartition de la population selon l'état de santé	55
Figure 22 : Répartition de la population selon la présence ou non des maladies chroniques.....	55
Figure 23 : Répartition de la population selon ses connaissances sur la définition d'un complément alimentaire.....	56
Figure 24 : Répartition de la population selon l'état de ses connaissances sur la composition d'un complément alimentaire.	57
Figure 25 : Répartition de la population selon ses connaissances sur l'hypersensibilité d'un complément alimentaire.	57
Figure 26 : Répartition de la population selon l'état de connaissance du danger d'un complément alimentaire.....	58
Figure 27 : Répartition de la population selon l'habitude de prise de complément alimentaire avant la pandémie.	58
Figure 28 : Répartition de la population selon la fréquence de prise de complément alimentaire avant la pandémie.	59
Figure 29 : Répartition de la population selon l'augmentation de prise des compléments alimentaire en période de pandémie.....	59
Figure 30 : Répartition de la population selon les compléments alimentaires consommés en période de pandémie	60
Figure 31 : Répartition de la population selon la prise ou non des compléments alimentaire en période de pandémie.....	61
Figure 32 :Répartition de la population selon les circonstances de consommation	61
Figure 33 : Répartition de la population selon la raison de prise	62
Figure 34 : Répartition de la population selon la fréquence de prise des compléments alimentaires durant la pandémie.	62

Figure 35 Répartition de la population selon la raison de consommation des compléments alimentaires	63
Figure 36 : le ressenti des effets bénéfique chez la population étudiée suite à la prise de compléments alimentaire.....	64
Figure 37 : Le ressenti des effets indésirables chez la population étudiée suite à la consommation de compléments alimentaires.....	64
Figure 38 : Les effets indésirables chez la population étudiée suite à la prise de compléments alimentaires.....	65
Figure 39 : Répartition de la population selon les médicaments pris en même temps que les compléments alimentaires	66
Figure40 : Répartition de la population selon la connaissance du médecin de la prise des compléments alimentaires	66
Figure 41 : L'avertissement des probables interactions médicamenteuses chez les malades chroniques	67
Figure 42 : Répartition de la population selon le conseil donné par le pharmacien.....	68
Figure 43 : Répartition des consommateurs de compléments alimentaires selon le sexe	69
Figure 44 : répartition de la population selon l'âge et la prise de compléments alimentaires avant la pandémie.....	70
Figure 45 : Relation entre le Tabagisme et consommation de compléments alimentaires.....	71
Figure 46 : Relation entre l'habitude de consommation des compléments alimentaires et l'état de santé.....	72
Figure 47 : Relation entre l'habitude de consommation des compléments alimentaires et le niveau d'instruction.....	73
Figure 48 : Relation entre le niveau d'instruction et la connaissance de la définition d'un complément alimentaire.....	74
Figure 49 : relation entre la connaissance de la composition du complément alimentaire et la définition d'un complément alimentaire.....	75
Figure 50 : Relation entre la prise de complément alimentaire avant et après la pandémie.....	76
Figure 51 : Répartition de la population selon la durée de consommation des compléments alimentaires et l'apparition des effets secondaires.....	77
Figure 52 : Répartition de la population selon la profession.....	78
Figure 53 :Répartition de la population selon l'expérience.....	78
Figure 54 : Répartition de la population selon les compléments alimentaires vendus avant la pandémie.....	79
Figure 55 :Répartition de la population selon la hausse de vente des compléments alimentaires	79
Figure 56 : Répartition de la population selon les compléments alimentaires vendus pendant la pandémie.....	80
Figure 57 : Répartition de la population selon le constat de périodes de pénurie	81
Figure 58 : Répartition de la population selon l'intérêt porté sur la composition d'un complément alimentaire.....	81
Figure 59 : Répartition de la population selon ses connaissances sur les dangers des additifs présents dans la composition du complément alimentaire.....	82
Figure 60 : Répartition de la population selon la connaissance des effets indésirables.....	82
Figure 61 : Répartition de la population selon l'incrimination de la consommation des compléments alimentaires lors d'un trouble digestif.....	83
Figure 62 : Répartition de la population selon les réclamations d'effets indésirables reçus.....	83

Figure 63 : Répartition de la population selon la connaissance de l'interaction du zinc et magnésium avec les antibiotiques.....	84
Figure 64 : Répartition de la population selon ses connaissances sur les dangers de la vitamine C pour une personne souffrant d'insuffisance rénale.	84
Figure 65 : Répartition de la population selon le conseil qu'ils administrent.	85
Figure 66 : Relation entre la profession et l'incrimination des compléments alimentaires lors	86

Introduction

L'histoire des compléments alimentaires (CA) commence dans les années 1970 par un précurseur de la « juste dose » : Linus Pauling qui introduit le concept de nutrition orthomoléculaire : « soulager les personnes par un apport optimal de substances naturellement présentes dans la nature ». Depuis, l'attention portée à l'équilibre des repas est devenu un facteur non négligeable pour le choix des aliments. Les comportements sont influencés par les recommandations sanitaires et nutritionnelles des médecins, relayées de façon croissante par les médias.

Changement hormonal, stress et fatigue sont à l'origine du marché des compléments alimentaires. Autre standard croissant de la société contemporaine : cultiver son image. Ligne, peau, cheveux, ongles ... l'apparence doit être parfaite. Et quoi de plus rassurant pour prendre soin de soi que de revenir à l'empirique utilisation de la Nature ! Pour ces raisons, la majorité des compléments alimentaires se réclament « d'origine naturelle » et sont labellisés « biologiques ».

Selon les laboratoires qui les produisent, ce sont de véritables « suppléments de qualité de vie, source de mieux-être, d'augmentation du capital beauté et de diminution des facteurs de risque de certaines maladies ».

La survenue du SARS-COV-2 a engendré une véritable pandémie qui a infecté jusqu'à maintenant plus de 224 millions de personnes et a provoqué plus de 4 millions de décès dans le monde. Cette pandémie a entraîné d'innombrables perturbations économiques et de santé publique mondiales. L'évolution clinique est variable allant de formes totalement asymptomatiques à d'autres plus compliquées pouvant entraîner des difficultés respiratoires nécessitant une assistance en oxygène, voire une ventilation mécanique(1, 2). Ces complications souvent graves peuvent conduire au décès(3-5) .

La pandémie de COVID-19 a mis en évidence l'incroyable bravoure des travailleurs de la santé, ainsi que le dévouement des chercheurs qui font des pieds et des mains pour découvrir des produits prophylactiques et thérapeutiques sûrs et efficaces contre la COVID-19(6). Cependant, le remède pour la COVID-19 n'est toujours pas disponible. Par conséquent, nous nous appuyons sur des stratégies de santé publique préventives, non pharmacologiques, telles que la distanciation physique, l'hygiène des mains et le port du masque pour réduire la transmission virale (7).

Face à cette incapacité à trouver des solutions pour soigner les gens atteints de cette infection, les médias ont véhiculé l'effet bénéfique d'une alimentation saine sur le système immunitaire.

Il est universellement reconnu que la consommation des vitamines et des minéraux dans le corps est primordiale pour maintenir une réponse immunitaire capable d'affronter les infections, telle que celle de la COVID-19. Il a été démontré que Les oligo-éléments et les vitamines sont indispensables à l'intégrité des fonctions immunitaires et que certains aliments et certaines plantes médicinales renforcent le système immunitaire(8, 9).

Pour les raisons évoquées précédemment, la population mondiale s'est dirigé vers les compléments alimentaires comme ultime remède, ce qui a entraîné un pic des ventes de divers produits censés renforcer le système immunitaire.

Depuis le début de la pandémie ; le marché britannique des compléments alimentaires a augmenté de 19,5 % au début du mois de mars 2020(10)avec une augmentation de 110 % des ventes de la vitamine C et de 93 % des ventes de compléments multivitaminés. De même, les ventes de compléments alimentaires à base de zinc ont augmenté de 415 %aux États-Unis ; (11)or cette consommation n'est pas sans danger et devrait être soumise à une réglementation plus stricte(12).

Une explosion de vente des compléments alimentaires a été constaté dans les quatre coins du monde et aussi en Algérie. A cet égard nous nous sommes proposés de faire une étude de cet aspect dans la wilaya de Tlemcen. Les objectifs principaux de notre étude étaient d'évaluer la consommation de compléments alimentaires en période de pandémie du COVID 19 et apprécier les conseils servis par les pharmaciens lors de la vente de ces produits

Ce travail contribue à Sensibiliser la population sur les dangers encourus en cas de mésusage de compléments alimentaires.

I- Chapitre I : Généralités sur le coronavirus

I.1 Introduction sur les coronavirus

Le monde a connu des émergences épidémiques au cours des vingt dernières années qui sont dues à des coronavirus appartenant au genre bêta coronavirus. La première épidémie de COV a été provoquée par le coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère (SARS-COV) qui a débuté à Foschan, chine en 2002 et qui s'est ensuite répandu rapidement dans le monde entier avec plus de 8000 personnes infectées et 776 décès. Une décennie plus tard, La deuxième pandémie a eu lieu à Djeddah, en Arabie Saoudite en juin 2012 et a été causée par Le coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS-COV) ; il avait infecté plus de 2 428 personnes et causé 838 décès. Récemment, à la fin de décembre 2019, une troisième pandémie mondiale (celle que nous connaissons actuellement) a été déclarée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) ; elle a été déclenchée à Wuhan, en Chine, où certains cas de pneumonies chez les personnes associées au marché noir ont été confirmés comme des cas du nouveau coronavirus classé comme syndrome respiratoire aigu sévère à coronavirus 2 (SARS-CoV-2) (13-16).

Les coronavirus appartiennent à la famille des Coronaviridae dans l'ordre des Nidovirales . La couronne représente des pics sur la surface extérieure du virus, c'est pourquoi on l'a appelée coronavirus. Les coronavirus sont des virus enveloppés, de taille minuscule (65-125 nm de diamètre) et qui contiennent comme matériel nucléique, un génome d'ARN simple brin, non segmenté, de sens positif, d'une taille allant de 26 à 32kbs de longueur. Les coronavirus sont des agents zoonotique qui peuvent infecter les humains. Les coronavirus humains sont responsables de plusieurs maladies respiratoires de gravités variables comme le rhume, la bronchiolite et la pneumonie .Ils sont classés dans la sous-famille Coronavirinae et sont divisés en quatre genres(**voir figure 01 ci-dessous**) : coronavirus alpha (α), bêta (β) (ces 2 genres sont connus pour infecter principalement les mammifères) , coronavirus gamma (γ) et delta (δ) (ces 2 genres sont spécifiques aux oiseaux, mais peuvent aussi infecter occasionnellement les mammifères)(197) .

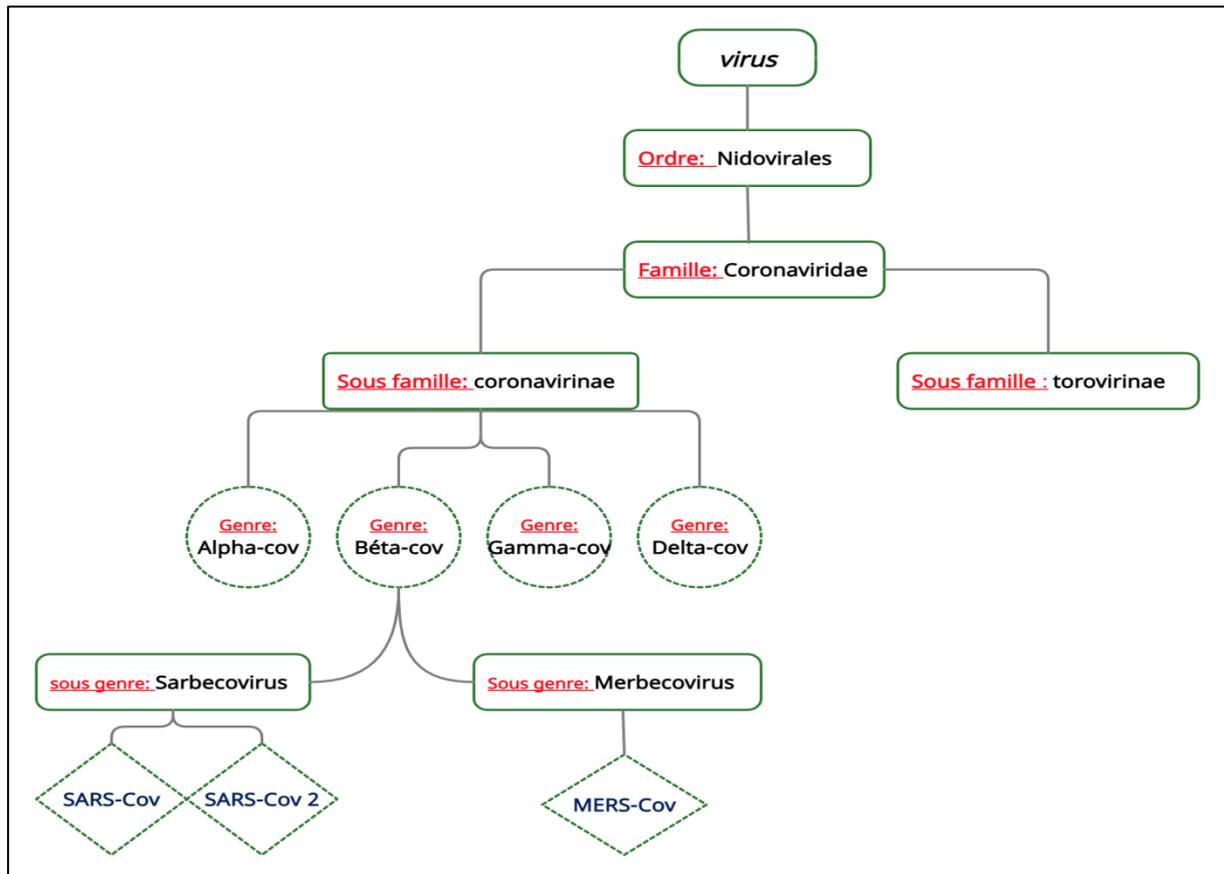


Figure 1 : La classification taxonomique et les positions des coronavirus humain les plus connus.

I.2 Définition du SARS-CoV-2

L'agent causal de la pandémie de coronavirus (COVID-19) est un nouveau coronavirus officiellement nommé SARS-CoV-2. C'est un virus enveloppé qui contient une molécule d'acide ribonucléique (ARN) monocaténaire linéaire non segmentée, de polarité positive, cet ARN est composé de deux régions non codantes en 5' et 3', et une région codante qui contient au total 14 cadres de lecture ouvert : les ORF (open Reading frame). Les deux premiers tiers du génome (extrémité 5') sont constitués de deux grandes régions chevauchantes légèrement (**voir figure .02.**) : ORF1b et ORF1ab traduit deux polyprotéines, pp1a et pp1b, qui seront clivées en seize protéines non structurales (NSP), et vont former par la suite les protéines de la machinerie de réplication virale dont le gène ARN-dépendent-ARN Polymérase (RdRp) qui code l'ARN polymérase ARN-dépendante (qui contrairement à une ARN polymérase ADN dépendante qu'on trouve habituellement dans une cellule hôte humaine, elle permet la réplication de l'ARN à partir d'un brin d'ARN matrice et non d'ADN). Le dernier tiers du génome (extrémité 3') code pour les protéines de structure (S, E,

M, N) : Les protéines S (Spike) forment une large couronne à sa surface. Les protéines N, étroitement liées à l'ARN, forment la nucléocapside. Les protéines M et E constituent la matrice et l'enveloppe (**figure 03**).

Le SARS-CoV2 reconnaît son récepteur d'entrée hACE2 (récepteur de l'enzyme de conversion de l'angiotensine 2), présent essentiellement sur l'ensemble du tractus respiratoire, (à la surface des pneumocytes de type II chez l'humain), mais également sur les cellules du tractus gastro-intestinal et les cellules endothéliales, et se lie avec grâce à sa protéine de surface Spike .(17-19)

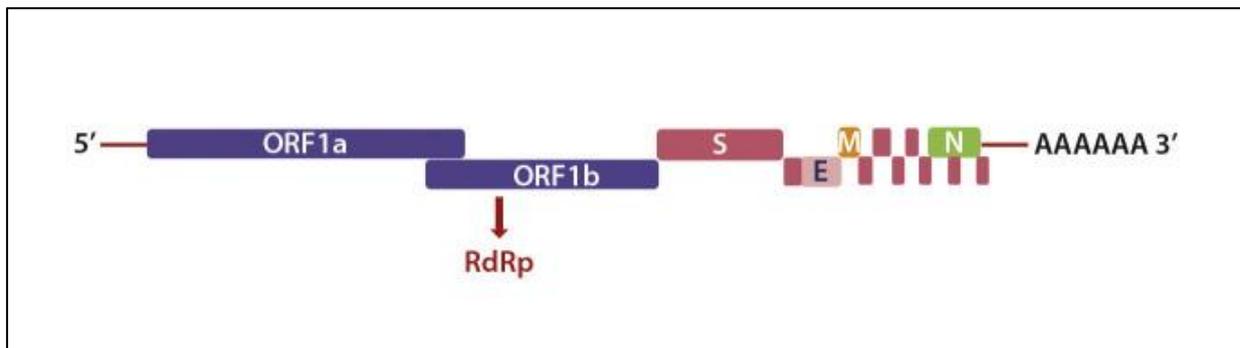


Figure 2 : structure de l'ARN du SARS-CoV-2.

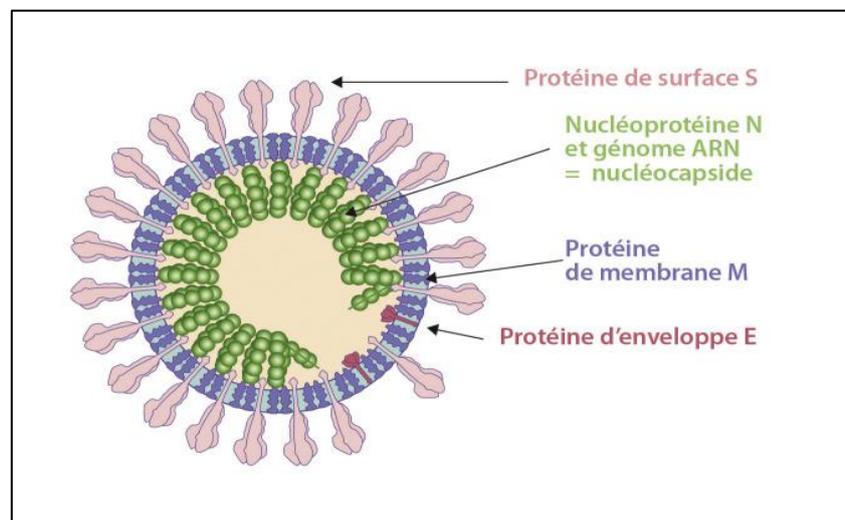


Figure 3 : structure du SARS-CoV-2

I.3 Historique de la découverte du coronavirus

Fin décembre 2019, plusieurs établissements de santé de Wuhan, dans la province de Hubei en Chine, ont reçu plusieurs patients atteints de pneumonie de cause inconnue. Par séquençage de l'ARN métagénomique et isolement de l'agent responsable à partir d'échantillons de liquide de lavage broncho-alvéolaire provenant de patients atteints de pneumonie sévère, des équipes de scientifiques chinois ont déclaré que l'agent responsable de

cette maladie émergente est un bêta-coronavirus qui n'avait jamais été observé auparavant. Le Comité international sur la taxonomie des virus (ICTV) a nommé le virus SARS-CoV-2 et l'OMS a nommé la maladie "COVID-19". Il a été suggéré, en un premier lieu que les patients infectés par la pneumonie de Wuhan en Chine avaient pu se rendre sur le marché des fruits de mer de Huanan, (où des animaux vivants étaient vendus) ou avaient pu utiliser des animaux ou des oiseaux infectés comme source alimentaire. Mais, par la suite, des enquêtes approfondies ont révélé que certaines personnes ont été infectées sans jamais avoir visité le marché aux fruits de mer. Ces observations démontrent une capacité de propagation interhumaine de ce virus.

Par la suite, des études réalisées ont révélé que cette nouvelle espèce est identique à 96,2 % à un coronavirus de chauve-souris détecté chez *Rhinolophus affinis*, nommé "RaTG13 et qu'il appartient à l'espèce du SARS-COV, ce qui laisse croire que les chauves-souris sont des réservoirs possibles du SARS-COV-2. En plus des chauves-souris, les pangolins sont un autre hôte sauvage probablement responsable de la transmission du SARS-CoV-2. De multiples virus apparentés au SARS-CoV-2- ont été identifiés dans les tissus de pangolins malaisiens (*Manis javanica*) qui est un mammifère insectivore qui était l'un des nombreux animaux en vente vivants au marché de Wuhan. Le SARS-CoV-2 présente une similarité de séquence de 92,4 % avec le coronavirus du pangolin (15, 20-24).

I.4 Mode de transmission

Généralement, les patients symptomatiques sont la source de l'infection principale, Le SARS-CoV-2 se transmet par des gouttelettes salivaires pendant un contact étroit et non protégé entre personnes infectées et non infectées. Néanmoins, de nombreux patients atteints de COVID-19 sont asymptomatiques et peuvent transmettre le virus sans le savoir.(23-25)

Il existe 3 voies principales de transmission du virus Sars-cov 2 chez l'homme :

I.4.1 Transmission par gouttelettes

La propagation de personne à personne du SRAS-CoV-2 se produit essentiellement par le biais de gouttelettes respiratoires, lorsqu'un patient tousse, éternue, ou même parle ou chante. La toux et les éternuements d'une personne atteinte de COVID-19 provoquent une expulsion accrue de gouttelettes ; ces dernières contiennent le virus qui, s'il est ingéré ou s'il arrive sur les muqueuses de la bouche, le nez ou les yeux d'une personne à proximité, provoque la maladie chez l'homme. Les gouttelettes, de taille importante, (> 5 µm), ne peuvent généralement pas parcourir plus de deux mètres et demeurent dans l'air pendant un temps limité ; elles atterrissent plutôt sur les sols ou les surfaces à proximité. Ce mode de transmission est la forme la plus dangereuse de propagation du COVID-19.(25)

I.4.2 Transmission par aérosol

Les aérosols sont des gouttelettes de diamètre $< 5 \mu\text{m}$ (26), provenant de l'air expiré, de la toux et des éternuements ; ils peuvent demeurer longtemps en suspension dans l'air ; le virus reste viable pendant au moins 3 heures dans les aérosols ; c'est ce qui contamine l'environnement. Ces particules d'aérosol chargées de virus peuvent infecter les personnes qui les inhalent, et sont susceptibles de propager la maladie même sur des distances supérieures à un mètre.

I.4.3 Transmission indirecte

Pour ce mode de transmission, les fomites (objet contaminé par des agents infectieux et susceptible de propager la maladie) sont accusés d'être la principale source de particules infectieuses. Certaines des gouttelettes éjectées lors de toux ou d'éternuements d'une personne infectée sont très lourdes pour rester dans l'air, et tombent généralement sur les sols ou les surfaces à proximité. Par conséquent, si une personne touche une surface contaminée par le SRAS-CoV-2 ensuite ses mains entrent en contact avec des muqueuses telles que les yeux, le nez ou la bouche elle risque de s'infecter par la COVID-19.

Par ailleurs, la transmission du virus COVID-19 peut aussi se faire par les selles (Une infection intestinale et la présence de nCoV-2019 dans les fèces ont été signalées, mais il n'y a pas assez de preuves pour la transmission fécale-orale.).

les larmes et les sécrétions conjonctivales sont également des modes de transmissions qui ne sont pas exclus mais restent probablement rares. (26)

I.5 Contagiosité et calcul du R0

La pandémie de COVID-19, causée par le virus SARS-CoV-2 a surpris le monde par sa rapidité de diffusion, alors une grande attention a été portée au taux de reproductions de ce virus. R0 étant le nombre moyen d'individus qu'une personne avec le SRAS-Cov-2 peut infecter dans une population sans immunité. (27)

Il démontre la croissance exponentielle de l'infection pendant la phase initiale de l'épidémie.

- Si le $R_0 > 1$, le nombre d'infectés peut augmenter.
- Si le $R_0 < 1$, la transmission peut s'éteindre.

Le R0 est calculé en fonction du taux de transmission, la durée de l'infection et la sensibilité de la population, plus la proportion de population sensible à l'infection est faible, plus le risque d'émergence est faible. (28)

Lors du premier mois de l'épidémie en Chine, l'OMS avait estimé le R_0 à 2,6 (1,5–3,5) En mars 2020, une méta-analyse a révélé que ce R_0 était probablement supérieur, estimé à 3,3 La pratique répétée de reverse-transcriptase polymérase-chainreaction (RT-PCR) sur prélèvements nasopharyngés a démontré que la charge virale des personnes asymptomatiques serait similaire à celle des patients présentant des symptômes. L'excrétion du virus au niveau du pharynx serait élevée au cours de la première semaine de symptômes et qu'elle diminuait jusqu'au 11^e jour. (29) Cela suggère que la contagiosité est probablement plus importante lors des premiers jours de symptômes et qu'elle pourrait persister plus de trois semaines(30).

I.6 Cycles viral et de multiplication du SARS-COV-2

Le cycle de multiplication de SARS-COV-2 à l'intérieur de la cellule comporte plusieurs étapes (**figure 04 ci-dessous**). Le virus entre dans la cellule hôte grâce aux protéines S qui sont des glycoprotéines de fusion, divisées en deux parties fonctionnellement distinctes (S1 et S2). La partie S1 exposée à la surface contient le domaine de liaison au récepteur (RBD qui est un domaine unique qui contient toutes les informations structurales nécessaires pour interagir avec l'hôte), qui permet la fixation sur le récepteur ACE2 de la cellule hôte grâce à une interaction de grande affinité. La partie S2 est le domaine transmembranaire qui permet la fusion de l'enveloppe virale avec la membrane cellulaire. cette fusion nécessite l'activation de la protéine S par le clivage au niveau de la jonction S1/S2, qui est réalisée par la protéase membranaire (TMPRSS2) transmembrane protéase serine2 qui est une enzyme présente à la surface de la cellule hôte , ainsi L'activation des protéines S entraîne des changements de conformation et permet au virus de pénétrer dans les cellules, par la suite l'ARN viral est libéré dans le cytoplasme(31).

I.6.1 Traduction de la machinerie virale

Une fois à l'intérieur de la cellule hôte, le virus détourne le processus cellulaire de la production de protéines (traduction) au profit de la synthèse de ses propres composants. La traduction des ORF1a et ORF1b à partir de l'ARN génomique libéré dans le cytoplasme de la cellule hôte se fait dans le ribosome et produit deux polyprotéines, pp1a, et pp1ab. Ces deux polyprotéines sont clivées grâce aux activités protéasiques de deux protéines différentes, nsp3 (contient PL^{pro} « papain-like protéase ») et nsp5 (contient 3CL^{pro} « 3C-like protéinase ») , produites par auto clivage .Ce clivage donne naissance a plusieurs protéines non structurales, respectivement (nsp) nsp 1–11 et nsp 1–16, indispensable au cycle viral et qui vont former le complexe réplisome-transcriptase (32, 33).

I.6.2 La réplication virale

Le complexe réplécase-transcriptase initie ensuite les étapes de réplication successives de l'ARN génomique qui repose sur la synthèse initiale d'un intermédiaire ARN négatif (ce dernier va servir par la suite de matrice pour la synthèse des ARN sous génomique). Cette synthèse intermédiaire est réalisée par nsp12, une polymérase à ARN dépendante (RdRp) (c'est une enzyme qui catalyse l'enchaînement des nucléotides lors de la synthèse de l'ARN). (34)

I.6.3 La transcription virale

A partir de l'ARN négatif répliqué on aura la synthèse d'ARN sous-génomiques (c'est des ARN messenger de pléines longueurs issus de la transcription d'une fraction plus ou moins grande d'ARN anti sens c'est-à-dire de polarité négative), qui codent les protéines accessoires et structurales. Ces ARNm sous-génomiques seront par la suite traduits par la machinerie ribosomale de la cellule hôte. C'est une étape essentielle à la formation des virions et à l'achèvement d'un cycle de réplication virale productif, car elle mène à la traduction des protéines structurales qui sont : S (spike), E (enveloppe), M (protéine membranaire) et N (nucléocapside). (35-37)

I.6.4 L'assemblage et la sécrétion des virions

Les protéines S, M et E, traduites simultanément, se dirigent vers le réticulum endoplasmique de la cellule ou des glycosides seront ajoutés aux protéines S et M. Les protéines seront ensuite transportées, par voie vésiculaire, vers le compartiment intermédiaire entre le réticulum endoplasmique et l'appareil de Golgi (ERGIC), qui est le site d'assemblage des coronavirus. L'assemblage viral est débuté par l'assemblage des protéines E et M, qui induisent une courbure de la membrane de bourgeonnement et les interactions entre M, N et l'ARN viral conduisent au recrutement de S et à l'empaquetage de l'ARN qui forment le virion bourgeonnant. La protéine E virale aide ensuite au pincement final du virion. Les virions néoformés seront ensuite sécrétés par exocytose sans lyser la cellule et infectent les cellules environnantes (38, 39).

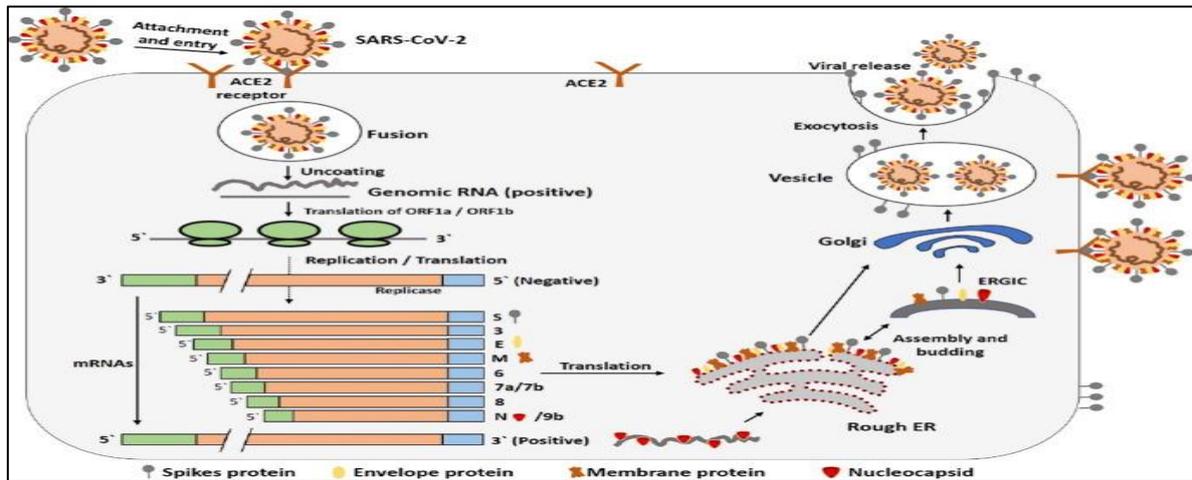


Figure 4 : cycle virale du SARS-COV2

I.7 Les symptômes

L'infection par le SARS-COV-2 semble évoluer en trois phases (199) :

I.7.1 La phase d'incubation

Dans la plupart des cas, la phase d'incubation est de quatre à cinq jours, en général, elle est comprise entre deux et onze jours, avec une durée maximale estimée à quatorze jours.(40)

I.7.2 La phase symptomatique

La phase symptomatique concerne 70 % des patients infectés. Les signes les plus évocateurs sont l'apparition de troubles du goût (dysgueusie) et de l'odorat (anosmie, hyposmie), réversibles en quelques jours à quelques semaines. La phase symptomatique peut se présenter aussi sous la forme de pneumopathies ; les symptômes les plus courants rapportés sont la toux (75 %), (plutôt sèche), la fièvre (50 %) et la dyspnée (30 %), accompagnés parfois de céphalées, myalgies, frissons et sueurs. Les troubles digestifs de type de nausée, vomissement et surtout diarrhée ont été observés beaucoup plus chez les personnes âgées que chez le reste de la population.

Plus rarement des signes dermatologiques ont été rapportés ou certaines manifestations neurologiques, prenant la forme d'encéphalites.(41)

Une phase d'aggravation des symptômes respiratoires est possible et environ 3,4 % des patients développeraient un SDRA (syndrome de détresse respiratoire aiguë) dans un délai moyen de 8 jours après les premiers symptômes. La maladie thromboembolique est également une complication fréquente, ce qui justifie des recommandations spécifiques d'anti-coagulation préventive. Des thromboses veineuses profondes, et notamment des embolies pulmonaires ont été rapportées. En réanimation, il s'est avéré que les embolies pulmonaires se

sont manifestées plus souvent, dans les SDRA de la COVID-19 que dans les SDRA d'autres étiologies.(42)

I.8 Réponse immunitaire associée au Sars-CoV-2

L'entrée du virus dans la cellule hôte provoque la stimulation de la réponse immunitaire chez l'homme, qui sera d'abord rencontré par les cellules du système immunitaire inné ; ce sont les cellules présentatrices d'antigènes (CPA) (les cellules dendritiques et les macrophages) qui forment la première ligne de défense du système immunitaire. Les CPA possèdent des récepteurs de reconnaissance des motifs (PRR) qui vont reconnaître les signatures moléculaires spécifiques au virus connues sous le nom de motifs moléculaires associés aux agents pathogènes (PAMP). Parmi ces récepteurs de reconnaissance on aura principalement des récepteurs de type Toll like receptor (TLR)(33).

I.8.1 Mécanismes de la réponse anti-virale immédiate

Le Toll like receptor 4 (TLR-4) pourrait reconnaître le composant externe du COV, la protéine Spike. Cette introduction déclenchera l'activation des facteurs de transcription NF- κ B (qui est un facteur anti apoptotique). Cette activation conduit à la sécrétion de cytokines pro-inflammatoires qui sont TNF- α « facteur de nécrose tumoral », IL-1 « interleukine 1 », IL-6 « interleukine 6 », responsables d'une inflammation localisée , et la sécrétion d'interférons de type I « IFN-1 », qui permettent d'inhiber la réplication virale , de protéger les cellules non-infectées et de stimuler l'immunité lymphocytaire antivirale .Enfin, et grâce à plusieurs signalisations , une sécrétion de chimiokines aura lieu, responsable d'une attraction des cellules mononuclées sur le site de l'infection (PNN, monocytes, macrophages, lymphocytes T). Les antigènes viraux sont internalisés par les cellules présentatrices d'antigène (CPA), et sont présentés par les complexes majeurs d'histocompatibilité aux lymphocytes T CD4, CD8 qui seront responsables d'une apoptose lymphocytaires, et aux lymphocytes B responsables d'une production d'anticorps spécifiques, assurant l'instauration d'une immunité durable.

Cependant, l'inefficacité de la réponse immunitaire initiale conduit à une amplification de la réponse inflammatoire, responsable d'une aggravation clinique chez certains patients.

En effet , un défaut de production d'interférons a été remarqué dans les formes sévères de la COVID-19 , Le Sars-COV-2 produisant différentes protéines qui interagissent avec les interférons empêchant leur action, ce qui va amplifier la réponse immunitaire et conduit à une libération exacerbée de cytokines pro-inflammatoires (orage cytokinique) responsable d'une réaction d'hyper inflammation qui commencera au niveau du site de l'infection puis se propage dans tout l'organisme via la circulation sanguine . Cet « orage » sera responsable de l'apoptose des cellules pulmonaires infectées ce qui provoque dans la majorité des cas une

septicémie virale, le syndrome de détresse respiratoire aiguë (ou SDRA), une insuffisance respiratoire, un choc, une défaillance d'organe et la mort.(43)

I.8.2 Réponse immunitaire humorale

Plusieurs protéines virales du SARS-COV-2 peuvent induire la production d'anticorps, mais seule la protéine S et N ont un intérêt pour la réponse immunitaire adaptative. La production d'anticorps IGM commencerait précocement (à partir du cinquième jour après l'apparition des symptômes) .La production des IGG débiterait de manière un peu décalée par rapport à celle des IGM mais elle peut être aussi quasi concomitante.(44)

I.8.3 Réponse immunitaire cellulaire

L'infection par le SARS-COV-2 produit une réponse lymphocytaire T (TCD4 et TCD8). La réponse cellulaire, en combinaison avec la production d'anticorps spécifiques, conduisent à la guérison des patients infectés. L'efficacité et la durée de la protection assurée par l'immunité cellulaire ne sont pas bien définies jusqu'à maintenant, mais il semble que l'immunité cellulaire pourrait persister plus longtemps que l'immunité humorale, et cela grâce à l'apparition de cellules souches mémoires.

Une hyperneutrophilie et une lymphopénie très marquée sont observées dans les formes sévères de l'infection par le SARS-COV-2(45, 46).

I.9 Méthode de diagnostic

I.9.1 La transcription inverse de la réaction en chaîne de la polymérase RT-PCR

La détection de l'ARN du SRAS-COV-2 réalisée sur des prélèvements nasopharyngés, des prélèvements des voies respiratoires basses (LBA, crachat) par RT-PCR, sont la norme pour le diagnostic. Cette technique est basée sur deux réactions successives, la première étant la conversion de l'ARN en ADN complémentaire par une enzyme de transcription inverse et la deuxième est l'amplification de l'échantillon d'ADN par réaction en chaîne par polymérase en utilisant des amorces spécifiques au gène. Le résultat est obtenu généralement en quatre heures. Néanmoins, la sensibilité du test varie en fonction du moment où le test est effectué par rapport à l'exposition, et on note un chiffre élevé de faux négatifs (30 %) suite aux techniques effectuées pour le prélèvement et le temps écoulé depuis l'exposition.(42).

I.9.2 La sérologie

I.9.2.1 Tests antigéniques

Les tests antigéniques peuvent détecter les protéines spécifiques du SARS-COV-2. Ils peuvent être effectués sur des prélèvements nasopharyngés ou des prélèvements des voies respiratoires basses. Cependant, ces tests ont de faibles performances notamment en cas de charge virale basse(47).

I.9.2.2 Tests sérologiques

Les tests sérologiques permettent la détection des anticorps (AC) produits par l'organisme contre le SARS-COV-2. Ils sont effectués sur des prélèvements sanguins. Les anticorps IGM(anti-protéine de la nucléocapside) sont détectables dans les 5 jours qui suivent l'infection, les taux d'IGM sont plus élevés durant les semaines 2 et 3 de la maladie, alors que les anticorps IGG sont observés pour la première fois environ 14 jours après l'apparition des symptômes(48, 49).

I.9.2.3 Un scanner thoracique

Le scanner pulmonaire s'impose en première intention en cas de diagnostic suspecté ou confirmé de COVID-19, chez les patients présentant des signes de mauvaise tolérance respiratoire (dyspnée ou désaturation). La lecture du scanner thoracique montre le tableau d'une pneumopathie souvent bilatérale (95,2 %), associant des images en plages de verre dépoli, qui correspondent à une augmentation modérée de la densité du parenchyme pulmonaire secondaire à l'œdème, bilatérales et multifocales, plutôt périphériques et plutôt dans les régions inférieures et postérieures, Ces image (figure 05) signent quasiment le diagnostic du COVID-19 (40).

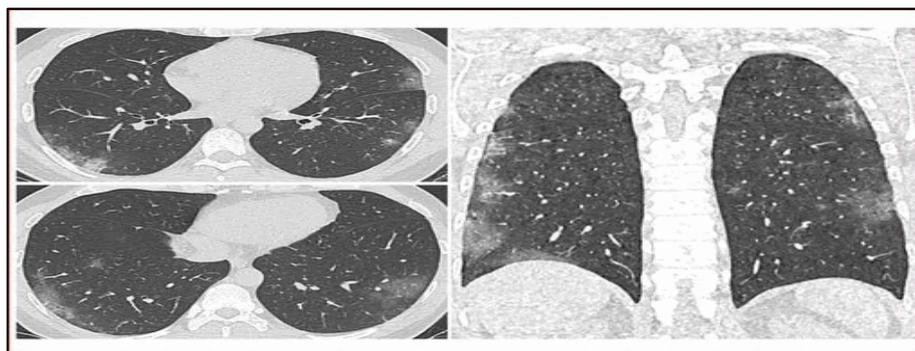


Figure 5 : Aspect typique de pneumopathie COVID-19(200)

I.10 Prise en charge thérapeutique

Des chercheurs du monde entier se mobilisent pour trouver un traitement contre la COVID-19. Cependant, malgré plusieurs essais cliniques, aucun traitement spécifique n'a prouvé son efficacité sur une diminution du taux de mortalité (201).

I.10.1 Prise en charge thérapeutique non spécifique

I.10.1.1 Le traitement symptomatique

Ce dernier repose, en tout d'abord, sur la prise en charge de l'hyperthermie par du paracétamol et sur la surveillance continue de l'hydratation. Des données récentes suggèrent que la prise d'anti inflammatoire non stéroïdien (AINS) pourrait aggraver les atteintes

infectieuses et conduire à des complications graves. Rien n'a été prouvé pour les SARS-COV 2 mais par précaution les AINS doivent être évités(50)

I.10.1.2 L'antibiothérapie

Les antibiotiques ne sont pas administrés systématiquement à cause de la faible fréquence des coinfections bactériennes avec la COVID-19. De ce fait, l'antibiothérapie n'est envisagée qu'en présence d'une pneumopathie qui nécessite une prise en charge, à cause d'une comorbidité ou d'un facteur de gravité.(50)

I.10.1.3 Anticoagulants

L'infection, l'inflammation et d'autres facteurs liés à la maladie peuvent provoquer une activation de la coagulation, augmentant le risque d'événements thrombotiques, ce qui a conduit à porter une vigilance toute particulière à l'anti coagulation préventive, voire curative.

Il est préconisé d'administrer les héparines à bas poids moléculaire (HBPM), à dose préventive standard lorsque l'IMC < 30 kg/m², une anti coagulation préventive renforcée par HBPM toutes les 12 h lorsque l'IMC > 30 kg/m², une anti coagulation curative par HBPM ou HNF(héparine non fractionné) pour les patients à risque très élevé .(51)

I.10.1.4 Les vitamines

La vitamine C pourrait être efficace dans le cadre du COVID-19 car elle peut réduire la gravité des infections des voies respiratoires inférieures. En outre, il a été suggéré que la supplémentation en vitamine D et en vitamine E pourrait augmenter la résistance au SARS-CoV2. Ainsi, il pourrait être intéressant d'associer des suppléments vitaminiques à d'autres thérapies chez les patients atteints de COVID-19.(52)

I.10.2 Traitements spécifiques

De nombreuses molécules ayant une efficacité antivirale in vitro ont été suggérées comme thérapeutique spécifique dirigée contre le SARS-CoV-2 :

I.10.2.1 La chloroquine et l'hydroxychloroquine

En modifiant la glycosylation d'HACE2, la chloroquine et l'hydroxychloroquine pourraient éviter la pénétration du virus, elles ont aussi un effet immunomodulateurs en provoquant une diminution de la sécrétion d'interféron-I mais aussi une régulation de l'activation lymphocytaire T et de la sécrétion de cytokines inflammatoires. La marge thérapeutique de la chloroquine est étroite, elle est aussi utilisée dans le cadre des accès palustres (paludisme), quant à L'hydroxychloroquine est indiquée également dans le lupus et la polyarthrite rhumatoïde.(53)

I.10.2.2 Remdesivir

Il agit en bloquant l'ARN polymérase virale ; il a montré une efficacité in vitro contre le SARS-COV-2 et une activité in vivo chez l'animal sur d'autres coronavirus (MERS et SARS-

CoV-1). Il a été initialement développé pour lutter contre le virus Ebola. Après plusieurs études d'essai sur des patients atteints de COVID-19, les chercheurs ont conclu que l'effet antiviral du Remdesivir est modeste in vivo, diminuant seulement la durée des symptômes chez des patients atteints de formes légères à modérées de COVID-19, sans avoir un impact sur la mortalité(50).

I.10.2.3 lopinavir-ritonavir

L'association de ces deux médicaments antirétroviraux inhibe la protéase virale. Cependant, les preuves cliniques de cette thérapie combinée est limitée, les études n'ont remarqué aucun bénéfice clinique ou sur la mortalité.(51, 52)

I.10.2.4 L'azithromycine

C'est un antibiotique connu par ses effets immunomodulateurs ; il semble induire la sécrétion d'interférons ; il est parfois utilisé en traitement au long cours dans certaines affections respiratoires. Il semblerait qu'il ait des effets antiviraux in vitro, qui n'ont encore jamais été prouvés jusqu'à présent in vivo.

I.10.3 Traitements immunomodulateurs

L'intérêt des agents immunomodulateurs seraient dans la phase secondaire de l'infection, spécialement lorsque le virus induit l'état hyper inflammatoire.

I.10.3.1 Tocilizumab

Est un anticorps monoclonal recombinant dirigé contre les récepteurs de l'IL-6 qui semble jouer un rôle essentiel dans la réponse immunitaire et inflammatoire excessive et dérégulée que développent les patients atteints de COVID-19 sévères, c'est ce qui a motivé son utilisation dans ce contexte.

I.10.3.2 Corticothérapie

C'est une thérapeutique adjuvante, utilisée dans le SARS-COV 2 pour supprimer la tempête de cytokines afin de prévenir la détérioration clinique due à la réponse immunitaire excessive de l'hôte. La corticothérapie (plus spécifiquement la dexaméthasone à dose modérée) est un traitement validé pour les formes modérées et sévères de COVID-19 et également des SDRA du COVID-19 hospitalisés en soins critique.(52)

I.10.4 Prise en charge ventilatoire

I.10.4.1 Ventilation non invasive

Est nécessaire en cas d'hypoxie ($\text{SatO}_2 < 93\%$) ou si des symptômes de détresse respiratoire deviennent évidents. La ventilation non invasive se fait à l'aide d'un casque à pression positive continue CPAP (Continuous Positive Airway) ou par l'Oxygénothérapie à Haut Débit OHD (c'est un mode d'assistance respiratoire qui consiste à apporter de l'air enrichi en oxygène aux patient à l'aide d'une canule nasale).

I.10.4.2 Ventilation invasive

Si un niveau d'O₂ artériel suffisamment élevé (SatO₂ 93-96%) n'est pas atteint par la ventilation non invasive, et si une lésion pulmonaire aiguë se développe, dans ce cas une ventilation mécanique invasive et une intubation trachéale sont nécessaires.

I.10.4.3 Oxygénation par membrane extracorporelle ECMO

C'est une technique qui fonctionne en extrayant du sang désoxygéné du corps du patient par des canules de gros diamètre le faisant traverser une membrane qui élimine le dioxyde de carbone(CO₂) avant de l'oxygéner et le réinjecter dans la circulation sanguine .(51)

I.10.5 Le vaccin

Les chercheurs ont utilisé une technique différente de celle utilisée pour les vaccins traditionnels, elle exploite la séquence ARN génomique du SARS CoV-2 qui correspond à celle de la protéine S qui est l'antigène majeur du SARS-CoV-2. Le but est de délivrer un ARN codant pour la protéine virale (SPIKE) dans les cellules du patient vacciné, de façon à ce que ces cellules produisent cette protéine, qui sera par la suite détectée par le système immunitaire. Ainsi, le patient développe une immunité face à cette protéine virale, ce qui lui permet de se défendre contre une prochaine exposition au virus qui présentera la même (ou des versions similaires) protéine à sa surface. Le premier vaccin ayant eu validation de l'OMS et autorisation d'urgence de la FDA aux Etats-Unis en janvier 2021 est le vaccin BNT162b2 de Pfizer/bioNTech (efficace a plus 95% avec deux doses) ,ensuite, il y'a eu le vaccin mRNA-1273 de Moderna (l'efficacité frôle les 95%) .Depuis, les vaccins contre la COVID-19 sont de plus en plus nombreux (AstraZeneca/Oxford , Spoutnik V, Sinopharm , Sinovac, Johnson & Johnson...).(43, 54, 55)

I.11 Mode de protection

L'OMS a déclaré que l'éducation, l'isolement, la prévention sont les étapes essentielles du contrôle des maladies contagieuses comme la COVID-19 ; il est possible de minimiser la propagation de l'infection en respectant rigoureusement l'hygiène des mains ,en désinfectant les surfaces (56) , en portant des masques protecteurs (52) et en respectant la distanciation sociale(202).

II. Généralités sur les compléments alimentaires

II.1 Définition

Selon le décret n°96-307 du 10 avril 1996 paru au Journal officiel de la République Française le 15 Avril, le complément alimentaire a été défini comme « un produit destiné à être ingéré en complément de l'alimentation courante pour pallier une insuffisance, réelle ou supposée, des apports journaliers » ; ce qui indique que les compléments alimentaires sont des substances destinées à apporter un effet physiologique ou nutritionnel manquant, ou insuffisant au consommateur, à même de compléter son alimentation.

Cette définition a été transposée de la directive européenne 2002/46/CE en droit français par le décret 2006-352 publié au J.O. de la République Française, le 20 mars 2006 et a défini les compléments alimentaires comme suit : « ce sont des denrées alimentaires dont le but est de compléter le régime alimentaire normal et qui représentent une source concentrée de nutriments ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique ». Ils peuvent contenir des nutriments (vitamines et minéraux), des plantes (sont exclues de ce cadre les plantes destinées à un usage exclusivement thérapeutique), des substances à but nutritionnel ou physiologique (substances chimiquement définies, à l'exception des substances pharmacologiques). Commercialisé sous forme de doses, en gélules, pastilles, comprimés, pilules et autres formes similaires, ainsi qu'en sachets de poudre, en ampoules de liquide, en flacons munis d'un compte-gouttes et d'autres formes analogues de préparations liquides ou en poudre destinées à être prises en unités mesurées de faible quantité »(57)

Il est bien précisé qu'un complément alimentaire ne remplace en aucun cas une alimentation équilibrée, mais qu'il sert uniquement à compléter cette dernière.

II.2 Classification des compléments alimentaires

II.2.1 Compléments alimentaire à visée anti-inflammatoire

Il existe plusieurs compléments alimentaires qui possèdent des propriétés anti-inflammatoires. Principalement à base de plantes ces derniers peuvent contenir de la racine de réglisse (*Glycyrrhiza glabra*), du rhizome de curcuma (*Curcuma longa*), ou encore la sommité fleurie de reine-des-prés (*Filipendula ulmaria*) ... Ces compléments peuvent être proposés en adjuvant dans le traitement de l'inflammation des articulations et de l'inflammation des pathologies O.R.L ainsi que de phénomènes inflammatoires intervenant dans de nombreuses pathologies telles que les maladies cardio-vasculaires et le cancer(58).

II.2.2 Compléments alimentaires antioxydants

Les nutritionnistes recommandent une alimentation riche en fruits et légumes afin de se protéger au maximum de l'apparition de diverses pathologies chroniques (maladies cardiovasculaires, cancer...) dans lesquelles un stress oxydant pourrait potentiellement être impliqué. Cependant, suite à certains facteurs, cette alimentation pourrait être insuffisante, d'où l'intérêt de l'utilisation, pendant une certaine période, d'une complémentation alimentaire riche en antioxydants tels que la vitamine C, la vitamine E, le β -carotène et le sélénium. Ces antioxydants ont pour but l'élimination de radicaux libres produits en excès, et protéger des dommages qu'ils pourraient causer(59, 60)

II.2.3 Les Prébiotiques et Probiotiques

De nombreux travaux ont montré l'influence bénéfique de certaines souches de bactéries lactiques sur la flore intestinale qui entraînent une amélioration de la santé de l'hôte. En réalité, il faut distinguer les effets attribuables à l'introduction dans le tube digestif de micro-organismes vivants (probiotiques) avec l'utilisation orale de substrats non vivants (prébiotiques) (61)

Les prébiotiques sont des ingrédients alimentaires non assimilables, principalement des oligosaccharides, qui ont également un impact favorable sur l'organisme en favorisant la croissance et/ou l'activité d'une ou plusieurs espèces bactériennes. Ce sont communément le lactulose, l'inuline, l'oligofructose, les galacto-oligosaccharides ou les oligosaccharides du lait maternel(62).

Les probiotiques sont des micro-organismes vivants qui, quand ils sont administrés en quantités adéquates, sont bénéfiques pour la santé. L'une des propriétés principales des probiotiques est la modulation du système immunitaire de l'hôte. Ainsi la consommation prophylactique de certaines souches (particulièrement les lactobacillus) permet de diminuer l'incidence des gastroentérites(63).

II.2.4 Compléments alimentaires à visée cosmétiques

L'apparence est une préoccupation principale dans notre société ce qui a engendré une forte concurrence imposant une innovation permanente dans les produits d'embellissement. Actuellement, de nombreux groupes ont envahi le marché des compléments alimentaires ; ainsi plusieurs produits sont distribués dans les pharmacies visant à modifier ou améliorer l'apparence physique(64). On cite, à titre d'exemple, les Compléments alimentaires destinés à renforcer les ongles notamment, la vitamine B8 (biotine), le zinc, le sélénium, La levure de bière...(65) ainsi que les Compléments alimentaires pour lutter contre la chute des cheveux

tel que la quinquina, certaines vitamines telles que la vitamine B8 et la vitamine E ainsi que certains minéraux tel que le Sélénium et le zinc(66).

Malgré la popularité croissante des compléments alimentaires pour les cheveux et les ongles, de nombreux consommateurs ne sont pas conscients des problèmes que pourrait engendrer leurs utilisations, vu que les fabricants ne sont pas tenus de fournir des preuves de sécurité, d'efficacité ou de qualité avant la vente. Il est primordial que les consommateurs abordent tous les compléments avec prudence, et n'en consomment pas en dehors de carence avéré, car ceux-ci seraient complètement inutiles, voir néfaste pour la santé(67).

II.2.5 Compléments alimentaires à effet minceur

Le surpoids et l'obésité sont actuellement des problèmes majeurs de santé public il est connu qu'une alimentation variée et équilibrée ainsi qu'une activité physique régulière permettrait d'y remédier, ou au moins de limiter son incidence. Cependant, la difficulté que représente le fait de modifier ses habitudes alimentaires et de pratiquer du sport a conduit la population à se tourner vers les compléments alimentaires qui auraient des propriétés amincissantes. Ces compléments sont le plus souvent à base de plantes ; les plus utilisés sont les drogues végétales à caféine et feuilles de thé, de maté et la guarana(68).

II.2.6 Compléments alimentaires à effet ergogénique

La consommation de compléments alimentaires à visée ergogénique se développe tout particulièrement chez les sportifs professionnels ou amateurs dans un but principalement esthétique en développant la masse musculaire. On cite à titre d'exemple, la créatine les acides gras polyinsaturés et les protéines ainsi que certains complexes multivitaminés. Cependant, la consommation de ces compléments pourrait avoir des effets néfastes pour la santé. En effet, la consommation excessive de caféine , par exemple, pourrait être une cause de rhabdomyolyse sévère (69) ; aussi la consommation de vitamines chez ces personnes qui sont sportifs et qui ont, à priori, déjà un mode de vie sain serait non seulement inutile, mais pourrait conduire au dépassement du seuil maximum toléré et provoquerait alors des effets secondaires, engendrés par un apport excessif de ces vitamines(70, 71).

II.3 Différence entre médicament et complément alimentaire

Un médicament est défini par le Code de la santé publique (art. L. 511) comme « toute substance ou composition ayant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines ou animales, et tout produit pouvant être administré à l'homme ou l'animal, dans le but d'établir un diagnostic médical ou de restaurer, corriger ou modifier leurs fonctions organiques ». Et donc contrairement aux compléments alimentaires qui ne peuvent pas guérir

une maladie, un médicament a pour but de traiter une personne malade, ou susceptible de l'être et nécessite donc une prescription médicale pour être vendu. (72).

La différence entre un médicament et un complément alimentaire est résumée dans le tableau ci-dessous (**Tableau I**)

Tableau I : Différence entre un médicament et un complément alimentaire

	Médicament	Complément alimentaire
Objectif	Soigner ou prévenir une maladie, une pathologie	Entretenir le bien être
Cible	Personnes malades ou susceptibles de l'être	Personnes en bonne santé, souhaitant le rester
Délivrance	Prescription médicale	Vente libre
Propriétés	Thérapeutiques	Nutritionnelles ou physiologiques
Mise sur le marché	Autorisation de mise sur le marché	Déclaration à la Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF)

II.4 Les compléments alimentaires en Algérie

En Algérie, 50% de la population consomment des compléments alimentaires dont 95% sont importés de l'étranger. Cependant la réglementation algérienne reste malheureusement à la traîne en termes de lois qui cadrent la production(73). Un projet de réglementation est en cours de finalisation suite à ce qu'on appelle l'affaire du "RHB", un complément alimentaire qui « soignerait le diabète » et qui, à travers une publicité mensongère a laissé entendre que les diabétiques qui ont recours au RHB pourraient même se passer de leur insuline ; ce dernier a été interdit de commercialisation fin 2016. Suite à ça, le Premier ministre a décidé d'instaurer un cadre juridique et réglementaire régissant la vente de ce type de produits, un comité interministériel fut alors créé ;ce dernier regroupe à la fois les représentants des ministères du Commerce, de la Santé, de l'Agriculture et de l'Enseignement supérieur. On a alors constaté d'importants vides qui subsistent dans le cadre réglementaire régissant ce genre

de produit, pour l'instant, plusieurs questions restent cependant sans réponse concernant notamment la commercialisation du complément alimentaire dans le pays d'origine, et le contenu de leurs étiquettes (203)

II.5 Composition des compléments alimentaires

II.5.1 Les vitamines et minéraux

A l'exception des vitamines B3, D et K, le corps humain ne synthétise pas les vitamines. Elles proviennent de notre alimentation. Les industriels les extraient donc et les concentrent sous différentes formes pharmaceutiques. Ainsi les vitamines et minéraux constituent une des familles les plus consommées des compléments alimentaires.

Une liste positive est établie dans la directive européenne 2002/46/CE. Elle contient quinze minéraux, comprenant des sels minéraux et des oligoéléments, et treize vitamines utilisables dans les compléments alimentaires (voir Annexe I). Cette directive impose également des critères de pureté ainsi que les dosages qui permettent de rester dans les limites de sécurité(72).

II.5.2 Les plantes

540 espèces végétales sont autorisées dans la fabrications des compléments alimentaires. Pour une même espèce, plusieurs parties peuvent être utilisées. Prenons, par exemple, le marronnier d'inde où le bourgeon, feuilles, écorces et graines peuvent être utilisés ; ce qui donne plus d'un millier de matières premières. Par ailleurs, il est bien précisé que ces plantes doivent avoir un effet physiologique ou nutritionnel mais qui n'est pas thérapeutique c'est-à-dire, qu'ils n'ont pas d'effet médicinal établi et identifié par le Comité des médicaments à base de plantes (HMPC (Committee on Herbal Medicinal Products)) de l'Agence européenne des médicaments (EMA (European Medicines Agency)) ; sinon elles seront considérées comme un médicament et seront interdites comme ingrédient dans un complément alimentaire(74) .

II.5.3 Les substances à but nutritionnel ou physiologique

D'après le décret n°2006/352 du 20 mars 2006 (article 2) ce sont « des substances chimiquement définies possédant certaines propriétés nutritionnelles ou physiologiques, à l'exception des nutriments et des substances possédant des propriétés exclusivement pharmacologiques ». L'arrêté du 26 septembre 2016 établit la liste des substances à but nutritionnel ou physiologique pouvant être utilisées dans les compléments alimentaires

On cite, à titre d'exemple la chondroïtine, la créatine et le lycopène... (204)

II.5.4 Novel Food :

Selon l'Efsa (European Food Safety Authority) « Les novel food sont des aliments ou ingrédients alimentaires non consommés dans la Communauté européenne avant 1997. Ils peuvent être d'origine végétale, animale, issus de la recherche scientifique et technologique, mais aussi de traditions ou de cultures alimentaires de pays tiers »(75, 76)

II.5.5 Les autres ingrédients : les additifs, arômes alimentaires et auxiliaires technologiques

Les additifs, arômes et auxiliaires technologiques sont ajoutés lors de la fabrication ou dans le produit fini en petites quantités dans un but technologique : réduire les phénomènes d'oxydation, améliorer leur conservation, colorer les denrées, renforcer leur goût... L'article 4 du décret n°2006-352 du 20 mars 2006 relatif aux compléments alimentaires autorise l'utilisation des additifs, les arômes et les auxiliaires technologiques dans les compléments alimentaires(77).

II.5.6 Les contaminants

La pureté des compléments alimentaires peut être altérée par l'introduction de substances non déclarées ou par une contamination par des métaux lourds. Ces contaminations sont fréquentes et peuvent survenir dans plusieurs étapes dès la production, surtout dans des pays ayant des contrôles moins rigoureux (205). Le Règlement (CE) n° 629/2008 fixe des teneurs maximales (applicable sur le produit fini) pour les compléments alimentaires (Voir tableau II)

Tableau II : teneurs maximales de métaux admises dans la composition des compléments alimentaires

Les métaux	CMA
Plomb	3 mg/kg
Cadmium	3mg/kg
Mercure	01 mg/kg

II.6 Réglementation des compléments alimentaires

II.6.1 Fabrication des compléments alimentaires

Le processus de fabrication d'un complément alimentaire nécessite la prise en compte d'exigences de qualité et de sécurité dès sa conception représentée par le diagramme ci-dessous(12)

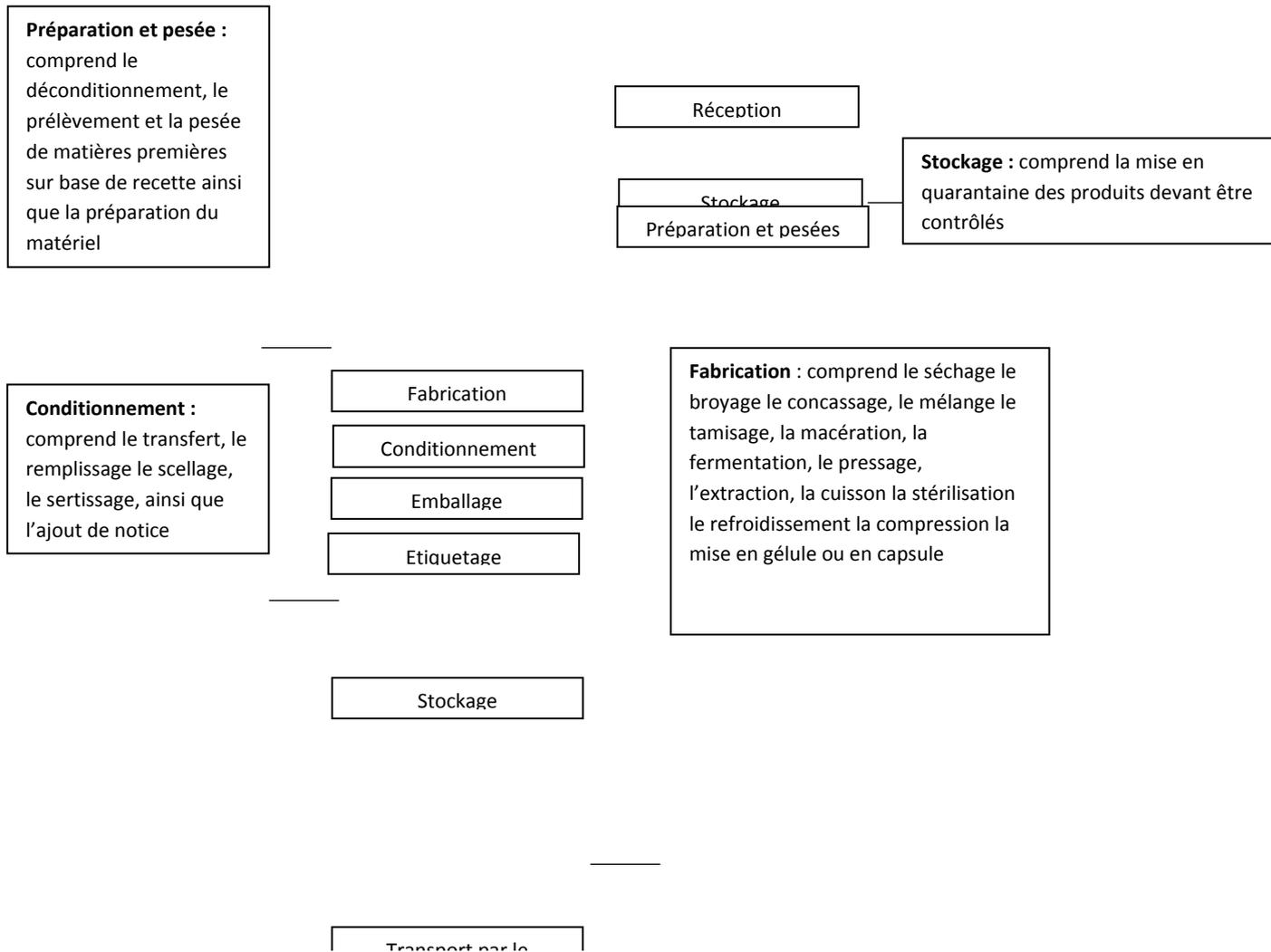


Figure 6 : processus de fabrication d'un complément alimentaire

Le Syndicat National des compléments alimentaires (SYNADIET), a mis en place une charte de qualité des compléments alimentaires depuis 2007, mise à jour en avril 2015. Ce document indique les bases d'une politique qualité et sécurité reposant sur les bonnes pratiques de fabrication applicables aux compléments alimentaires.

Entre autre, cette charte indique les moyens de traçabilité à mettre en œuvre ainsi que les conditions de validation lors de la fabrication du complément alimentaire (206).

II.6.2 Etiquetage

L'ensemble des mentions relatives à l'étiquetage des compléments alimentaires est retrouvé au chapitre III du décret n°352/2006 relatif aux compléments alimentaires où il est précisé qu'un complément alimentaire comporte sur son étiquette la dénomination légale de vente « Complément alimentaire » ainsi que les informations qui concerne le complément

alimentaire on site à titre d'exemple la portion journalière recommandée du produit. Celle-ci doit respecter les valeurs maximales prévues.

Pour les nutriments : indiquer sur l'étiquetage la valeur pondérale ainsi le pourcentage des apports journaliers recommandés (AJR) (207).

II.6.3 Les allégations

Une allégation est tout message ou toute représentation non obligatoire y compris une représentation sous la forme d'images, de symboles ou d'éléments graphiques quelle qu'en soit la forme, qui suggère ou implique qu'une denrée alimentaire possède des caractéristiques particulières

II.6.3.1 Les Allégations nutritionnelles

Une allégation nutritionnelle est une allégation qui suggère affirme ou implique qu'une denrée alimentaire possède des propriétés nutritionnelles bénéfiques spéciales de par l'énergie (valeur calorique) qu'elle fournit, ou ne fournit pas ainsi que les nutriments ou autres substances qu'elle contient, ou ne contient pas. Ces allégations nutritionnelles peuvent être "quantitatives" (exemple : "riche en", "source de"), ou "comparatives" (exemple : "à teneur réduite en").

Les allégations nutritionnelles doivent être conformes à la liste positive figurant en annexe I du règlement Européen de décembre 2006 et qui fut complétée en 2010 par cinq nouvelles allégations nutritionnelles sur les acides gras.(78, 79).

II.6.3.2 Les Allégations de santé

Toute allégation qui suggère, affirme ou implique l'existence d'une relation entre une catégorie de denrées alimentaires ou l'un de ses composants et la santé.

Les allégations interdites sont celles qui laissent penser que s'abstenir de consommer la denrée alimentaire pourrait causer un préjudice à la santé, ou celle qui font référence au rythme ou à l'importance de la perte de poids ou à des recommandations de professionnels de santé.

Avant la commercialisation, les allégations doivent être évaluées scientifiquement par l'EFSA (Autorité européenne de sécurité des aliments), recevoir un avis favorable et figurer sur les listes d'allégations autorisées de la Commission Européenne(74).

II.7 Les bienfaits des compléments alimentaires

les compléments alimentaires sont utilisés notamment pour la diminution de facteurs de risques de maladies mais aussi pour le bien-être du corps en général, ils contribuent à la correction des carences nutritionnelles , à préserver la santé de plusieurs sujets et améliorer leur qualité de vie ,à prévenir certaines malformations congénitales ; ils peuvent être utilisés

aussi pour traiter des affections dermatologiques . Plusieurs compléments alimentaires ont fait leurs preuves scientifiques d'efficacité(80) par exemple :

-D'après le Syandiet (un syndicat qui regroupe la majorité du secteur des compléments alimentaires en France) une supplémentation en acide folique (vitamine B9) a un rôle dans la prévention de la spina bifida (une anomalie de fermeture du tube neurale) et ceci chez les femmes enceintes (81)

-Chez les patients ayant de l'hypertension artérielle ou des troubles du rythme cardiaque, la prise d'oméga 3 serait recommandé pour diminuer le risque de mortalité cardiaque(82).

-Une supplémentation en zinc et en antioxydants (vitamine C, vitamine E et bêta-carotène) , a démontré un effet bénéfique sur le ralentissement de la progression de la DMLA(dégénérescence maculaire lié à l'âge, qui est une maladie provoquant une atteinte de la rétine),et diminue le risque de la perte de vision(83).

-la prise de probiotique (certaines souches Lactobacillus et Saccharomyces) a prouvé son efficacité pour la prévention de diarrhée qui est lié principalement à la prise d'antibiotique. Le lactobacillus est jugé aussi efficace contre la colique infantile.

-Les compléments à base de plantes et les huiles essentielles ont, à leur tour, prouvé leurs efficacités principalement Le millepertuis qui a démontré son efficacité sur la dépression . On a aussi la valériane utilisée pour les troubles du sommeil et le curcuma qui est bénéfique pour les douleurs inflammatoires(83).

II.8 Risques sanitaires liés aux compléments alimentaires

Qu'ils soient pris en automédication ou délivrés sur les conseils de professionnels de santé, les compléments alimentaires font l'objet d'une publicité importante dans les médias et réseaux sociaux vantant leurs compositions naturelles et bienfaits en matière de santé. Pourtant, ils ne sont pas sans risques. En effet, ils sont considérés parmi les causes les plus courantes d'hépatotoxicité. Près d'un quart des lésions hépatiques sont irréversibles, entraînant une transplantation (4 % des cas) et pouvant même conduire au décès (6 %)(84, 85).

Certaines études montrent aussi une corrélation avec la prise de compléments alimentaires et la survenue de certains cancers tel que la consommation élevée de bêta-carotène qui augmenterait l'incidence du cancer des poumons chez les fumeurs d'après l'étude cohorte E3N (Étude épidémiologique de femmes de la Mutuelle Générale de l'Éducation Nationale)(86).

Aussi, plusieurs compléments alimentaires tel que l'éphédra, la vitamine C ou encore certains compléments alimentaires hyper protéinés tel que la Créatine sont potentiellement néphrotoxiques (87) . D'ailleurs, un cas de néphrite interstitielle réversible a été rapporté chez

un patient sans pathologie rénale ayant consommé 20 g de créatine pendant quatre semaines(88).

Sans oublier que les compléments alimentaires contiennent un large éventail de substances toxiques qui les contaminent tels que de cadmium, le plomb et le mercure causant, à long terme, des effets cancérigènes, mutagènes et aussi néphrotoxiques(89).

Il faut aussi savoir que les compléments alimentaires mis sur le marché ne sont pas systématiquement soumis à une évaluation scientifique préalable visant à garantir leur qualité. C'est le distributeur qui a la responsabilité du contrôle avant la mise sur le marché dans le respect des normes, de sécurité ainsi que la non-tromperie du consommateur(90). Aussi, vu que les compléments alimentaires sont en vente libre, il n'est pas rare qu'une personne en consomme plusieurs en même temps et même si ces compléments alimentaires ont des objectifs différents, ils peuvent avoir des ingrédients communs, et donc leur prise concomitante peut causer des surdosages qui peuvent être graves pour le patient(91). Aussi, un mésusage des compléments alimentaires, ou une consommation excessive peut parfois être mortelle. On cite pour exemple une hypokaliémie sévère (mettant en jeu le pronostic vital) due au mésusage d'un complément alimentaire contenant de la réglisse et de la rhubarbe (Rhubarbe®)(91). Sans oublier que les compléments alimentaires peuvent aussi interagir avec certains médicaments et causer de graves troubles tel que l'interaction du millepertuis (une plante à propriété antidépressive) qui en association avec les antimigraineux de la famille des triptans et les antidépresseurs inhibiteurs de la recapture de la sérotonine peut entraîner un syndrome sérotoninergique (nausées, vertiges, anxiété, douleurs abdominales, agitation, confusion mentale)(92). Il est donc très important de toujours respecter les doses journalières recommandées pour chaque ingrédient entrant dans la composition des compléments alimentaires.

II.9 Dispositifs de vigilance

Les compléments alimentaires sont destinés à améliorer la vie du consommateur ; ces produits sont souvent considérés comme anodins par les consommateurs, mais comme on vient de le dire précédemment, Ceux-ci ne sont pas dénués d'effets indésirables, c'est pourquoi il est nécessaire de mettre en place certains dispositifs de vigilance :

Le dispositif de nutrivigilance est un système de veille sanitaire européen mis en place en 2009 et géré par l'Anses, qui a pour objectif d'améliorer la sécurité du consommateur en identifiant rapidement d'éventuels effets indésirables liés à la consommation de compléments alimentaires ou de nouveaux aliments. Pour cela, la nutrivigilance recense et analyse les effets

néfastes pouvant être liés à la consommation des compléments alimentaires et si besoin, va alerter les pouvoirs publics afin qu'ils mettent en place des mesures de gestion adaptées.

Ce dispositif fonctionne grâce aux professionnels de santé. Ceux-ci sont invités à signaler à l'Anses tout effet indésirable qui pourrait être lié, directement ou non, à la consommation de produits alimentaires concernés par la nutrivigilance, et ce grâce à un formulaire de déclaration mis à disposition sur le site internet de l'Agence. Aussi les fabricants et autres opérateurs professionnels (importateurs, distributeurs...) doivent déclarer aux autorités compétentes des risques présentés par les produits destinés au consommateur qu'ils ont mis sur le marché ainsi que des mesures qu'ils ont prises pour écarter ces risques.

Une fois que l'Anses reçoit le signal, il est analysé afin de s'assurer que celui-ci est complet et entre effectivement dans le champ de la nutrivigilance (phase de recevabilité). Si c'est le cas, des informations complémentaires sont demandées au déclarant. Un cas est jugé recevable quand il concerne un produit entrant dans le périmètre de la nutrivigilance, ce qui exclut les effets indésirables qui concernent les médicaments, les dispositifs médicaux, les produits cosmétiques....Aussi, lorsque le signalement n'est pas précis (nom du produit incomplet, chronologie des événements trop approximative, effets indésirables mal identifiés ou si les informations sur le patient sont insuffisantes...), le cas est non recevable car il est considéré comme incomplet.

Quand le cas est recevable, son imputabilité (c'est-à-dire la probabilité que la survenue de l'effet indésirable déclaré soit liée à la consommation du complément alimentaire), la sévérité de l'effet et la fréquence de ce type de signalement sont évaluées, lorsque l'imputabilité est élevée et que le pronostic vital du consommateur est (ou a été) mis en jeu. Une alerte est aussitôt émise auprès de la DGS (Direction générale de la santé) et de la DGCCRF (Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes). Chaque signalement est analysé individuellement, puis l'ensemble des cas reçus oriente quant à lui le choix de l'expertise, qui se conclura par la production d'un avis.

Globalement, le bilan est satisfaisant grâce à la déclaration régulière de signalement d'effets indésirables. Cependant, il existe des axes d'amélioration ; le plus important concerne la mobilisation des professionnels de santé. Effectivement, plus les données transmises seront nombreuses et précises, plus la nutrivigilance sera performante. C'est pourquoi, l'implication des professionnels de santé est indispensable à l'efficacité du dispositif. L'Anses les encourage à rester vigilants et à déclarer le maximum d'effets indésirables qu'ils observent(93).

En Algérie il existe une fiche de déclaration des effets indésirables des compléments alimentaires (fiche orange) qui a pour but de déclarer tous les effets indésirables relatifs à la consommation de compléments alimentaires. (Annexe II) (208)

III.Chapitre III : Les compléments alimentaires utilisés en COVID-19

III.1 Les vitamines

Les vitamines sont des substances organiques, qui sont nécessaires à l'organisme et que l'homme ne peut synthétiser en quantité suffisante. Elles doivent être fournies par l'alimentation. Il existe deux types de vitamines : vitamines hydrosolubles et liposoluble.

III.1.1 Les vitamines hydrosolubles

III.1.1.1 Les vitamines du groupe B

Les vitamines du groupe B sont des vitamines hydrosolubles qui jouent le rôle de coenzymes indispensables au métabolisme des glucides, lipides et des protéines. On regroupe sous le terme de vitamine B environ 8 vitamines de B1 à B12, soit B1 (thiamine), B2 (Riboflavine), B3 (Niacine), B5 (acide pantothénique), B6 (la pyridoxine, le pyridoxal, et la pyridoxamine), B8 (Biotine), B9(Acide folique) et B12 (Cobalamine)(94).

III.1.1.1.1 La vitamine B9 Acide folique

a. Structure Générale : C₁₉H₁₉N₇O₆(95)

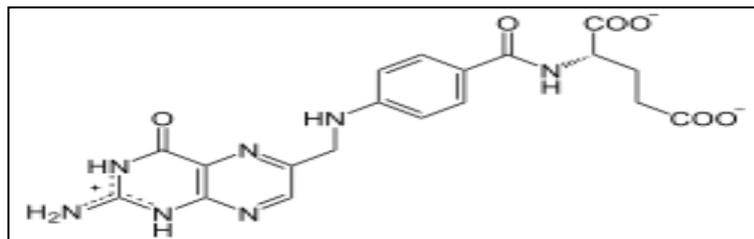


Figure 7 : Structure de la vitamine B9

b. Définition

Les folates (vitamine B9) sont des vitamines qui ont une fonction de coenzymes et sont impliqués dans la biosynthèse de l'ADN par la biosynthèse du thymidylate et du noyau purine (96)

c. Source alimentaire : Abats, légumineuses.(95)

d. Les apports nutritionnels recommandés

Tableau nutritionnel en B9 (95)	Jeune enfant (7-12 ans)	80 µg/j	III: apport recommandé

Adultes	400µg/j
---------	---------

e. Les symptômes de carence

Les études indiquent que la carence en vitamines B9 est un facteur de risque de troubles cognitifs au cours du vieillissement normal, de certains troubles neurologiques et mentaux. Aussi chez la femme enceinte, une carence en vitamine B9 serait responsable d'anomalies de fermeture du tube neural (spina bifida) ; c'est pourquoi un apport quotidien médicamenteux d'acide folique est recommandé chez les femmes susceptibles de devenir enceinte(81, 97, 98).

f. Les effets indésirables de la vitamine B9

Les risques de surdosage en vitamine B9 sont rares, cependant, des cas d'allergie, de troubles gastro-intestinaux et de troubles du sommeil ont été rapportés lors de prise de doses d'acide folique supérieures à 5 mg par jour. (209)

III.1.1.1.2 La vitamine B 12 (Cobalamine)

a. Définition

La vitamine B12, aussi appelée cobalamine est un micronutriment essentiel qui est active sous forme de deux coenzymes : la méthylcobalamine et la désoxyadenosylcobalamine. C'est un cofacteur et coenzyme de nombreuses réactions biochimiques dont la synthèse d'ADN et de méthionine à partir de l'homocystéine(99).

b. Structure générale : $C_{63} H_{88} CoN_{14} O_{14} P$ (95)

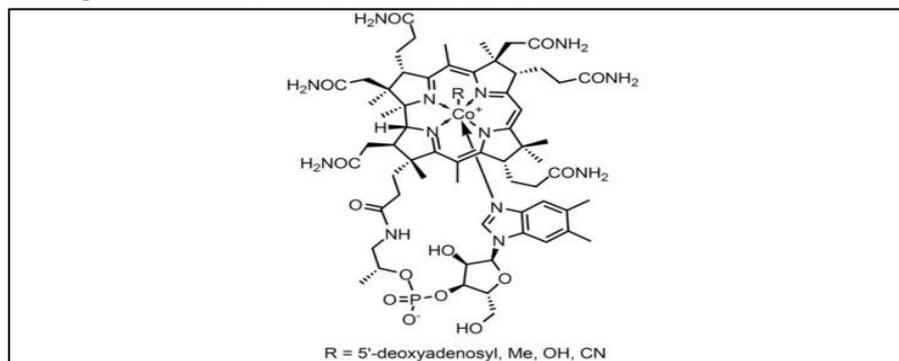


Figure 8 : Structure de la vitamine B12.

c. Source alimentaire

Son apport est exclusivement alimentaire : produits laitiers, œufs, abats d'animaux(95)

d. Les apports nutritionnels recommandés**Tableau IV:** Apport nutritionnel recommandé en vitamine B12(95)

Jeune enfant (7-12 ans)	0,5 µg/j
Adultes	2,4µg/j

e. Les Symptômes de carence

La carence en vitamine est due principalement à la malabsorption des cobalamines, mais peut aussi être due à une carence d'apport. (99) .

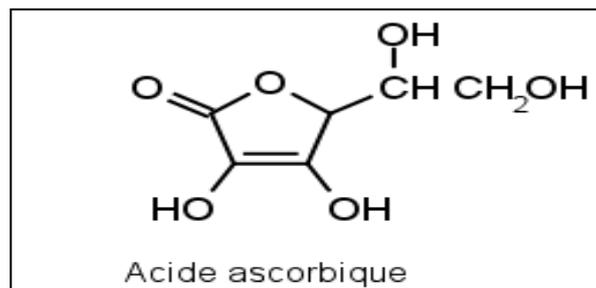
Cette carence, rarement diagnostiqué car elle reste longtemps asymptomatique, mais qui peut avoir de graves complication notamment : Dégradation des fonctions neurologiques, Troubles gastro-intestinaux ,Hématologiques(100) .

f. Les effets indésirables de la vitamine B12

Aucun effet toxique de la vitamine B-12 n'a été identifié, même lorsqu'elle est administrée par voie intramusculaire à une dose 300 à 3000 fois supérieure à l'apport nutritionnel recommandé (210). Pour cette raison, aucun niveau supérieur tolérable n'a été établi pour cette vitamine. Dans de rares cas, des allergies cutanée ont été remarquées. Cependant, par voie orale elle est généralement bien toléré(101).

g. L'utilisation des vitamines du groupe B en COVID-19

Des rapports scientifiques valident que les vitamines B peuvent jouer un rôle dans le renforcement du système immunitaire des patients atteints du syndrome COVID-19(211).Aussi des études ont montré qu'une supplémentation en vitamine B9 et B12 pourrait être conseillé pour les anosmies post-virales due aux SARS-COV2 car il aurait une action sur les cellules souches neuronales(102).

III.1.1.2 La vitamine C**a. Structure générale :** De formule chimique générale C₆H₈O₆**Figure 9 :** Structure de la vitamine C.

b. Définition

La vitamine C est une vitamine hydrosoluble naturellement présente dans certains aliments, ajoutée à d'autres, et disponible sous forme de complément alimentaire. Les humains sont incapables de synthétiser la vitamine C de manière endogène, ce qui en fait un composant alimentaire essentiel. Elle a plusieurs rôles pour l'organisme, c'est un puissant antioxydant et un cofacteur essentiel pour la biosynthèse du collagène, le métabolisme des catécholamines, et l'absorption du fer alimentaire (103, 104).

c. Source alimentaire

La vitamine C provient en générale des fruits principalement les agrumes, le kiwi .On peut la trouver dans quelques organes animaux, comme le foie cru (105).

d. Les apports nutritionnels recommandés

Tableau V : apport nutritionnel recommandé en vitamine C, selon le groupe d'âge et le sexe(105).

	Adulte	Femme enceinte
Adultes >19ans	100 mg /j	120 mg /j

e. Les Symptômes de carences

Une carence sévère en vitamine C entraîne le scorbut, qui provoque une altération de la synthèse du collagène et un affaiblissement des tissus conjonctifs. Les symptômes de scorbut peuvent inclure une léthargie, une fatigue, des malaises, une labilité émotionnelle, des arthralgies, une perte de poids, une anorexie et des diarrhées. Cette carence peut également causer des saignements faciles, des ecchymoses et une mauvaise cicatrisation des plaies (155,156).

f. Les effets indésirables de la vitamine C

La vitamine C est commercialisée comme complément alimentaire, notamment en raison de ses propriétés "anti-oxydantes". Cependant cette dernière peut avoir d'autres effets qui sont indésirables si elle est consommée en quantité élevée (194)

- A forte dose la vitamine C peut provoquer les diarrhées, les nausées, les crampes abdominales et d'autres troubles gastro-intestinaux (105).

-La vitamine C doit être évitée chez les personnes ayant des troubles rénaux car l'acidification par l'acide ascorbique augmente les risques de précipitation des oxalates et la formation des calculs rénaux(105).

-Les patients diabétiques doivent prendre des suppléments de vitamine C avec précaution car ils augmentent le taux de sucre dans le sang.

-A dose élevée la vitamine C peut agir comme un pro-oxydant, contribuant potentiellement aux dommages oxydatifs(106).

-La supplémentation en vitamine C consommée avec du fer pourrait augmenter le risque de surcharge en fer chez les personnes sensibles (par exemple : les personnes atteintes d'hémochromatose) entraînant des lésions tissulaires, et pourrait provoquer une hémolyse chez les personnes présentant un déficit en glucose-6-phosphate déshydrogénase, c'est pourquoi elle est contre indiquée en cas de trouble sanguin comme la thalassémie, le déficit en G6PD, la drépanocytose et l'hémochromatose (195, 213)

-Une consommation élevée de vitamine C inclue une réduction de l'absorption de la vitamine B12 et du cuivre, une augmentation de la demande en oxygène et une érosion de l'émail dentaire.(104)

g. L'utilisation de la vitamine C en COVID-19

Plusieurs études in vitro et in vivo montrent que la vitamine C stimule la différenciation et la prolifération des cellules immunitaires. Cette fonction sur le système immunitaire a favorisé son utilisation pour la protection et la prévention contre les infections à coronavirus. En effet, l'acide ascorbique contribue à la défense immunitaire en atténuant la réponse inflammatoire en réduisant les cytokines pro-inflammatoires, et en augmentant les cytokines anti-inflammatoires (IL-10) (214). Des études cliniques ont montré que la prise de 1 g/jour de vitamine C augmente la sécrétion d'IL-10 .Aussi, La vitamine C constitue un composant important du système cellulaire antioxydant ; elle piège les radicaux libres et les dérivés actifs d'oxygène qui induisent l'inflammation intra pulmonaire et altère la réponse immunitaire, ce qui provoque les lésions tissulaires de la pneumonie COVID-19 . C'est ainsi que L'acide ascorbique assure une protection face à l'agression tissulaire pulmonaire générée par le stress oxydatif (107).

III.1.2 Les vitamines liposolubles

III.1.2.1 La vitamine A

a. Structure générale

$C_{20}H_{30}O$ (108) :

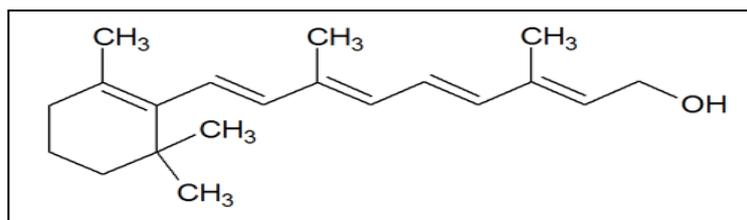


Figure 10 : Structure de la vitamine A.

b. Définition

La vitamine A (rétinol ou bêta-carotène) est un alcool à longue chaîne présent dans la nature principalement sous forme d'esters d'acide gras. C'est une vitamine liposoluble indispensable à de nombreuses fonctions physiologiques, elle assure l'intégrité des épithéliums, elle joue aussi un rôle dans le fonctionnement membranaire et les réponses immunitaires, aussi, elle a un impact sur la vision car elle est impliquée dans la différenciation cellulaire, c'est également un composant essentiel de la rhodopsine : une protéine qui absorbe la lumière dans les récepteurs rétiniens (109).

c. Source alimentaire

La vitamine A se présente sous deux formes : La vitamine A préformé (le rétinol) qu'on trouve dans le fromage- œufs - le foie... on peut aussi obtenir de la vitamine A grâce à un apport en bêta-carotène (Provitamine A) ses sources principales sont : Les légumes jaunes, rouges et verts (110).

d. Les apports nutritionnels recommandés

Tableau VI : apports nutritionnels recommandés en vitamine A (215) .

Homme	Femme
800 µg	600 µg

e. Les Symptômes de carence

Signes visuels : Héméralopie (mauvaise vision dès que la lumière est un peu faible) – Xérophtalmie (ramollissement de la cornée) -Taches de Bitot (débris cellulaires)

En phase aigüe une carence en vitamine A peut causer une augmentation de la pression intracrânienne, nausées, vomissements et des douleurs osseuses(111).

f. Les effets indésirables de la vitamine A

Deux mécanismes peuvent être impliqués dans l'action toxique de la vitamine A à forte concentration :

- a) Un effet pro-oxydant, comme de nombreux antioxydants elle peut se comporter en oxydants à forte concentration.
- b) Il est vraisemblable que chez les grands fumeurs qui prennent une supplémentation en bêta-carotène, le poumon contient beaucoup de produits d'oxydations du bêta-carotène ,ce qui augmenterait le risque de cancer du poumon, cette toxicité paraît liée à l'intensité du tabagisme : en effet, celle-ci n'est observée ni chez les non-fumeurs, ni chez les fumeurs moyens (5 à 19 cigarettes par jour)(112)

III.1.2.2 La vitamine D

a. Définition

La vitamine D est synthétisée dans le derme sous l'effet des ultraviolets (des rayons du soleil) et se propage dans tout le corps grâce à la circulation sanguine. Quand on parle de vitamine D, on considère que c'est la vitamine D3 (cholécalférol) et la vitamine D2 (ergocalciférol).

Il est connu que celle-ci a un rôle important dans l'homéostasie du calcium et la minéralisation osseuse, mais il est désormais reconnu que la vitamine D joue également un rôle dans la santé cardiovasculaire et la prévention de plusieurs types de cancers(113, 114).

b. Structure Générale

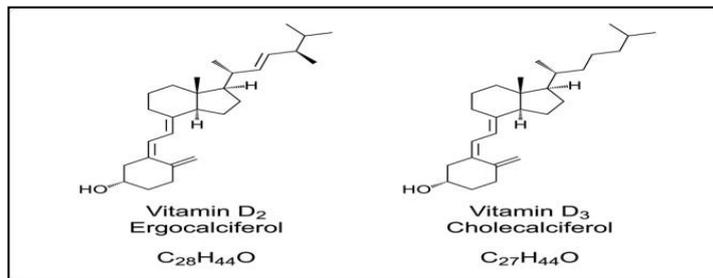


Figure 11: Structure de la vitamine D.

c. Source alimentaire

La vitamine D peut être sous forme d'ergocalciférol (vitamine D2) d'origine végétale ou cholécalférol (vitamine D3) d'origine animale principalement les poissons gras marin mais les apports alimentaires ne représentent qu'environ 10% des apports journaliers en vitamine D. En effet, près de 90 % des apports en vitamine D sont en rapport avec la synthèse cutanée de la vitamine active (cholécalférol) Lors de l'exposition solaire de la peau, cette synthèse diminue avec certains facteurs tels que l'âge(115).

d. Les apports nutritionnels recommandés

Tableau VII : apport nutritionnel recommandé en vitamine D(116).

pour l'adulte de moins de 65 ans	200 à 400 UI/j
pour l'adulte plus de 65 ans.	600/j

e. Les symptômes de carences

Un déficit en vitamine D, le plus souvent associé à une hypocalcémie, prédispose à des infections.

Les études ont montré qu'un déficit en vitamine D est associé à des densités minérales osseuses basses et à une augmentation du risque relatif de fractures ostéoporotiques (117-119).

f. Les effets indésirables de la vitamine D

L'intoxication à la vitamine D conduit à une hypercalcémie avec hyperphosphatémie, ainsi qu'à une hypercalciurie avec un risque de lithiase urinaire. Elle a été observée pour des concentrations de 25OHD(25-hydroxy vitamine D) >150 ng/mL cette toxicité s'exprime cliniquement par des nausées, des vomissements, une faiblesse, une polyurie, une néphrocalcinose et une insuffisance rénale(120).

Les personnes prenant des médicaments contre les troubles du rythme cardiaques doivent éviter des compléments alimentaires contenant la vitamine D (216).

g. L'utilisation de la vitamine D en COVID-19

Des données récentes montrent qu'un grand nombre de personnes infectées par la COVID-19 présentent un faible taux sérique de 25(OH)D. de même la carence en vitamine D a été associée à un risque accru de pneumonie qui a été observé principalement chez les personnes âgées d'où le taux élevé de mortalité du COVID-19. Il a été démontré que la vitamine D engendre une augmentation de l'activité anti-inflammatoire et à une diminution des cytokines pro-inflammatoires, ce qui est peut être efficace pour les patients COVID-19 atteints de SDRA et donc certaines études on conclut que la supplémentation en vitamine D pourrait être protectrice contre les infections aiguës des voies respiratoires(102, 107).

III.1.2.3 La vitamine E

- a. **Structure générale :** La structure chimique de la vitamine E est constituée d'un noyau chromanol et d'une chaîne latérale saturée à seize atomes de carbones(121).

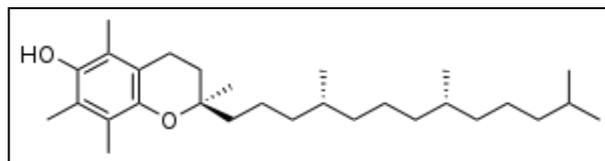


Figure 12 : Structure de la vitamine E.

b. Définition

La vitamine E fait partie de la famille des tocophérols, elle est le principal antioxydant liposoluble du système antioxydant cellulaire car se situe principalement dans la bicouche phospholipidique des membranes cellulaires. Elle a également un rôle dans l'inhibition de l'activité de la protéine kinase C (PKC) et par conséquent, l'inhibition de l'agrégation plaquettaire ce qui peut prévenir la survenue d'athérosclérose. (122, 123).

c. Source alimentaire

La vitamine E provient exclusivement de l'alimentation, Les produits d'origine végétale constituent sa source majeure(123).

d. Les apports nutritionnels recommandés

Tableau VIII : Apport nutritionnels recommandés pour la vitamine E, selon l'âge et le sexe. (124)

Catégorie	Homme	Femme	Femme enceinte	Femme allaitante
> 14 ans	16mg/j	16mg/j	16mg/j	19mg/j

e. Les Symptômes de carence

La carence en vitamine E est assez rare chez l'homme. Elle survient presque exclusivement chez les personnes atteintes de maladies chroniques de l'intestin (comme la mucoviscidose). Les symptômes d'une carence en vitamine E comprennent une faiblesse musculaire, des problèmes de vision, des modifications du système immunitaire(124).

e. Les effets indésirables de la vitamine E

Certaines études ont montré que de fortes doses de suppléments en vitamine E peuvent provoquer des hémorragies et interrompre la coagulation sanguine ainsi que l'inhibition de l'agrégation plaquettaire, de ce fait, la vitamine E est déconseillée chez les patients qui prennent des médicaments fluidifiants du sang, qui ont eu un accident vasculaire cérébral, ou qui ont un ulcère digestif. Sa prise doit être interrompue 1 mois avant toute intervention chirurgicale (217).

f. L'utilisation de la vitamine E en COVID-19

La vitamine E agit comme antioxydant pour augmenter le nombre de lymphocytes, et favoriser la sécrétion de cytokines IL-2, elle améliore aussi l'activité des cellules du système immunitaire innée et diminue alors le risque d'infection.

Des études ont montré que la supplémentation en vitamine E augmente la résistance aux infections respiratoires d'où son intérêt dans la prévention contre le SARS-COV 2(107).

III.2 Les oligo-éléments

III.2.1 Le zinc

a. Structure générale

Le zinc est un oligo-élément qui appartient à la première ligne des éléments de transition et la 10ème colonne du bloc d du tableau périodique.

b. Définition

Le zinc est le deuxième oligo-élément le plus abondamment distribué dans l'organisme après le fer. Le zinc catalyse l'activité enzymatique, contribue à la structure des protéines et régule l'expression des gènes (218), il est aussi particulièrement important pour le stockage de l'insuline ainsi que pour la croissance des tissus, la production de prostaglandines, la minéralisation osseuse, le bon fonctionnement de la thyroïde, la coagulation sanguine et le maintien des fonctions gustatives et olfactives(125).

c. Source alimentaire

Les sources alimentaires principales du zinc sont les produits d'origine animale c'est-à-dire les viandes, poissons, fruits de mer et aussi le lait(126).

d. Les apports nutritionnels recommandés

La biodisponibilité du zinc varie selon les situations physiologiques. Ainsi, avec l'âge, la capacité d'absorption diminue alors qu'elle augmente au cours du dernier trimestre de la grossesse et en cas d'allaitement.

Tableau IX : Apports nutritionnels recommandés pour le zinc, selon l'âge et le sexe (219)

Catégorie	Homme	Femme enceinte	Femme
Adultes >19ans	11 mg /j	11 mg /j	8 mg/j

e. Les Symptômes de carence

En général, les manifestations cliniques de la carence en zinc varient avec l'âge. Dans la petite enfance, la diarrhée est un symptôme proéminent. La carence en zinc entraîne également des troubles du comportement, des troubles de la mémoire, des difficultés d'apprentissage et une baisse de l'immunité, en effet, les personnes présentant de faibles taux de zinc ont montré une réponse réduite de la prolifération des lymphocytes aux mitogènes et cela a été associé à une susceptibilité accrue à la pneumonie et à d'autres infections(124).

f. Les effets indésirables du zinc

Une mono-supplémentation à long terme (supérieure à 30 jours) au-delà de 30 mg/j ne devrait se faire que sous contrôle médical. Les symptômes après l'absorption de quantités toxiques de zinc sont en premier lieu d'ordre digestif et comprennent des douleurs abdominales, des nausées et des vomissements mais peuvent aussi donner un goût métallique(127).

La prise de fortes doses de zinc pendant de longues périodes est fréquemment associée à une carence en cuivre. Cela est dû à l'absorption compétitive du zinc et du cuivre dans les entérocytes associant plusieurs symptômes fréquents : l'altération de la mobilisation du fer, l'anémie microcytaire hypochrome et une carence en cuivre ; la leucopénie, la neutropénie, une augmentation du cholestérol plasmatique et du cholestérol LDL et une réduction du HDL , et des anomalies de la fonction cardiaque (128).

Des études ont montré que la prise du zinc en excès pourrait provoquer une baisse de l'immunité en inhibant les lymphocytes T (220).

Le zinc peut inhiber l'absorption de la pénicillamine (Cuprimine), des tétracyclines et des quinolones, et donc ils doivent être pris à au moins deux heures d'intervalle des suppléments de zinc(127).

g. L'utilisation du zinc en COVID-19

Le zinc est connu pour son activité antiviral, il inhibe efficacement l'activité de synthèse de l'ARN des nidovirus et y compris le SRAS-COV in vitro, et cela en altérant la fonction de l'ARN polymérase ARN dépendante ce qui inhibe la réplication virale. Grâce à ces propriétés, le zinc pourrait être un traitement de soutien pour les patients atteints de COVID-19, des études ont montré que la supplémentation en zinc pourrait diminuer les symptômes liés au COVID-19, tels que l'infection des voies respiratoires. il aurait aussi probablement un effet inhibiteur sur les cytokines pro-inflammatoires comme l'IL6 et le TNF empêchant l'amplification de la réponse inflammatoire(107, 129).

III.2.2 Le sélénium

a. Définition

Le sélénium est un élément chimique de numéro atomique 34 et appartient au groupe des chalcogènes.(130).

b. Sources alimentaires

Le sélénium se trouve essentiellement dans les aliments riches en protéines, comme les poissons ,œufs, les viandes(131).

c. Les apports nutritionnels recommandés

Tableau X : Apports nutritionnels recommandés pour le sélénium(132).

Catégorie	Hommes	Femmes	Femme enceinte	Personnes âgées
Apport µg/jour	60	50	60	80

d. Les symptômes de Carence

Un déficit en Sélénium va être un terrain favorisant le développement de certains troubles thyroïdiens, des pathologies cardiovasculaires et aussi des troubles de la fertilité surtout chez les hommes. Enfin, il faut savoir que les pathologies cancéreuses et neurodégénératives (Alzheimer, Parkinson, l'épilepsie) peuvent être reliées à un déficit en sélénium (133).

e. Les effets indésirables du sélénium

➤ **Intoxication aiguë**

Elle est rare chez l'homme, d'origine accidentelle ou criminelle, elle se manifeste lors de l'ingestion de dose très élevée (100mg) par des nausées et vomissements, des douleurs abdominales voire des hématuries, une odeur alliée de l'haleine est généralement rapportée, ce syndrome digestif peut être accompagné par des signes cardio-vasculaire : instabilité de la pression artérielle et même une insuffisance cardiaque mettant en jeu le pronostic vital(134).

➤ **Intoxication chronique**

En cas d'intoxication chronique par ingestion, le tableau clinique est représenté par des signes cutanéophanériens avec des lésions érythémateuses de la peau et du cuir chevelu, fragilité et sécheresse capillaire, fragilité unguéale avec mouchetage blanchâtre, et des signes neurologiques centraux (des épisodes convulsifs), et périphériques (polynévrite) ainsi qu'une anomalie de goût (goût métallique). Enfin, cette dysgueusie est habituellement associée avec une odeur alliée de l'haleine et de la sueur(134).

f. L'utilisation du sélénium en COVID-19

Dans un type similaire de virus à ARN qui est la grippe, il a été démontré que les nanoparticules de sélénium inhibent la liaison du virus H1N1 avec la cellule hôte en supprimant l'activité de la neuraminidase et donc le sélénium aurait le potentiel de modifier l'affinité de liaison d'un virus avec le récepteur humain et de diminuer le taux d'infection, d'où son utilisation dans le cadre du COVID 19, il aurait peut-être un rôle dans la réduction de l'entrée du virus dans les cellules respiratoires. Des études sur les souris suggèrent que la thérapie au sélénium pourrait être capable de diminuer les lésions pulmonaires et de réduire l'inflammation. De plus La supplémentation en sélénium renforce le système immunitaire, réduit le stress oxydatif et diminue le comportement virulent des virus. L'apport insuffisant en sélénium peut favoriser l'infection par la COVID-19 ainsi que des mutations virales, la réplication et la survenue d'une forme plus pathogène des virus à ARN, par conséquent une supplémentation en sélénium pourrait être efficace pour prévenir les SARS-COV 2(102, 135).

III.3 Les minéraux

III.3.1 Le magnésium

a. Définition

Le magnésium est un minéral très abondant dans la nature ainsi que dans le corps humain, il a un large éventail de fonctions métaboliques, structurelles et régulatrices jouant un rôle particulièrement important dans la production d'énergie cellulaire(136).

b. Source alimentaire

Le magnésium est présent dans diverses sources alimentaires tels que les légumes à feuilles vert foncé et la levure de bière, légumineuses, les graines, les noix. (137)

c. Les apports nutritionnels recommandés

Tableau XI : Les apports nutritionnels recommandés en magnésium. (138)

Catégorie	Homme	Femme	Femme enceinte
Adultes >19 ans	420 mg/jour	310 mg/jour	>350 mg/jour

d. Les symptômes de carences

Le magnésium étant ubiquitaire, les carences sont rares et principalement due à un défaut d'absorption intestinal ou d'excrétion rénale accrue. Les symptômes pourront être évidents avec une magnésémie inférieure à 1,2 mg/dl , ceux-ci sont divers nous pouvons citer des manifestations générales par exemple la Fatigue, Anorexie, Vomissement ou des Trouble Neuromusculaires, Neurologiques, des trouble Psychiatriques ou Cardiaques , des Troubles électrolytiques (Hypokaliémie Hypocalcémie)(139).

e. Les effets indésirables du magnésium

L'hypermagnésémie est due principalement à un apport excessif de magnésium ou en cas d'insuffisance rénale (le rein ne peut plus l'éliminer), les manifestations cliniques se présentent essentiellement au niveau du systèmes nerveux et cardiovasculaire. De plus, l'excès en Mg inhibe (comme la carence chronique) la sécrétion de PTH, ce qui est responsable d'une hypocalcémie.

g. L'utilisation du magnésium en COVID-19

Le Mg est connu pour être crucial pour la fonction endothéliale ainsi que pour ses nombreuses fonctions sur les poumons telles que la bronchodilatation. La carence en Mg peut provoquer un dysfonctionnement endothélial, ce qui pourrait aggraver les conséquences d'une infection par le SRAS-COV-2 et favoriser l'apparition d'embolies thrombotiques chez les patients COVID-19,

dans ce contexte Il a été démontré qu'une supplémentation orale en Mg améliorerait la bronchodilatation chez les patients atteints de COVID-19 surtout dans un état critiques. La supplémentation en mg est particulièrement efficace chez les personnes souffrant d'un dysfonctionnement endothélial tel que les femmes enceintes, ainsi que les sujets souffrant d'hypertension et de diabète (140-142).

III.3.2 Le Fer

a. Définition

Le fer est probablement le plus important des oligo-éléments de l'organisme en raison des nombreuses fonctions qu'il assure, tant au niveau cellulaire et systémique. Il assure la fixation et le transport de l'oxygène dans l'organisme et favorise les processus d'érythropoïèse et de réplication de l'ADN(143, 144).

c. Source alimentaire :

Le fer est présent principalement dans les viandes, les poissons, les volailles et les abats (196).

d. Apport alimentaire recommandé

Tableau XII : Apports nutritionnels recommandés pour le fer, selon l'âge et le sexe.(145-147)

Catégorie	Homme	Femme	Femme enceinte	Femme allaitante
Adultes>19ans	9 mg/j	16 mg/j	30 mg/j	10 mg/j

e. Les Symptômes de carence

La carence en fer est la plus fréquente des maladies nutritionnelles surtout chez les jeunes enfants et les adolescents. Etant donné que le fer est le constituant majeur de l'hémoglobine, La carence martiale a de nombreuses conséquences cliniques principalement : l'anémie ferriprive qui peut être associée à de plus faibles scores cognitifs chez les enfants ainsi qu'une altération du développement psychomoteurs. Chez des femmes adultes, des altérations mnésiques sont également observées, aussi la carence en fer peut être responsable d'une susceptibilité accrue à certaines infections par un affaiblissement du système immunitaire, des troubles des phanères et des muqueuses et l'asthénie(144, 146) .

f. Les Effets indésirables du fer

La capacité du fer à se convertir de la forme ferreuse (Fe^{2+}) à la forme ferrique (Fe^{3+}) et inversement lui procure à la fois un rôle essentiel d'oxydation et de réduction biologique mais, le rend également potentiellement toxique (221). Le fer s'accumule dans l'organisme et son excès peut provoquer une intoxication grave et plusieurs des pathologies oxydatives chroniques

principalement le diabète de type II, les maladies cardiovasculaires, l'athérosclérose, le cancer du côlon, cirrhose du foie, les maladies neurodégénératives, une augmentation du risque infectieux(144).

Chez la femme enceinte une ferritinémie élevée augmente le risque de diabète gestationnel et d'éclampsie. Un délai de deux heures entre la prise de fer et celle de ces médicaments doit être respecté car il peut diminuer l'absorption de certains médicaments comme les antibiotiques de la famille des cyclines et des quinolones, les traitements de l'ostéoporose ou les hormones thyroïdiennes(145).

III.4 L'acide oméga 3

a. Structure générale

Les oméga-3 sont des insaturés car il y'a la présence de doubles liaisons entre les carbones, ce qui leurs donnent leurs différentes propriétés.

Trois d'entre eux sont dit essentiels pour le corps et sont présentés ci-dessous (148)

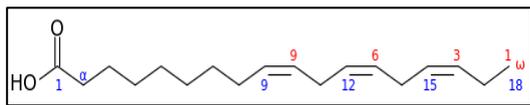


Figure 13 :Acide alpha linoléique ALA

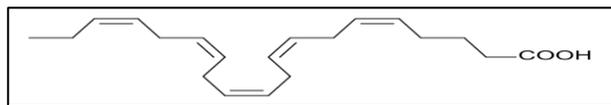


Figure 14 :Acide eicosapentaénoïque. EPA

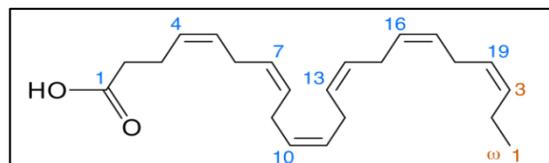


Figure 15 : Acide docosahéaénoïque. DHA

b. Définition

Les acides gras oméga-3 forment une famille de lipides (acides gras), dont le premier élément est l'acide alphalinoléique indispensable (ALA. Il existe d'autres éléments élaborés à partir de l'ALA et qui sont constitués de chaînes carbonées plus longues et plus insaturées, les principaux étant l'EPA (acide eicosapentaénoïque) et le DHA (acide docosahéaénoïque)(148). Les acides gras oméga-3 sont indispensables dans la construction, le fonctionnement et le maintien du cerveau ainsi que dans la prévention des maladies cardio-vasculaires en diminuant la pression artérielle ainsi que l'agrégation plaquettaire (ce qui réduit le risque de thrombose) (149, 150)

c. Source alimentaire

L'ALA se trouve surtout dans les légumes à feuilles vertes par exemple, les épinards. Les seules sources alimentaires importantes d'EPA et de DHA sont les fruits de mer (142).

d. Les apports nutritionnels recommandés**Tableau XIII : Apports nutritionnels conseillés en oméga 3 (222)**

Homme adulte	120 mg/j
Femme adultes	100 mg/j

e. Les Symptômes de carence

La carence en oméga 3 provoque une réduction de la taille des neurones et par conséquent des perturbations de la neurotransmission, un déficit d'apprentissage, une diminution de la vision étant donné que la rétine est riche en oméga 3, perturbation de l'audition, une baisse de l'odorat (151-153).

f. Les Effets indésirables de l'acide oméga-3

Les principaux effets indésirables dues à un supplémentation en oméga 3 sont des diarrhées, vomissement, un arrière-goût de poisson, voir même des éructations. Les oméga-3 peuvent être responsable de l'apparition d'ecchymoses car ils interfèrent dans le mécanisme d'agrégation plaquettaire (223). Les oméga 3 sont aussi connus pour leur rôle de prévention des caillots sanguins et peuvent interférer avec un traitement anticoagulant et rendre leur effet plus puissant et par conséquent il y' aura des risques hémorragiques d'où l'importance de prévenir son médecin en cas de prise de complément en oméga 3, et s'abstenir d'en prendre avant une opération chirurgicale. La structure des acides gras oméga-3 les rend particulièrement sensibles aux réactions de dégradation et donc il faut surveiller les suppléments alimentaires qui en contiennent(152, 154).

g. L'utilisation de l'acide oméga 3 en COVID-19

Une carence en oméga 3 pourrait retarder la résolution de l'inflammation et cela va être exacerber dans le contexte du COVID19, d'où la supplémentation en oméga 3, qui a un rôle vital dans la diminution des espèces réactives de l'oxygène et des cytokines pro-inflammatoires, comme TNF- α , IL-1, IL-6, plusieurs études montrent que les acides oméga 3 pourraient être considérés comme des interventions potentielles pour la COVID-19. L'utilisation d'acides gras oméga-3 pourrait aussi améliorer l'oxygénation chez les patients atteints de COVID-19. Cependant, d'autre chercheurs ont suggéré que les acides oméga 3 doivent être utilisé avec prudence chez les patients COVID19, car ils pourraient être à l'origine d'une augmentation contre-intuitive du stress oxydatif et de l'inflammation(107, 155).

III.5 Propolis**a. Définition**

Les plantes se défendent contre les agents pathogènes essentiellement en produisant des substances photochimiques, ces substances peuvent avoir des propriétés thérapeutiques pour l'homme, parmi ces dernières on retrouve la propolis qui désigne une série de substances recueillies par les abeilles sur quelques parties de végétaux notamment les bourgeons et les écorces de certains arbres, puis ces abeilles rapportent ces substances à la ruche et les modifient par l'apport de leurs sécrétions.(156)

La composition de la propolis varie en fonction des espèces végétales disponibles dans la région ainsi que des modifications que les abeilles y apportent, Globalement, la propolis est constituée de 55 % de résines et baumes, environ 30 % de cires et acides gras, de 10 % d'huiles essentielles et de 5 % de pollen ainsi que 5 % de substances organiques tel que les flavonoïdes et minérales (fer, calcium, zinc, cuivre, manganèse) et vitamines tel que la vitamine C, la vitamine E et les vitamines du groupe B)(157-159)

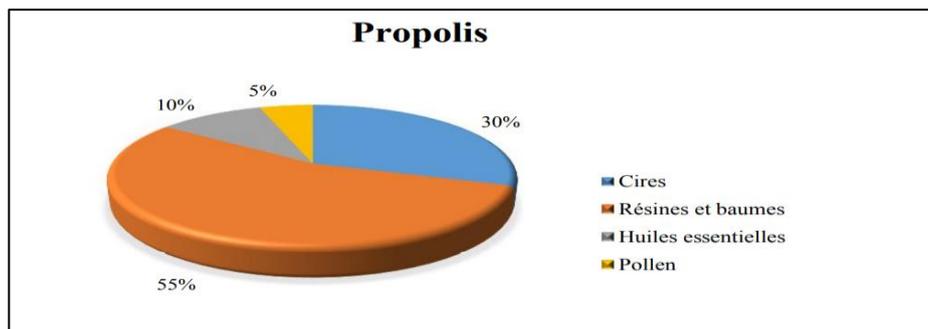


Figure 16 : composition de la propolis

b. Les propriétés pharmacologiques

➤ **Activité antioxydante**

La richesse de la propolis en flavonoïdes lui confère la capacité de piéger les radicaux libres.

➤ **Propriété immunostimulante**

Des études ont démontré que la propolis augmente le nombre de macrophages et la quantité d'anticorps

➤ **Propriété anti-inflammatoire**

Les flavonoïdes présents dans la propolis inhibent la synthèse de monoxyde d'azote, de prostaglandines et des cytokines inflammatoires

➤ **Activité antivirale**

Les études ont montré que la propolis ainsi que ses constituants étaient efficaces contre de nombreux virus et possèdent un effet prophylactique contre le virus de la grippe.

➤ **Propriété cicatrisante et régénératrice**

- **Propriété antifongique et antiparasitaire**
- **Propriété cytostatique (anti-cancéreuse) (155, 160)**

c. L'utilisation de la propolis en COVID-19

Les études qui évaluent l'effet de la propolis sur les coronavirus sont rares, mais certaines ont étudié l'effet in vitro des flavonoïdes de la propolis sur plusieurs virus à ADN et à ARN, il en est sorti que la chrysin et le kaempférol ont été très actifs dans l'inhibition des réplifications. Les chercheurs sur le SRAS ont porté une attention particulière à la quercétine qui est un flavonol présent dans la propolis, La quercétine et ses dérivés inhibent in vitro la protéase principale du SRAS-COV-1 et du MERS-COV, elle module également la réponse cellulaire à certaines protéines que le SARS-COV utilise pour compléter sa réplification et peut avoir des effets anti-coronavirus par sa modulation de cette voie. Les flavonoïdes de la propolis peuvent aussi inhiber la liaison du SARS-COV-2 aux récepteurs HACE2 des cellules hôtes, et peuvent interrompre les interactions virus-protéines hôtes qui induisent une réponse inflammatoire(161, 162).

d. Les Effets indésirable de la propolis

La littérature scientifique reporte des cas d'allergies de contact à la propolis, celle-ci pourrait causer des allergies de contact qui sont principalement dues à des dérivés d'acide cinnamique, avec pour symptôme une dermatite systémique lors de l'ingestion de ce produit, mais aussi des érythèmes, des prurits et des éruptions de vésicules érythémateuses, ainsi qu'un eczéma de contact lors d'une utilisation topique. On rapporte aussi des cas de dermatites hyperkératosiques et des stomatites lors d'ingestion de propolis, et de l'eczéma vulvaire lors d'un usage topique. Un cas d'œdème laryngé avec choc anaphylactique a été observé lors d'une utilisation de la propolis en topique dans le traitement d'une pharyngite ainsi qu'un cas où le patient traité a eu besoin d'une hémodialyse après une souffrance rénale due à un traitement par voie orale à la propolis. Les études ont également montré que la propolis pouvait avoir un effet cytotoxique à forte dose.

Il est déconseillé d'utiliser le Baume du Pérou en association avec la propolis, car ces deux substances ont plusieurs composés communs et leur utilisation conjointe renforce le risque de réaction allergique(163).

III.6.1 Les plantes à ne pas consommer en période de coronavirus :

Plusieurs plantes ont été identifiées par l'Anses comme possédant des effets contre-productifs dans la défense de l'organisme contre le coronavirus. Ce sont des plantes contenant des dérivés de l'acide salicylique, analogues de l'aspirine, ou contenant d'autres anti-inflammatoires végétaux. Ces plantes sont susceptibles de perturber les défenses naturelles de l'organisme et la réaction inflammatoire bénéfique développée par l'organisme au début des infections qui pourrait être utiles pour lutter contre les infections particulièrement contre le COVID-19. Les experts de l'Agence rappellent qu'une inflammation ne doit être combattue seulement si elle est excessive. Tous les compléments alimentaires contenant ces plantes sont donc interdits (Voir Annexe III) (224).

La partie pratique

I-La problématique

En 2019, le coronavirus a été identifié comme étant la cause d'un groupe de cas de pneumonie à Wuhan, il s'est rapidement propagé, entraînant une grave pandémie dans le monde entier avec des centaines de milliers de cas (164, 165). Cette pandémie a influencé considérablement la vie des gens à travers divers pays, et malgré l'arsenal thérapeutique dont on dispose, il n'y a aucun protocole de traitement accepté à l'unanimité par la communauté médicale (166).

Face à cette incapacité à trouver des solutions pour soigner les gens atteints de cette infection, les médias ont véhiculé l'effet bénéfique d'une alimentation saine sur le système immunitaire, par ailleurs l'importance de la nutrition dans la réponse de l'organisme face aux infections bactériennes et virales est largement documentée(167-169) .Aussi les vitamines A, D, C, E, B9, B12, les folates, le fer, le zinc et le sélénium ont été présentés comme ayant des relations synergiques potentielles dans l'augmentation des défenses immunitaires (170, 171) .Nous avons alors constaté un afflux des gens dans les officines notamment en Algérie où La vente des compléments alimentaires a nettement augmenté (172).

Cependant, malgré les croyances répandues et favorisée par l'industrie pharmaceutique, il existe suffisamment de preuves pour indiquer que les compléments alimentaires ne devraient pas être consommés de façon régulières sans preuves de carences avérées, et ceci pour deux raisons. Premièrement, parce qu'il n'y a pas assez de données qui affirment leurs efficacités, et deuxièmement parce que certains articles rapportent que ces derniers ne sont pas sans risques, et pourraient même être néfastes pour la santé (173).

Pour toutes les raisons évoquées ci-dessus, il nous a semblé intéressant d'évaluer la consommation des compléments alimentaires de la population de la Wilaya de Tlemcen et de chercher à savoir si la ruée vers ces produits est réellement justifiée, C'est pourquoi nous avons réalisé cette étude dont les objectifs sont détaillés ci-dessous.

II- Objectifs de l'étude

II.1 Objectifs principaux :

- Comparer la consommation de compléments alimentaires avant et pendant la pandémie covid-19 au niveau de la wilaya de Tlemcen.
- Évaluer les connaissances de la population sur les compléments alimentaires
- Apprécier les conseils prodigués par les pharmaciens lors de la vente des compléments alimentaires.

II.2 Objectifs secondaires

- Sensibiliser la population sur les précautions à prendre lors de la consommation de compléments alimentaires
- Attirer l'attention sur les risques d'associations indésirables avec les compléments alimentaires.

Matériels et méthodes

III- Matériels et méthodes

III.1 Partie I : Etude de l'état des connaissances et de la consommation des compléments alimentaires par la population générale

III.1.1 Type, lieu et durée de l'étude

Pour parvenir à nos objectifs, nous avons réalisé une étude transversale descriptive observationnelle. Elle s'est déroulée au niveau de la wilaya de Tlemcen du mois de décembre 2020 jusqu'à juillet 2021.

III.1.2 Population de l'étude :

L'enquête a concerné la population générale de la wilaya de Tlemcen et l'échantillonnage adopté est de type aléatoire.

III.1.2.1 Critères d'inclusions

Ont été inclus dans l'étude :

- Les sujets adultes (âge > 15 ans),
- Des deux sexes,
- Souffrant ou non de maladies chroniques
- Ayant consenti librement d'y participer.

III.1.2.2 Critères de non-inclusion :

- Les sujets <15ans.
- Les sujets habitants en dehors de la Wilaya de Tlemcen

III.1.3 Recueil des données :

La collecte des données a été faite de manière active auprès des participants ou par la distribution d'un auto-questionnaire (annexe IV) ou à travers les réseaux sociaux.

Les informations rassemblées dans le questionnaire portaient sur les éléments suivants :

III.1.3.1 Informations sociodémographiques :

- Sexe
- Âge
- Niveau d'instruction

III.1.3.2 Informations d'ordre clinique :

- Etat de santé
- Prise de médicaments.

III.1.3.3 Etat de connaissance des compléments alimentaires :

- Définition et composition des compléments alimentaires.
- La connaissance de leurs dangers potentiels.

III.1.3.4 Habitudes de prise de complément :

- Fréquence de consommation des compléments alimentaires avant et après la pandémie.
- L'augmentation ou non de la consommation entre ces deux périodes.
- Les compléments alimentaires les plus consommés en période de pandémie.
- La raison, la période et la durée de consommation.
- Les potentiels effets bénéfiques ou indésirables engendrés par cette consommation.

III.1.4 Méthodologie

- Les données ont été saisies puis analysées sur le logiciel SPSS (statistical package for Social sciences) version 23
- Les résultats ont été exprimés en pourcentage
- Les graphes ont été réalisés grâce au Microsoft Office Excel version 2006
- Les comparaisons des pourcentages sur séries indépendantes ont été effectuées par le test de Khi-deux de Pearson.
- Dans tous les tests statistiques utilisés, le seuil de signification a été fixé à 0,05.

III.2 Partie II : Etude de la vente des compléments alimentaires en période de COVID-19

III.2.1 Type, lieu et calendrier de l'étude

Notre étude est de type transversal descriptive observationnelle qui s'est déroulée au niveau des officines de Tlemcen ville parallèlement avec la première étude.

III.2.2 Population étudiée

L'enquête a concerné toute personne travaillant dans les officines au niveau de la wilaya de Tlemcen et l'échantillonnage adopté est de type aléatoire.

III.2.2.1 Critères d'inclusion

- Toutes les pharmacies qui vendent les compléments alimentaires
- Toutes les personnes ayant délivré un complément alimentaire avant ou pendant la pandémie du covid-19 (pharmaciens, vendeurs en pharmacie et étudiants stagiaires)
- De sexe confondu.

III.2.2.2 Critères de non inclusion

- Les officines se situant en dehors de la wilaya de Tlemcen

III.2.3 Recueil de données

La collecte des données a été faite de manière active par la distribution d'un auto questionnaire au niveau des officines (Annexe V). Les informations rassemblées dans le questionnaire portaient sur les éléments suivants :

III.2.3.1 Informations générales sur l'officine

- Habitude de vente des compléments alimentaires
- Les compléments alimentaires les plus vendus avant la pandémie

III.2.3.2 Informations sur la personne travaillant dans l'officine

- Son statut
- Son expérience professionnelle
- Son état de connaissance sur les compléments alimentaires : leurs potentiels dangers, les conseils donnés aux consommateurs à la délivrance du complément alimentaire.

III.2.3.3 Informations sur la vente des compléments alimentaires pendant la pandémie

- Sur les compléments alimentaires les plus vendus en période de pandémie

- La présence ou non d'une hausse de vente
- L'apparition de potentielles pénuries pour certains compléments alimentaires pendant cette période

III.2.4 Méthodologie

• Les données ont été saisies puis analysées sur le logiciel SPSS (statistical package for social sciences) version 23

- Les résultats ont été exprimés en pourcentage
- Les graphes ont été réalisés grâce au Microsoft Office Excel version 2006
- Les comparaisons des pourcentages sur séries indépendantes ont été effectuées par le test de Khi-deux de Pearson.
- Dans tous les tests statistiques utilisés, le seuil de signification a été fixé à 0,05.

III.2.5 Considération éthique

- Les personnes ayant répondu à notre questionnaire étaient au courant de l'objectif de notre étude et ont consenti y répondre.
- La confidentialité des informations a été respectée (fiches de renseignement anonymes).
- Nous déclarons n'avoir aucun conflit ni lien d'intérêt avec les différents laboratoires pharmaceutiques.

RESULTATS

IV- Les résultats

IV.1 Partie I : Etude de l'état des connaissances et de la consommation des compléments alimentaires par la population générale

Au total 620 personnes ont accepté de répondre à notre questionnaire.

IV.1.1 Répartition de la population selon l'âge

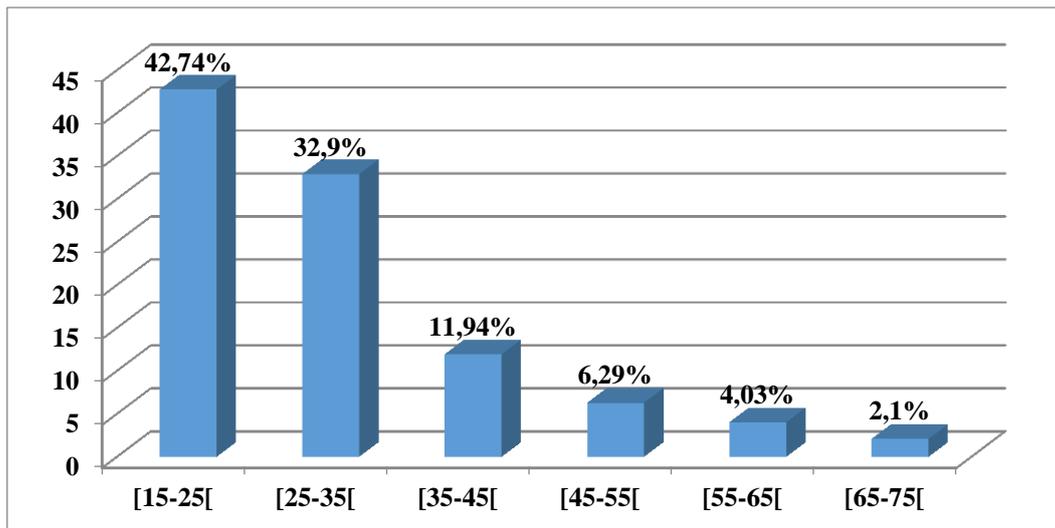


Figure 17 : Répartition de la population selon l'âge

Dans notre étude 42.75% de population avait un âge entre 15 et 25 ans, 32.90% entre 25 et 35 ans, 11.94% entre 35 et 45 ans, 6.29% entre 45 et 55 ans et 6.13% avait plus de 55ans.

IV.1.2 Répartition de la population selon le niveau d'instruction

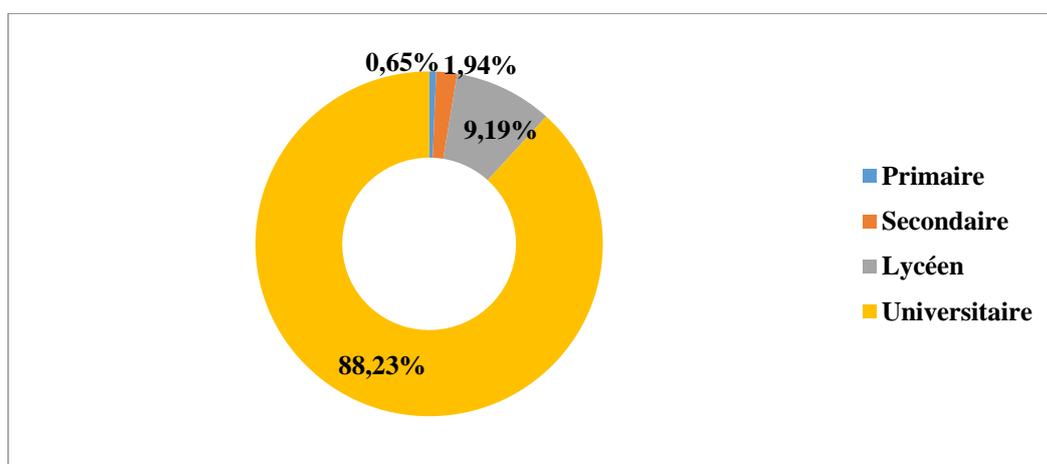


Figure 18: Répartition de la population selon le niveau d'instruction

En tenant compte du niveau d'instruction, la majeure partie de notre population (88.23%) avait un niveau universitaire, 9.19% étaient lycéens, 1.94% avaient un niveau de secondaire, et seulement 0,65% étaient de niveau primaire.

IV.1.3 Répartition de la population selon le sexe

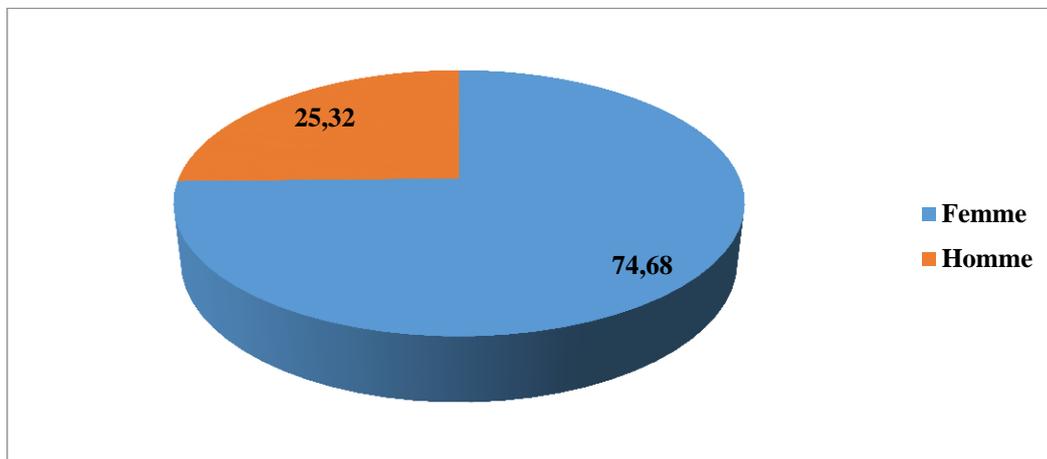


Figure 19: Répartition de la population selon le sexe.

Notre étude s'est portée sur une population de sexe confondu avec 74.68% de femmes et 25.32% d'hommes, avec un sexe ratio de 0.34.

IV.1.4 Répartition de la population selon le tabagisme

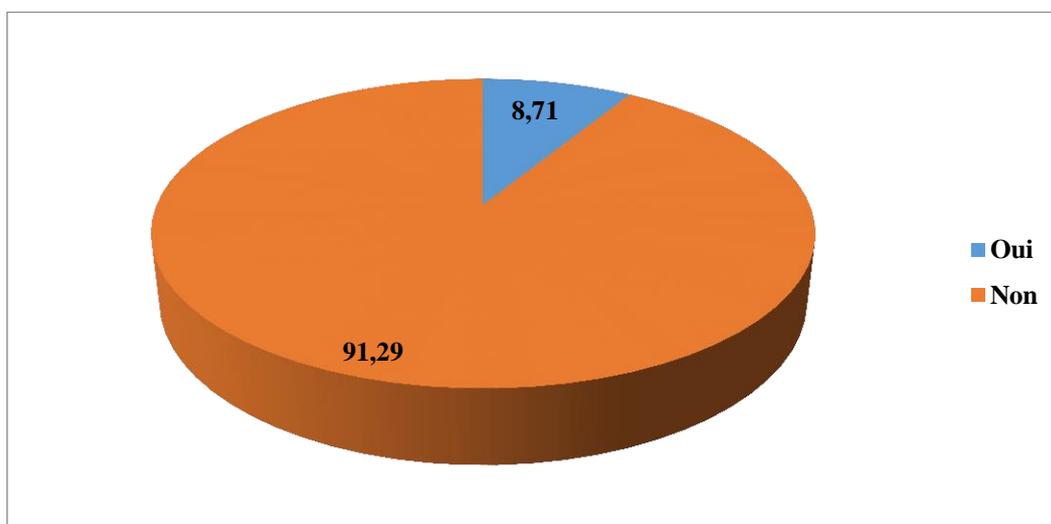


Figure 20: Répartition de la population selon le tabagisme

Notre population est composée de 91.29% de sujets non fumeurs, et de 8.71% de fumeurs.

IV.1.5 Répartition de la population selon l'état de santé

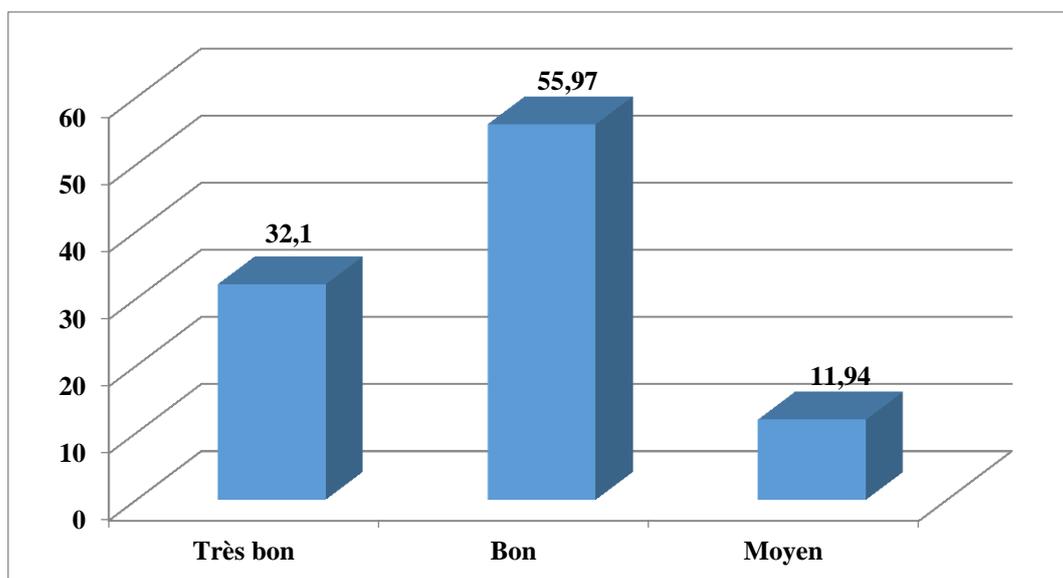


Figure 21 : Répartition de la population selon l'état de santé

L'analyse de l'état de santé de notre population d'étude montre que 55,97% jugent que leur état de santé est bon, 32,10 % disent qu'il est très bon tandis que 11,94% précise qu'il est plutôt moyen.

IV.1.6 Répartition de la population selon la présence ou non de maladie chronique

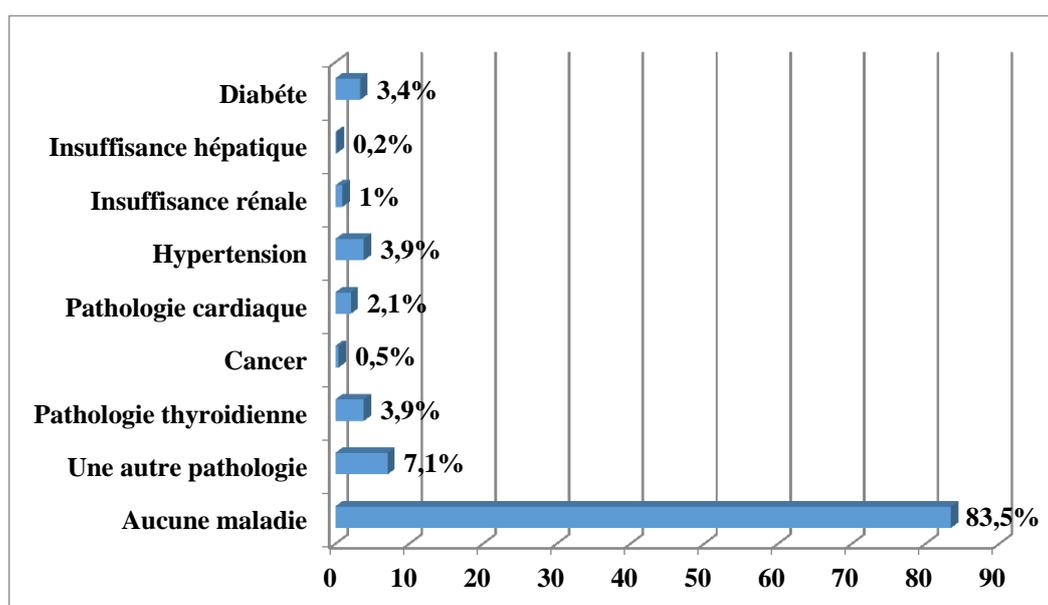


Figure 22 : Répartition de la population selon la présence ou non des maladies chroniques

Notre population est composée de 83,5% de personnes saines, 3,9% souffrent d'hypertension artérielle, et 3,9% de dysthyroïdies, 3,4% sont diabétiques, 2,1% souffrent de pathologies cardiaques, 1,0% ont une insuffisance rénale, 0,5% ont un cancer, et seulement 0,2% ont une insuffisance hépatique, nous notons aussi que 7,1% souffrent d'autres pathologies diverses, telle que l'anémie.

IV.1.7 Répartition de la population selon ses connaissances sur la définition d'un complément alimentaire

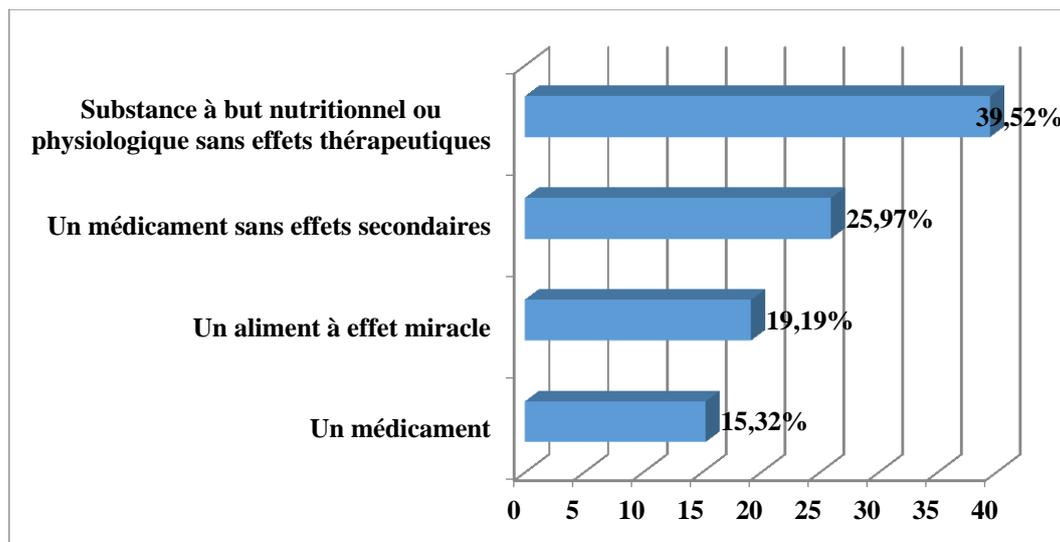


Figure 23 : Répartition de la population selon ses connaissances sur la définition d'un complément alimentaire

L'analyse de l'état de connaissance de la population sur les compléments alimentaires a démontré que 39,52% de la population déclarent qu'un complément alimentaire est une substance à but nutritionnel ou physiologique sans effet thérapeutique, tandis que 15,32% pensent qu'un complément alimentaire est un médicament, 19,19% disent que c'est un aliment à effet miracle et enfin 25,97% pensent que c'est un médicament sans effets secondaires

IV.1.8 Répartition de la population selon l'état de ses connaissances sur la composition d'un complément alimentaire

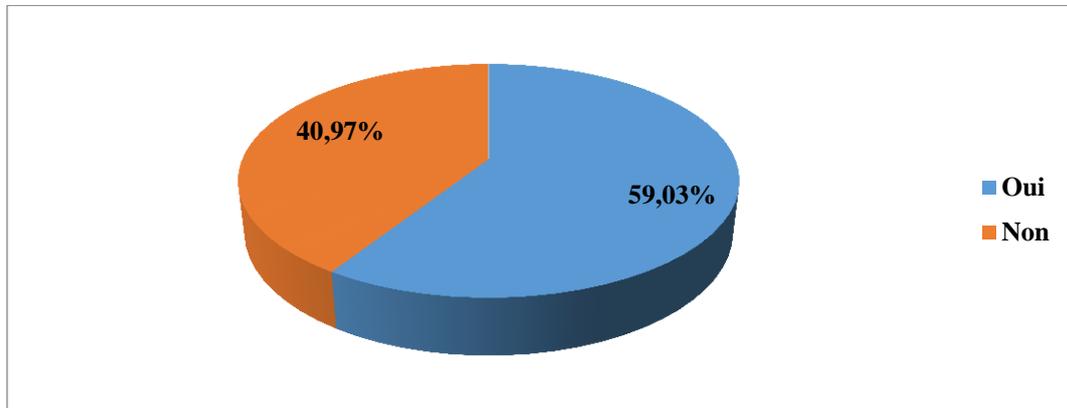


Figure 24 : Répartition de la population selon l'état de ses connaissances sur la composition d'un complément alimentaire.

Dans notre population 59,03% disent avoir une idée sur la composition d'un complément alimentaire, tandis que 40,97% ignorent de quoi il est composé.

IV.1.9 Répartition de la population selon ses connaissances sur l'hypersensibilité d'un complément alimentaire

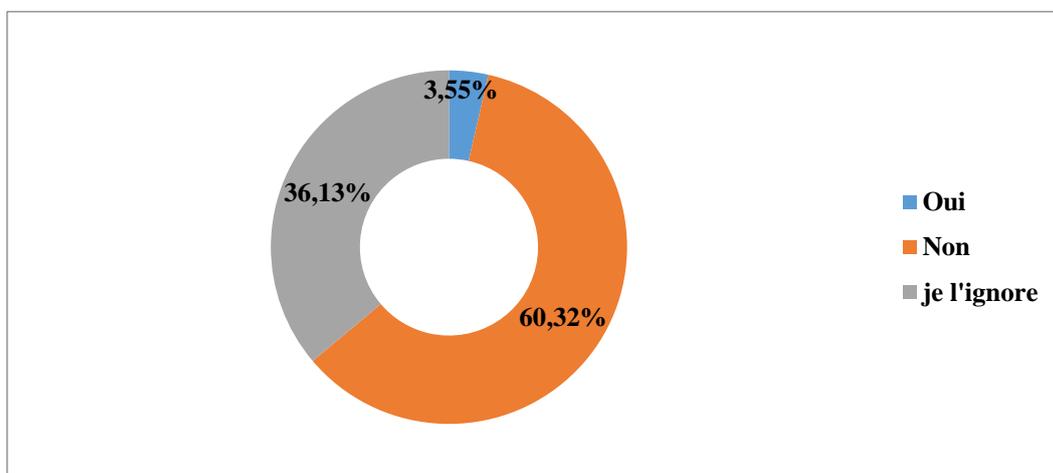


Figure 25 : Répartition de la population selon ses connaissances sur l'hypersensibilité d'un complément alimentaire.

Dans notre étude sur l'hypersensibilité de la population aux compléments alimentaires, seulement 3,55% disent avoir une hypersensibilité à un complément alimentaire ou à un de ses composants, contre 60,32% qui déclarent ne pas avoir d'hypersensibilité, cependant 36,13% disent l'ignorer.

IV.1.10 Répartition de la population selon l'état de connaissance du danger d'un complément alimentaire

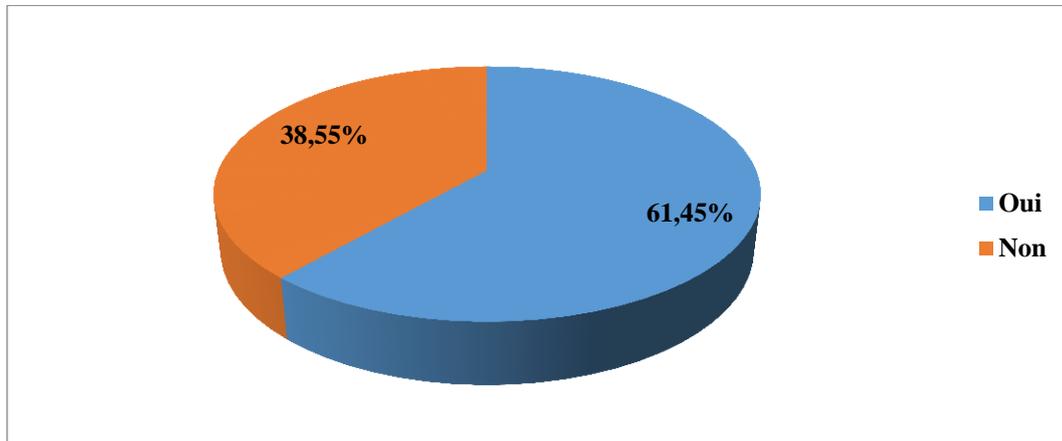


Figure 26 : Répartition de la population selon l'état de connaissance du danger d'un complément alimentaire

61,45% pensent qu'un complément alimentaire peut être dangereux alors que 38,55% disent qu'il est anodin.

IV.1.11 Répartition de la population selon l'habitude de prise de complément alimentaire avant la pandémie

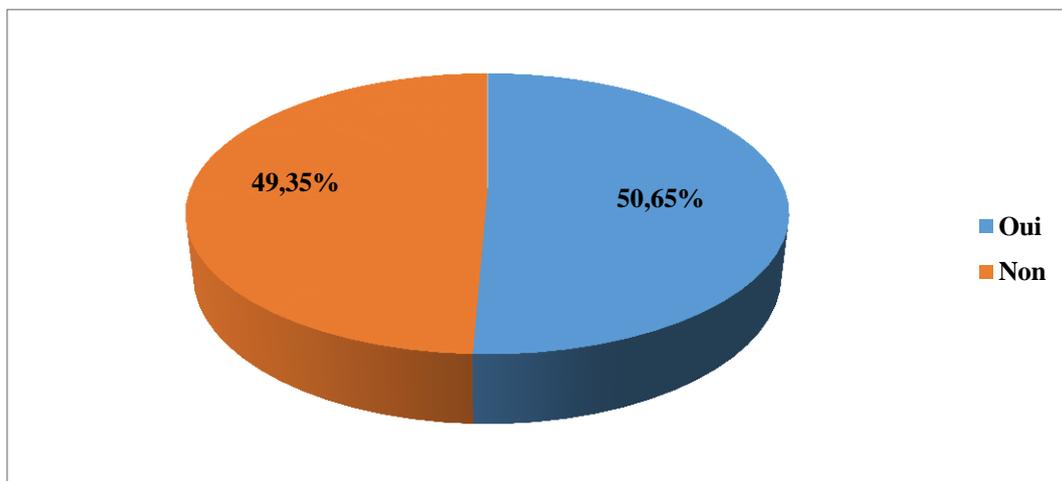


Figure 27 : Répartition de la population selon l'habitude de prise de complément alimentaire avant la pandémie.

Dans notre étude 50,65% de la population disent avoir l'habitude de consommer les compléments même avant la pandémie contre 49,35% qui déclarent qu'ils ne les consommaient pas

IV.1.12 Répartition de la population selon la fréquence de prise de complément alimentaire avant la pandémie

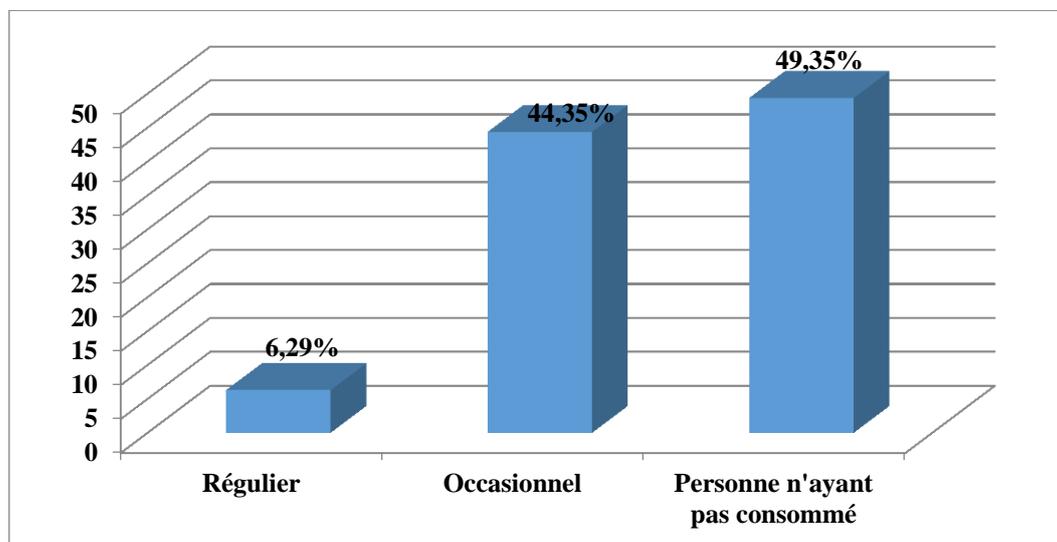


Figure 28 : Répartition de la population selon la fréquence de prise de complément alimentaire avant la pandémie.

Dans notre population, 44,35% disent qu'ils consommaient les compléments alimentaires occasionnellement avant la pandémie et 6,29% étaient des consommateurs réguliers. 49,35% n'en consommaient pas du tout.

IV.1.13 Répartition de la population selon l'augmentation de prise des compléments alimentaire en période de pandémie

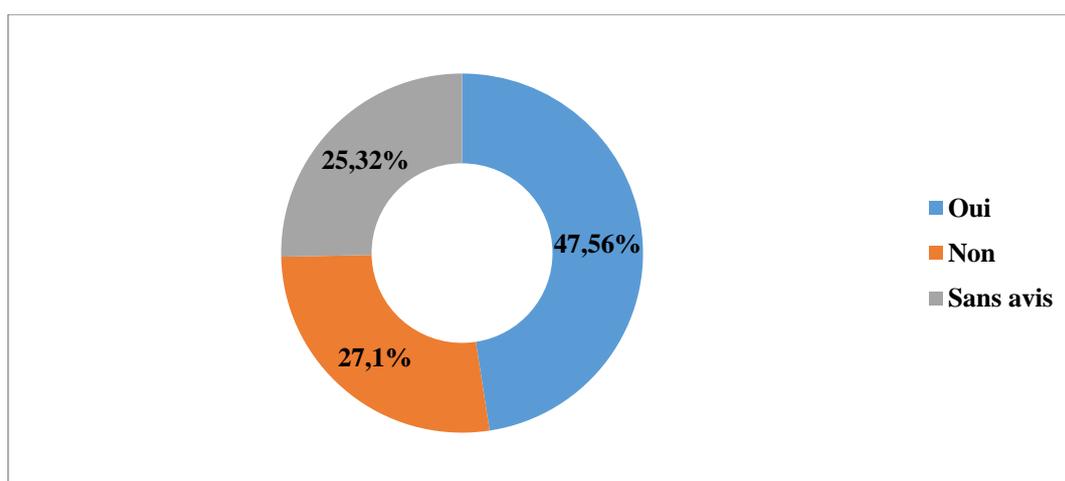


Figure 29: Répartition de la population selon l'augmentation de prise des compléments alimentaire en période de pandémie.

Dans la population consommatrice de compléments alimentaires avant la pandémie, 47,58% jugent que leur consommation a augmenté en période de covid19, tandis que 27,10% estiment que leur consommation est restée constante

IV.1.14 Répartition de la population selon les compléments alimentaires consommés en période de pandémie

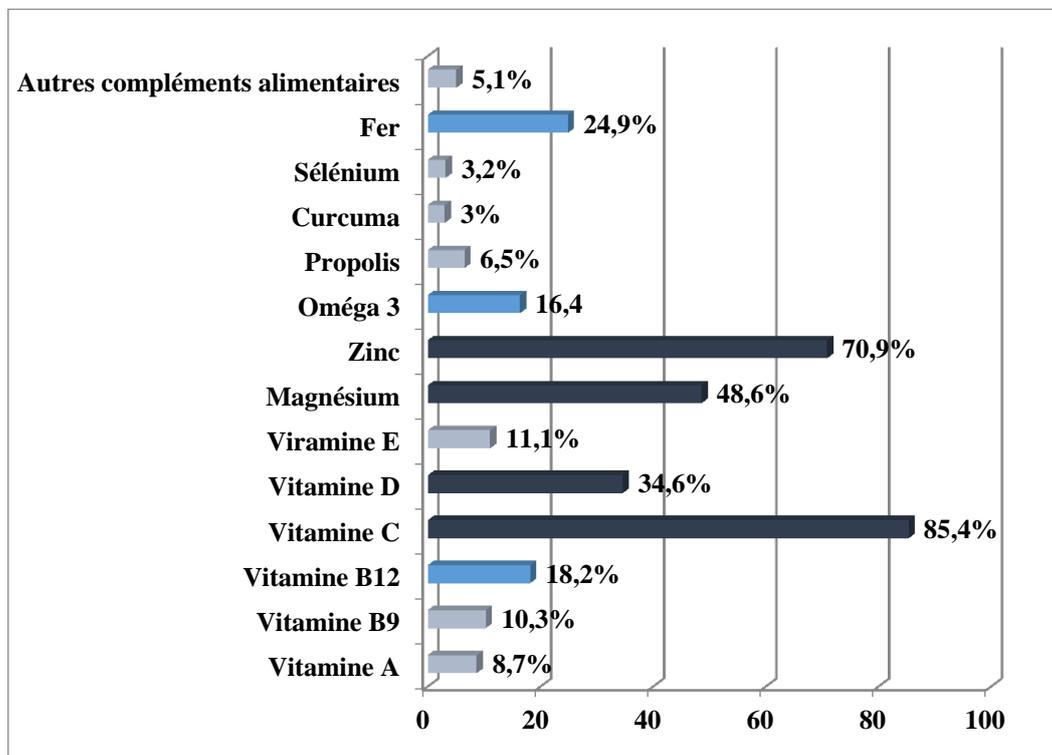


Figure 30 : Répartition de la population selon les compléments alimentaires consommés en période de pandémie

Dans notre étude, les compléments alimentaires les plus consommés étaient la vitamine C avec un pourcentage de 85,4%, suivi du zinc avec 70,9%, le magnésium avec 48,6% et la vitamine D 34,6%.

IV.1.15 Répartition de la population selon la prise ou non des compléments alimentaires en période de pandémie

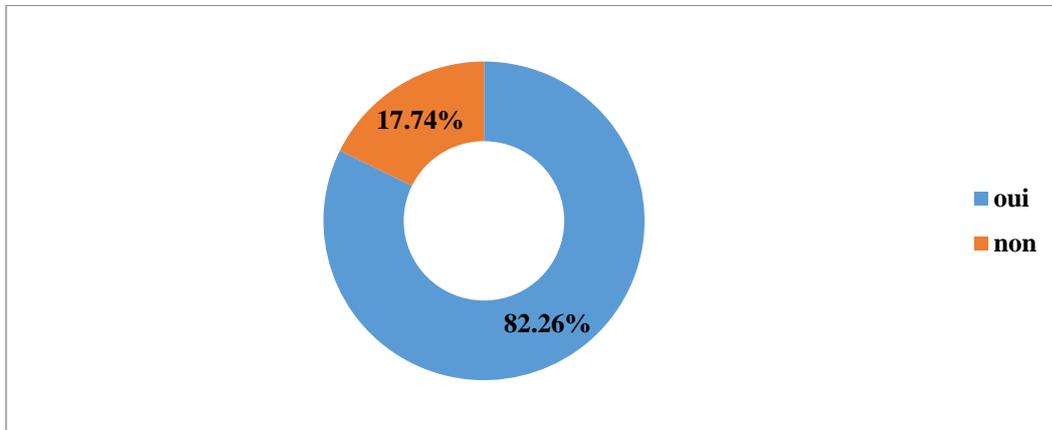


Figure 31 : Répartition de la population selon la prise ou non des compléments alimentaire en période de pandémie.

Notre étude a démontré que la majorité de notre population a pris au moins un complément alimentaire durant la période du covid 19 avec un pourcentage de 82,26% alors que seulement 17,74% disent n'avoir pris aucun complément.

IV.1.16 Répartition de la population selon les circonstances de consommation

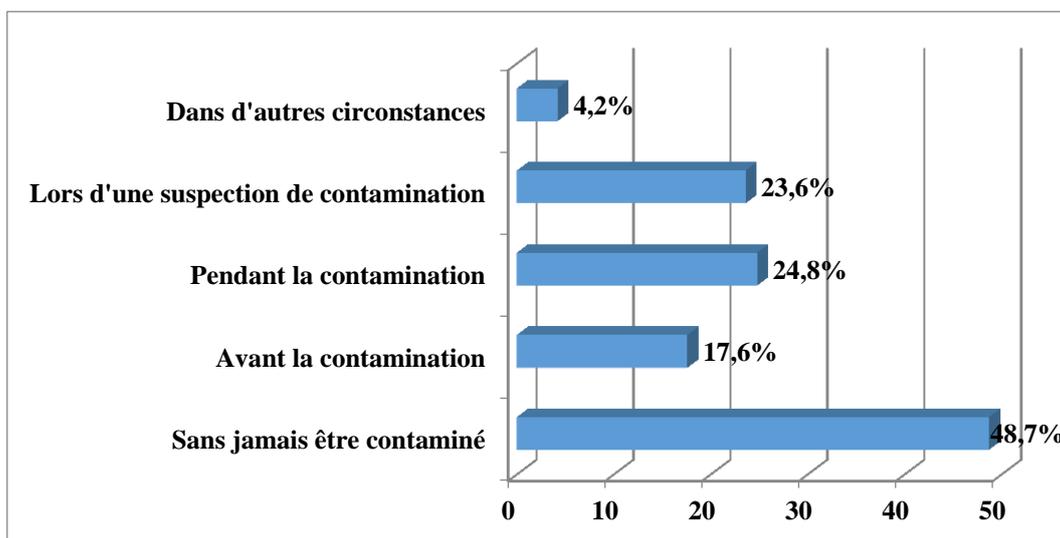


Figure 32 : Répartition de la population selon les circonstances de consommation

Dans notre étude 48,7% de la population ont consommé des compléments alimentaires sans jamais être contaminés, 24,8% en ont pris pendant leur contamination, 23,6% lorsqu'ils ont suspecté qu'ils étaient contaminés, 17,6% avant leur contamination et 4,2% pendant d'autres circonstances.

IV.1.17 Répartition de la population selon la raison de prise

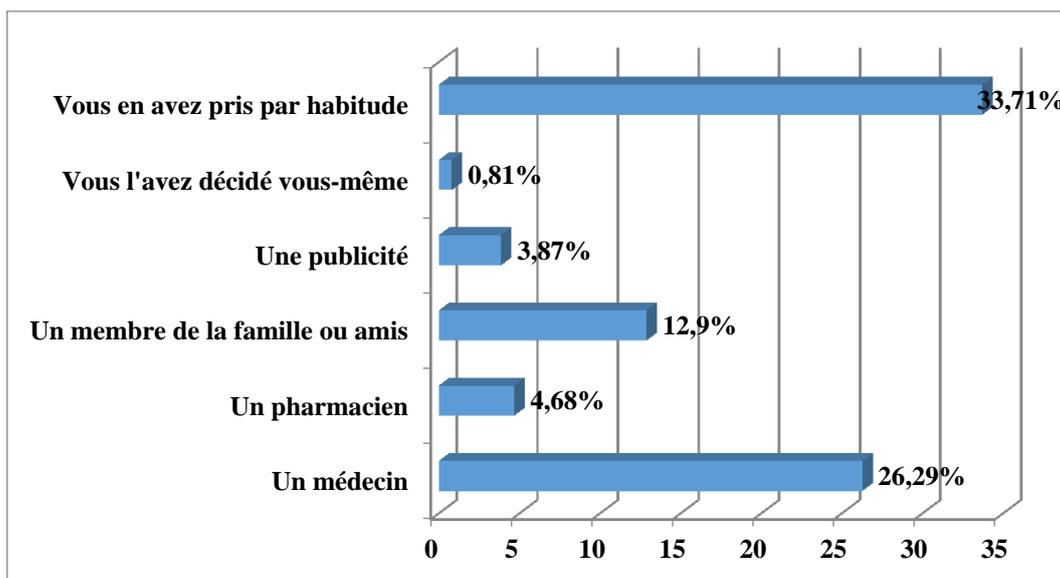


Figure 33 : Répartition de la population selon la raison de prise

Notre étude a révélé que dans notre population 33.71% n'a consommé des compléments alimentaires que par habitude, 26.29% de la population en a consommé à la suite des conseils d'un médecin, et 4.68% suite au conseil d'un pharmacien. Cependant 12.90 % de la population a consommé en suivant le conseil d'un membre de la famille ou amis, 3.87% à la suite d'une publicité, 0.81% ont révélé avoir décidé d'en prendre eux même.

IV.1.18 Répartition de la population selon la fréquence de prise des compléments alimentaires durant la pandémie

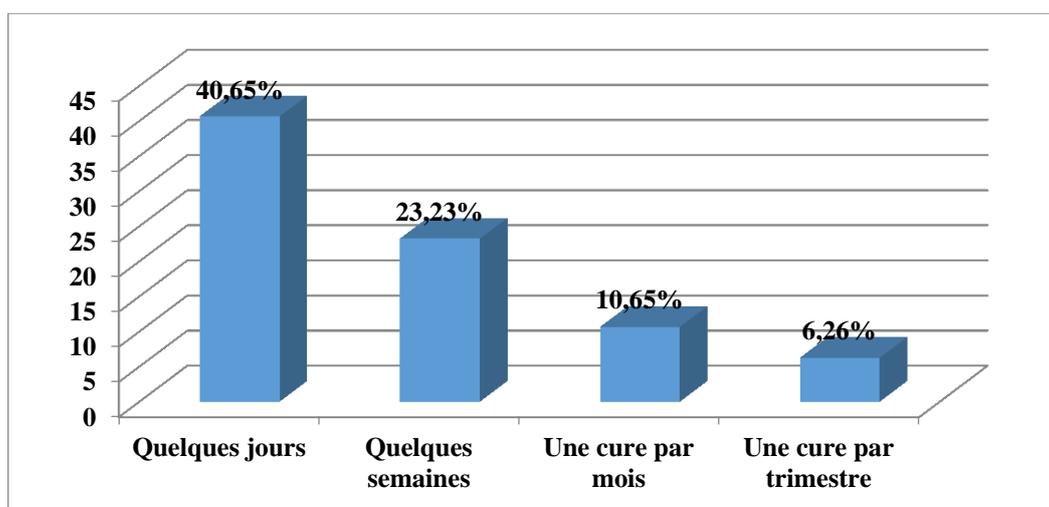


Figure 34 : Répartition de la population selon la fréquence de prise des compléments alimentaires durant la pandémie.

L'analyse de la fréquence de prise des compléments alimentaires dans notre population a démontré que 40,65% ont déclaré n'avoir pris des compléments alimentaires que quelques jours, 23,23% disent qu'ils les ont consommés pendant quelques semaines, le reste de la population déclare avoir consommé les compléments alimentaires sous forme de cure, 10,65% sous forme d'une cure par mois et 6,29% sous forme d'une cure par trimestre.

IV.1.19 Répartition de la population selon les circonstances de consommation des compléments alimentaires

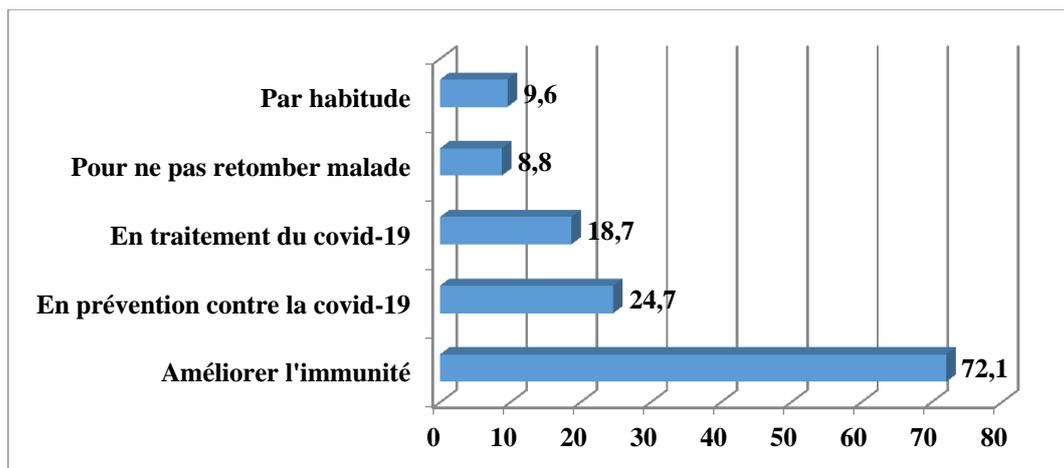


Figure 35 Répartition de la population selon la raison de consommation des compléments alimentaires

Dans notre étude 72,1% de la population ont pris les compléments alimentaires pour améliorer leurs immunités, 24,7% en prévention contre la covid-19 et 18,7% en traitement contre covid-19, aussi 9,6% en ont pris seulement par habitude et 8,8% pour ne pas retomber malade.

IV.1.20 Le ressenti des effets bénéfiques chez la population étudiée suite à la prise de compléments alimentaire

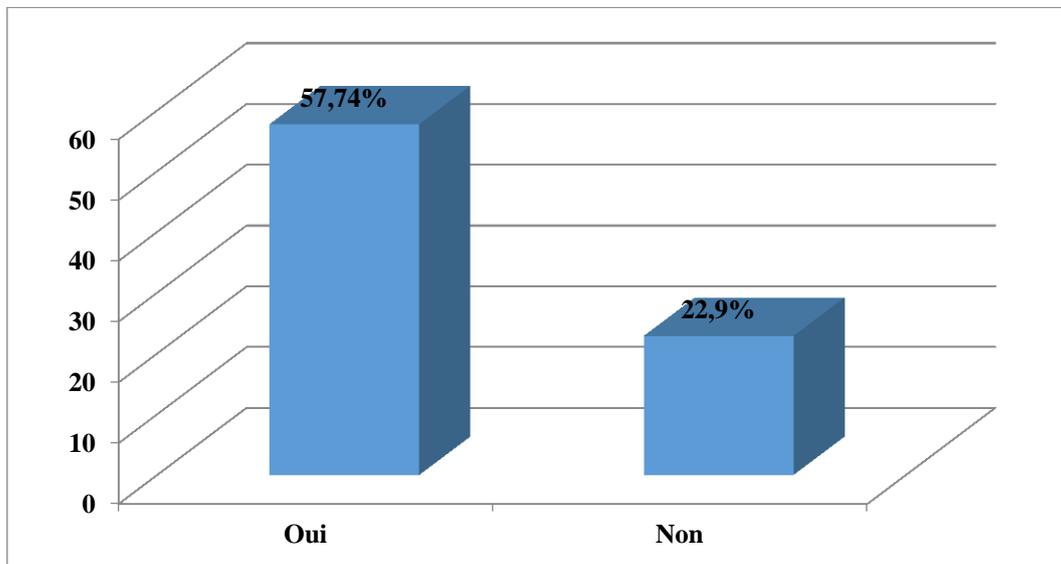


Figure 36 : le ressenti des effets bénéfique chez la population étudiée suite à la prise de compléments alimentaire.

Dans notre étude, 57,74% des sujets disent avoir ressenti des effets bénéfiques après la prise de compléments alimentaires tandis que 22 ,90% déclarent n'avoir rien ressenti.

IV.1.21 Le ressenti des effets indésirables chez la population étudiée suite à la consommation de compléments alimentaires :

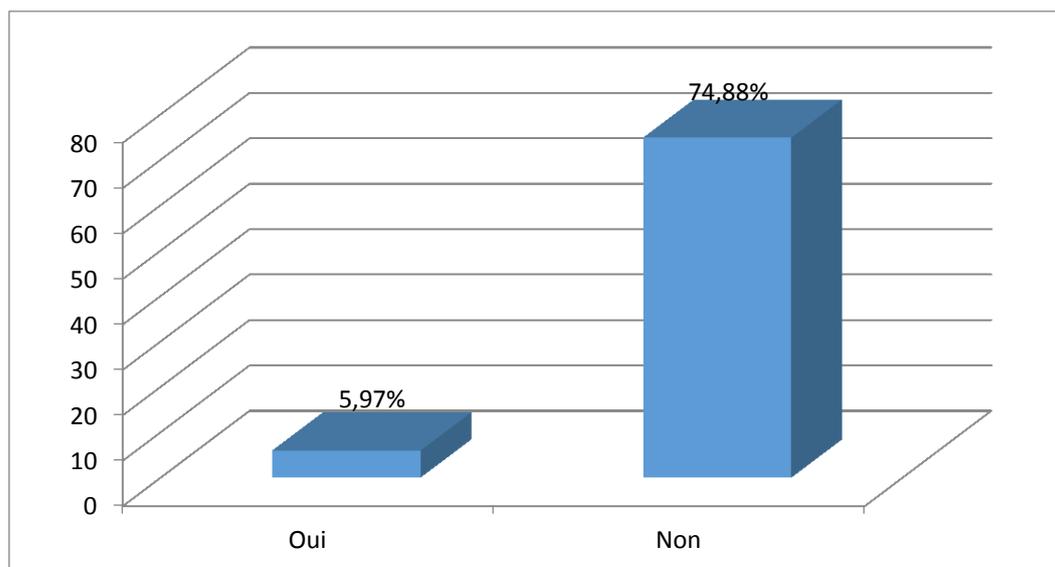


Figure 37: Le ressenti des effets indésirables chez la population étudiée suite à la consommation de compléments alimentaires.

Seulement 5,97% de la population étudiée déclarent avoir ressenti des effets indésirables suite à la consommation de compléments alimentaires tandis que 74,68% disent n'avoir ressenti aucun effet indésirable.

IV.1.22 Répartition de la population selon les effets indésirables qu'a causés la prise de compléments alimentaires

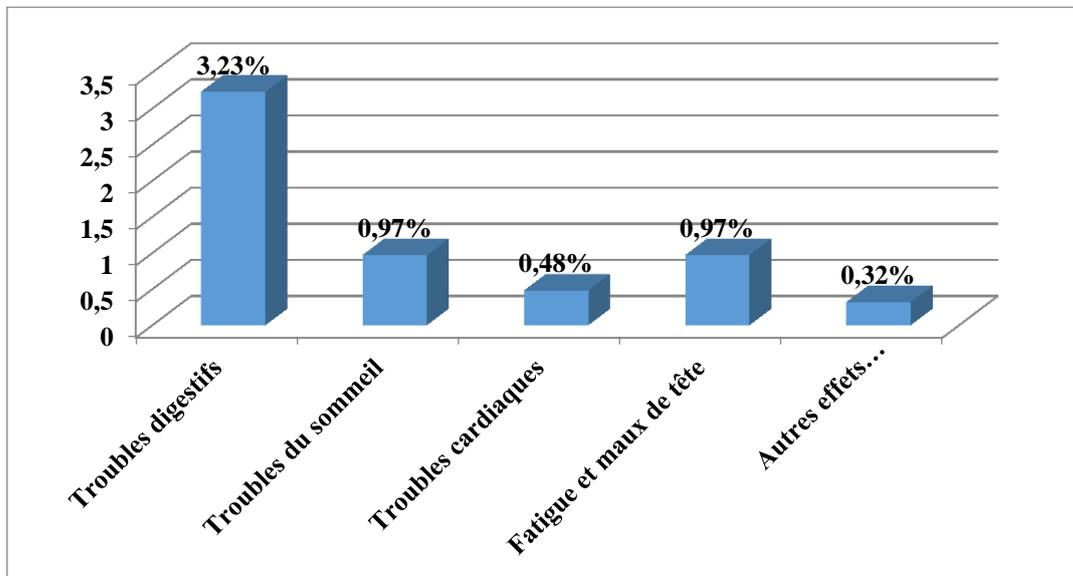


Figure 38: Les effets indésirables chez la population étudiée suite à la prise de compléments alimentaires.

3.23% ont eu des troubles digestifs après la consommation de compléments alimentaires, 0.97% ont eu des troubles du sommeil, 0.48% ressentis des troubles cardiaques, 0.97% ont ressenti une fatigue et des maux de têtes, 0.32% se sont plaint aussi d'autres différents effets indésirables.

IV.1.23 Répartition de la population selon les médicaments pris en même temps que les compléments alimentaires

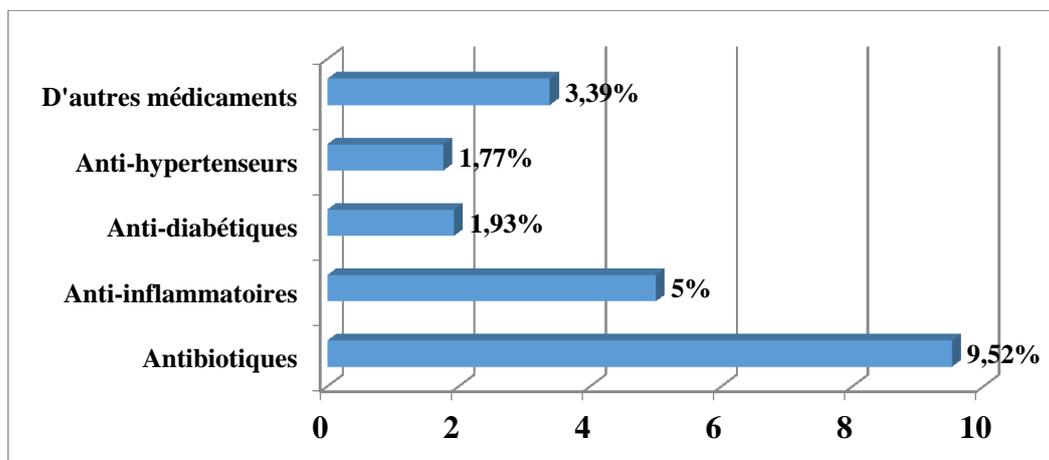


Figure 39 : Répartition de la population selon les médicaments pris en même temps que les compléments alimentaires

Dans notre 9.52% prenaient des antibiotiques, 5% des anti-inflammatoires, 1.93% des antidiabétiques, 1,77% des antihypertenseurs et 3.39% d'autres médicaments tel que des analgésiques.

IV.1.24 Répartition de la population selon la connaissance du médecin de la prise des compléments alimentaires

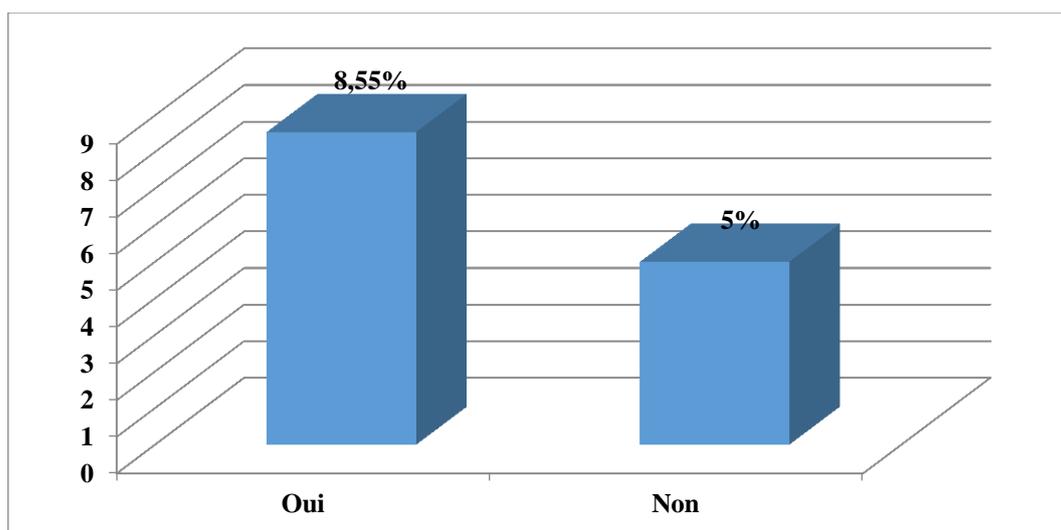


Figure40 : Répartition de la population selon la connaissance du médecin de la prise des compléments alimentaires

Dans notre étude, seul 8,55% de notre population disent avoir déclaré à leur médecin traitant qu'ils prennent des compléments alimentaires cependant 5% déclarent que leur médecin n'est pas au courant qu'ils prennent des compléments alimentaires.

IV.1.25 L'avertissement des probables interactions médicamenteuses chez les malades chroniques

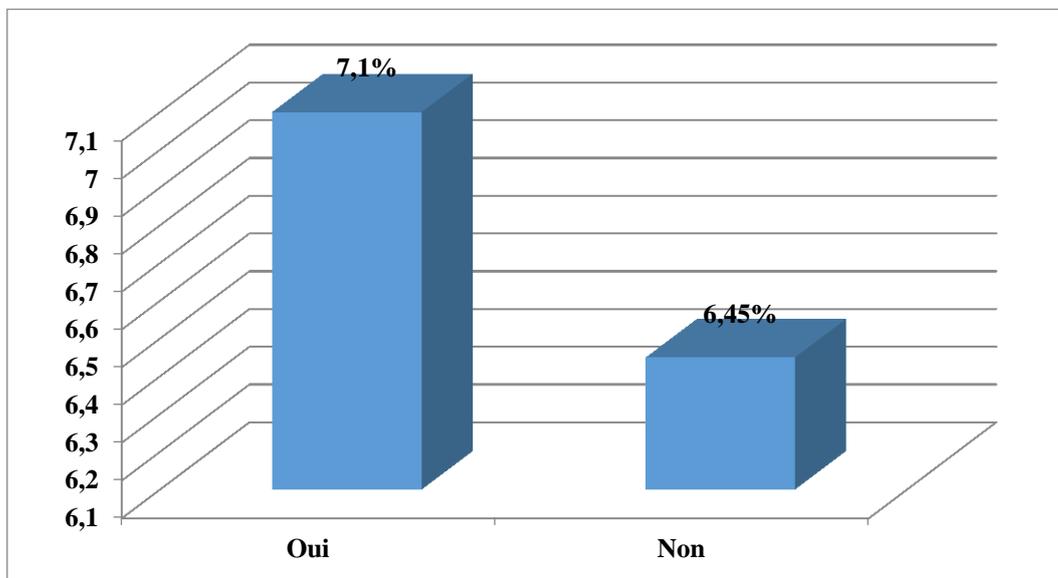


Figure 41 : L'avertissement des probables interactions médicamenteuses chez les malades chroniques

Dans notre population seul 7.10% de notre population disent que leurs médecins traitants leur ont déclaré les interactions possibles entre les compléments alimentaires et leur traitement alors que 6.45% n'ont pas été prévenu.

IV.1.26 Répartition de la population selon le conseil donné par le pharmacien

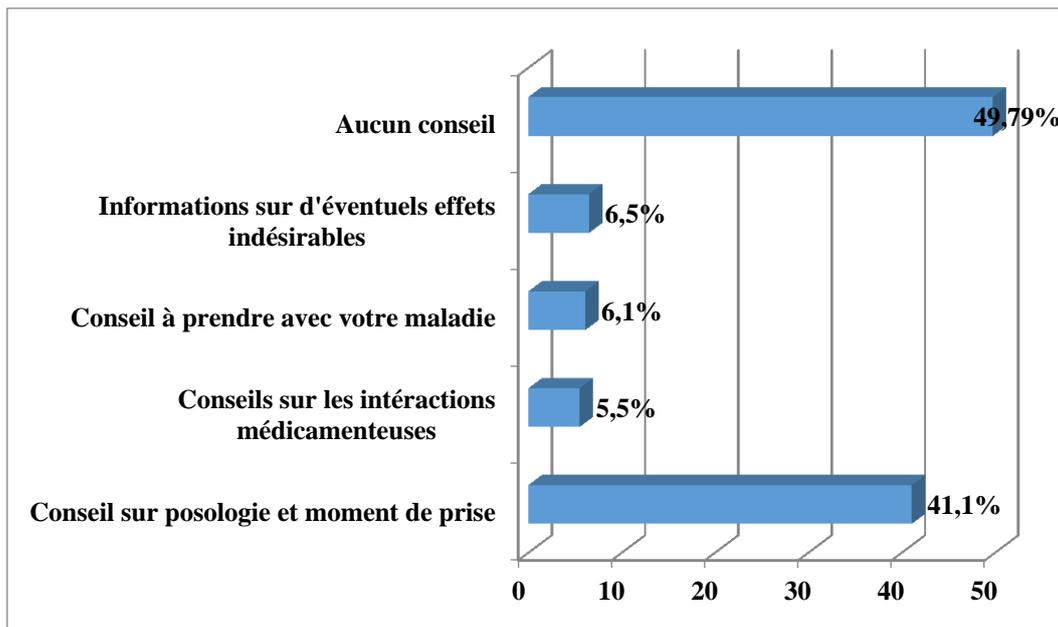


Figure 42 : Répartition de la population selon le conseil donné par le pharmacien

Dans notre étude 49,7% de la population n'ont reçu aucun conseil de la part de leur pharmacien lors de l'achat des compléments alimentaires ; 41,1% ont reçu des conseils sur la posologie et le moment de prise du complément alimentaire, seulement 6,5% ont été informés de leurs éventuels effets indésirables, 6,1% des précautions à prendre avec leurs maladies chroniques et 5,5% ont reçu des conseils sur leurs interactions médicamenteuses.

IV.1.27 Relation entre le sexe et la consommation des compléments alimentaires

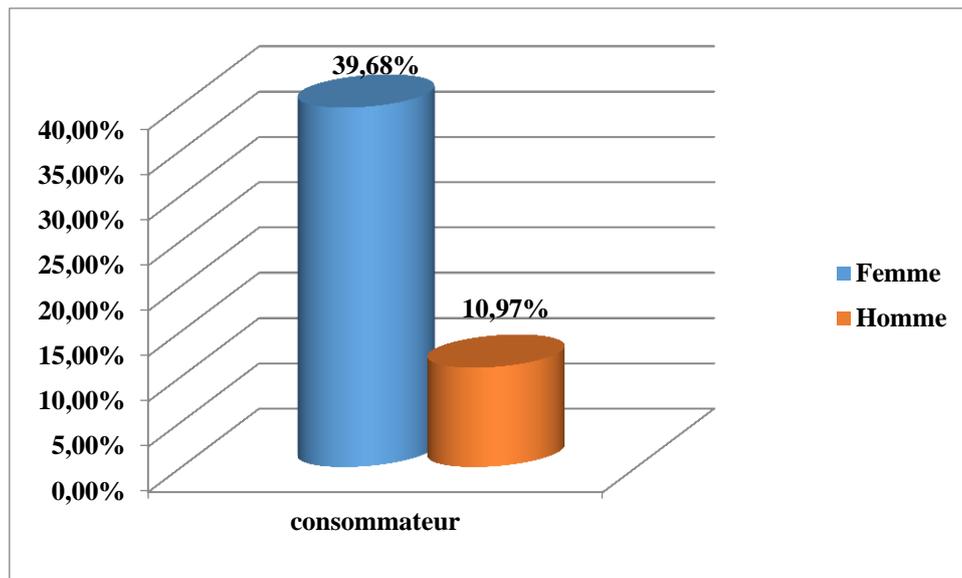


Figure 43: Répartition des consommateurs de compléments alimentaires selon le sexe

Dans notre population les femmes sont plus consommatrices avec un pourcentage de 39.68% contre seulement 10.97% pour les hommes.

La différence entre les deux groupes étudiés est statistiquement significative $p = 0.033$

IV.1.28 Relation entre l'âge et la prise de compléments alimentaires avant la pandémie

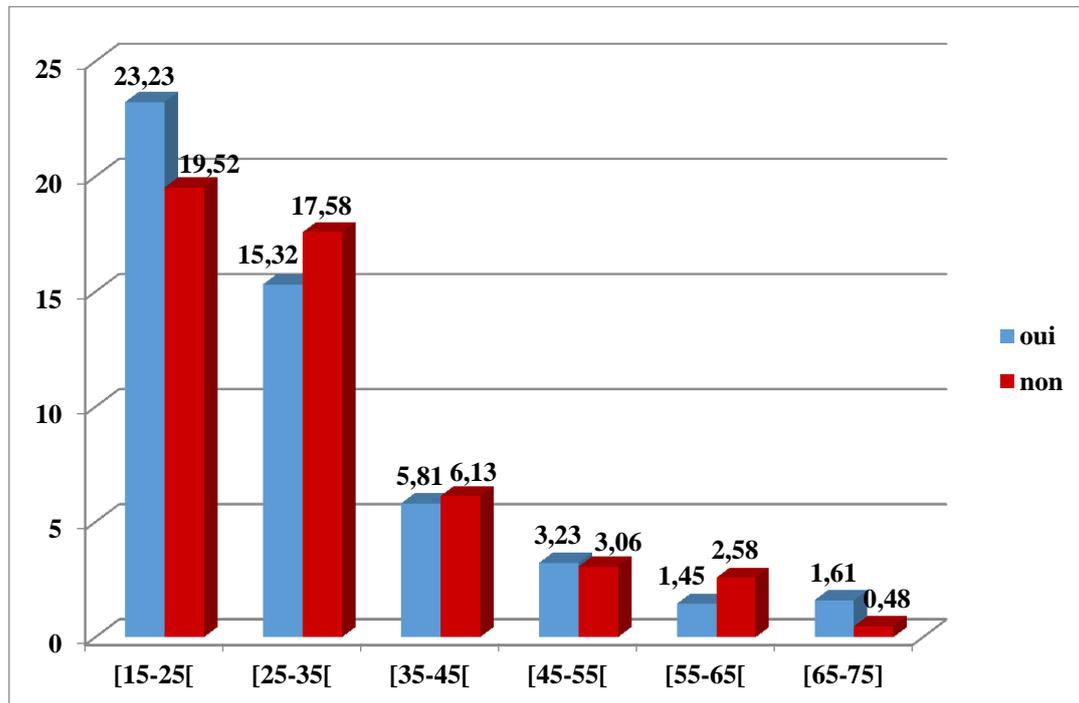


Figure 44 : répartition de la population selon l'âge et la prise de compléments alimentaires avant la pandémie.

Nous remarquons que les personnes ayant un âge compris entre 15 et 25 ans sont plus consommatrices avec un pourcentage de 23.23% contre seulement 19.52% qui ne le sont pas, ceci est valable également pour les personnes âgées entre 44 et 55 ans, Par contre le reste de la population sont moins consommateurs, par exemple pour les personnes âgées de 25 à 35 ans 17.58% ne consomment pas de compléments alimentaires contre seulement 15.32% qui les consomment

La différence entre les différents groupes est statistiquement non significative ($P=0.123$)

IV.1.29 Relation entre le Tabagisme et consommation de compléments alimentaires

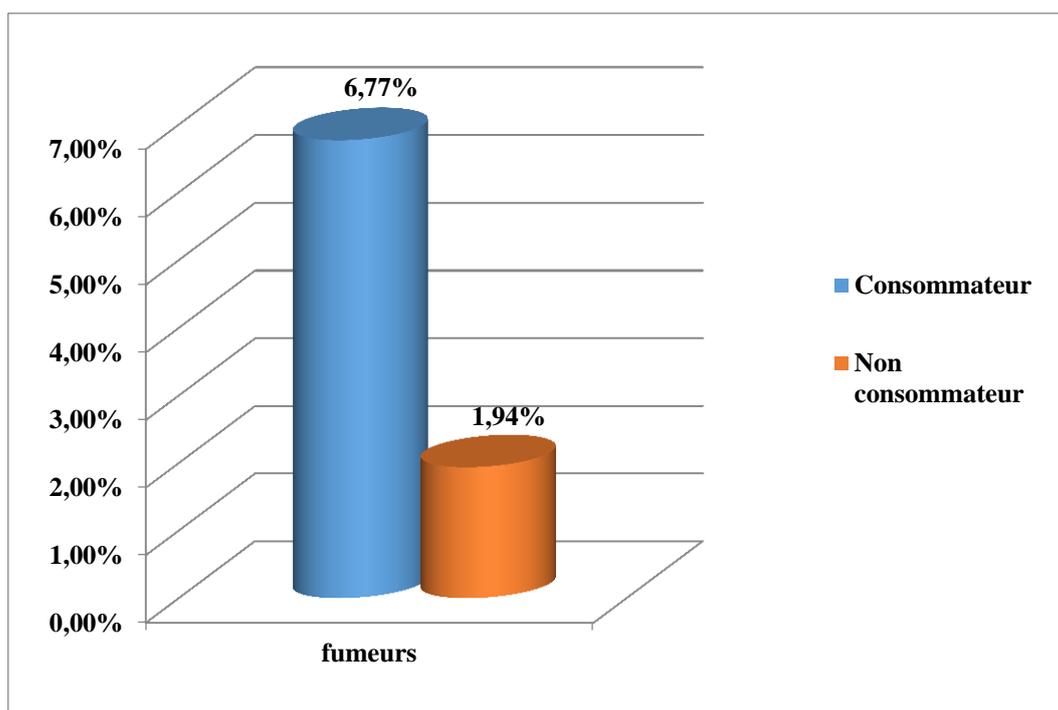


Figure 45 : Relation entre le Tabagisme et consommation de compléments alimentaires.

La relation entre la consommation des compléments alimentaires et le tabagisme est non significatif ($P=0.367$) Cependant nous remarquons qu'un pourcentage non négligeable (6.77%) les en étant fumeur.

IV.1.30 Relation entre l'habitude de consommation des compléments alimentaires et l'état de santé

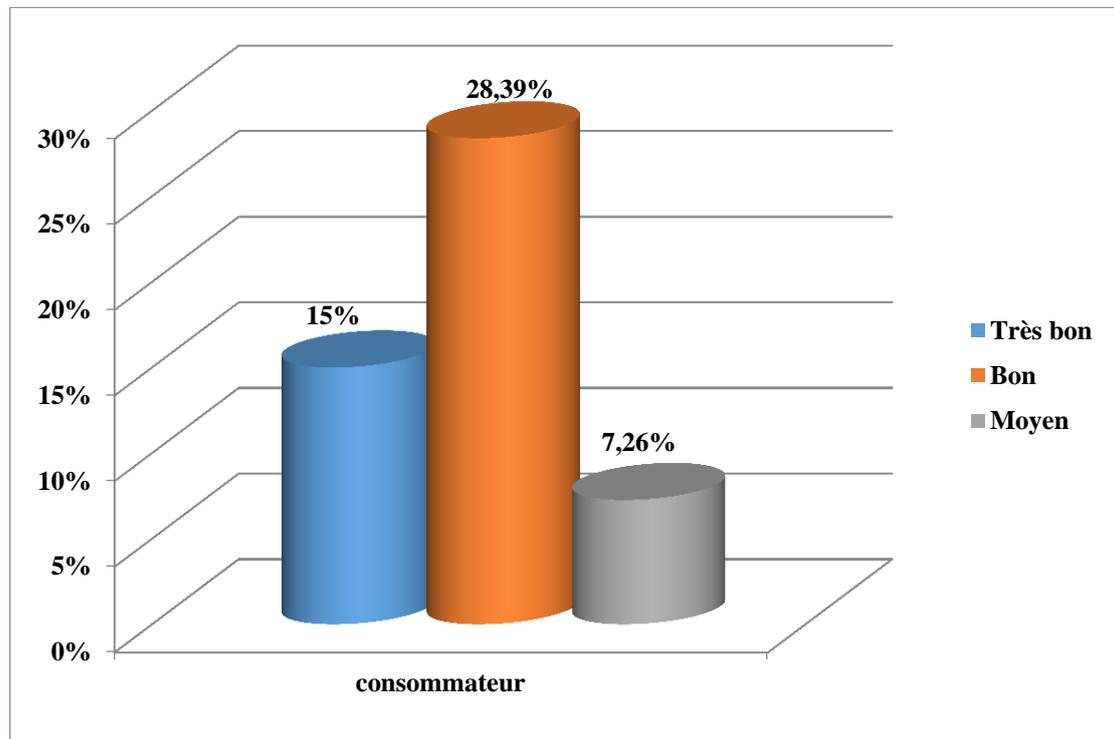


Figure 46 : Relation entre l'habitude de consommation des compléments alimentaires et l'état de santé.

Parmi les personnes qui consomment les compléments alimentaires, 28.39% déclarent être en bonne santé, 15% jugent leur état de santé très bon et 7.26% disent qu'il est moyen

La relation entre les deux groupes est statistiquement non significative avec $P=0.118$.

IV.1.31 Relation entre habitude de consommation des compléments alimentaires et le niveau d'instruction

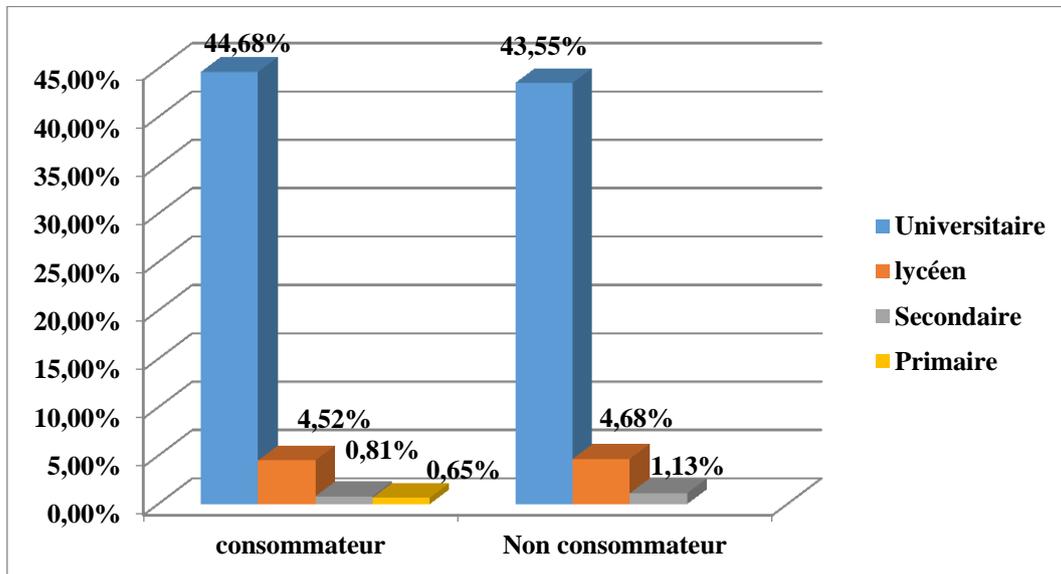


Figure 47 : Relation entre l'habitude de consommation des compléments alimentaires et le niveau d'instruction.

Dans notre étude, la majorité des universitaires (44,68%) consomment les compléments alimentaires alors que pour le reste de la population la plupart n'en consomment pas.

La Relation entre habitude de consommation des compléments alimentaires et le niveau d'instruction est non significative avec $P=0.227$.

IV.1.32 Relation entre le niveau d'instruction et la connaissance de la définition d'un complément alimentaire

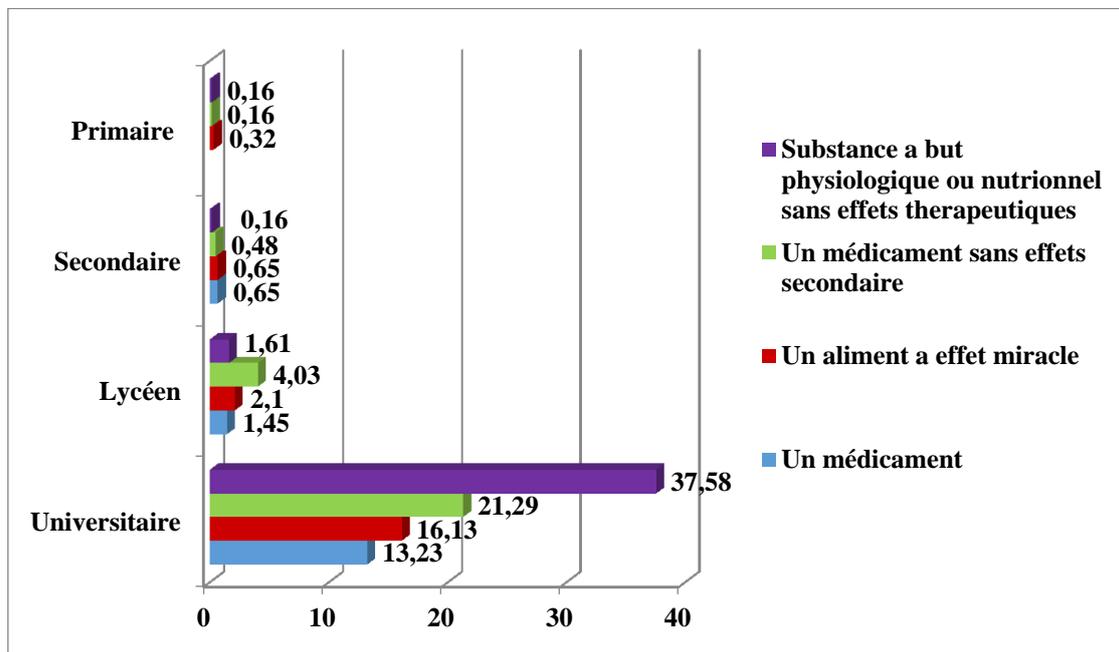


Figure 48 : Relation entre le niveau d'instruction et la connaissance de la définition d'un complément alimentaire.

Dans notre étude la majorité des universitaires (37.58%) savent qu'un complément alimentaire est une substance à but physiologique ou nutritionnel sans effets thérapeutiques même si un pourcentage non négligeable (21.29%) pensent que c'est un médicament sans effets secondaires. Par contre en ce qui concerne le reste de la population (lycéen secondaire primaire) la plupart ne connaissent pas la définition réelle d'un complément alimentaire.

La relation entre le niveau d'instruction et la connaissance de la définition d'un complément alimentaire est significative $P= 0.002$

IV.1.33 Relation entre la connaissance de la composition du complément alimentaire et la définition d'un complément alimentaire

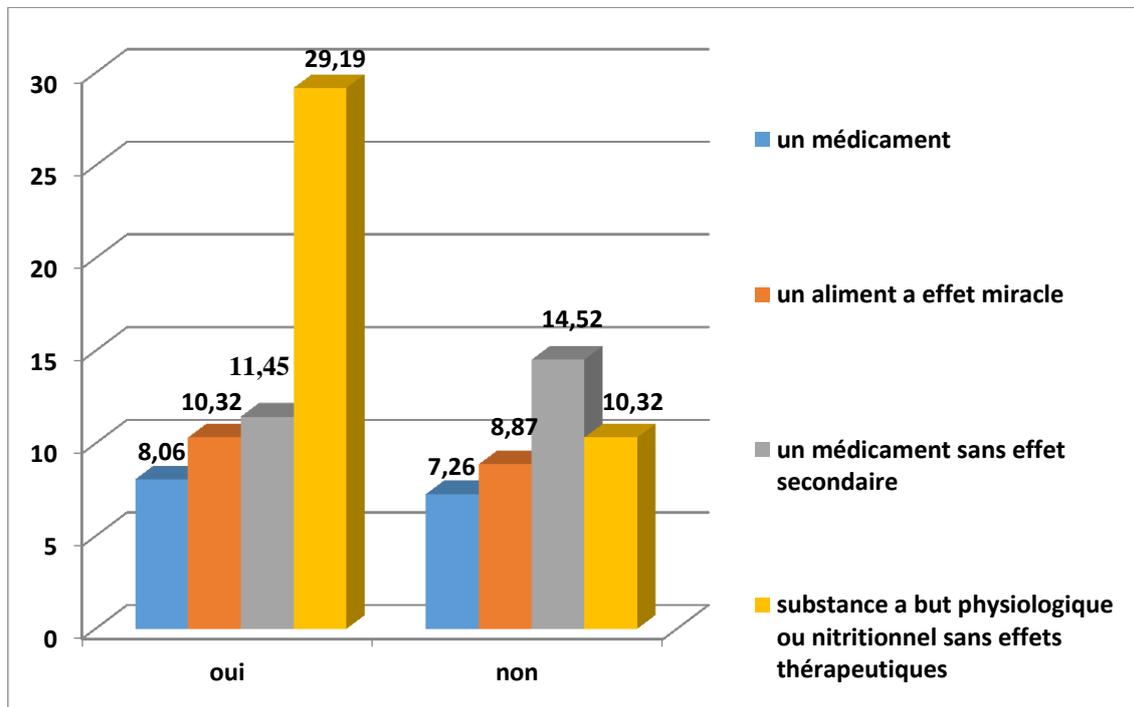


Figure 49 : relation entre la connaissance de la composition du complément alimentaire et la définition d'un complément alimentaire.

29.19% des personnes qui s'intéressent à la composition d'un complément alimentaire pensent que c'est une substance à but nutritionnelle ou physiologique sans effets thérapeutiques, par contre ceux qui ne s'intéressent pas à la composition de ces derniers ignorent leurs définitions.

La différence entre les deux groupes est statistiquement significative ($P < 0.001$)

IV.1.34 Relation entre la prise de complément alimentaire avant et après la pandémie

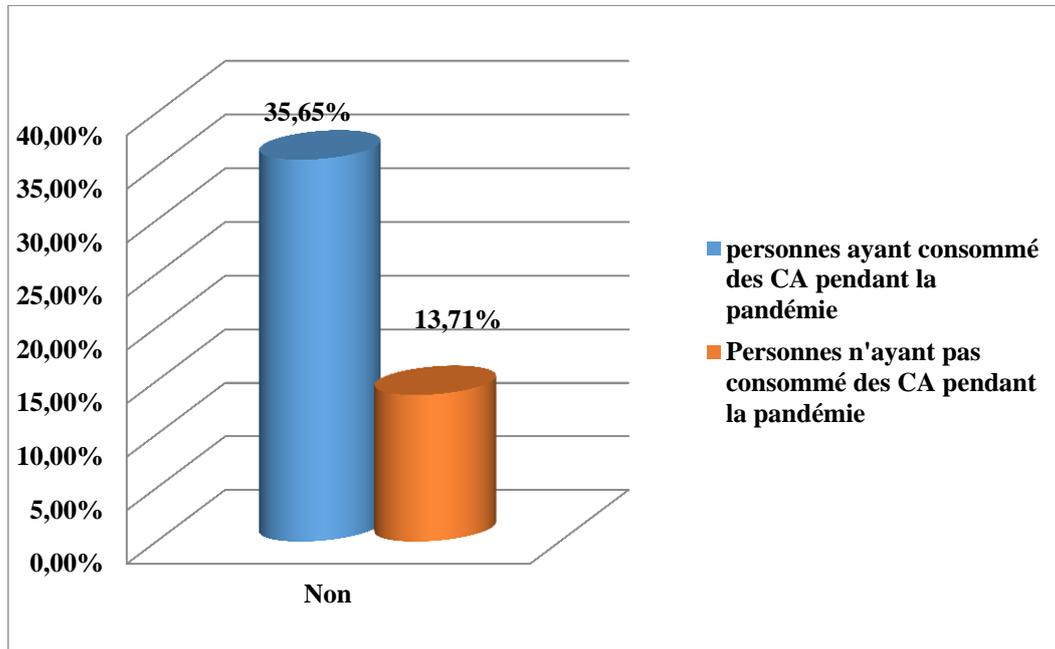


Figure 50 : Relation entre la prise de complément alimentaire avant et après la pandémie.

Nous notons que 35.65% ont consommé des compléments alimentaires pendant la pandémie alors qu'ils n'avaient pas l'habitude d'en prendre avant.

Il y a une relation significative entre la prise de complément alimentaire avant et après la pandémie ($p < 0.001$).

IV.1.35 Relation entre la durée de consommation des compléments alimentaires et les effets secondaires

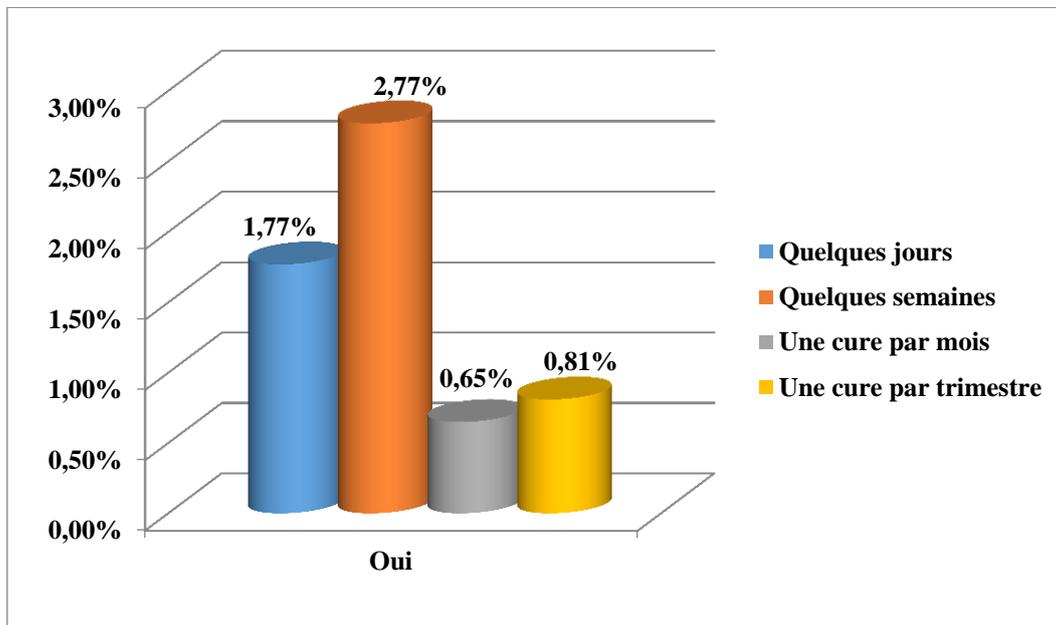


Figure 51 : Répartition de la population selon la durée de consommation des compléments alimentaires et l'apparition des effets secondaires.

Dans notre population 2.77% des personnes ayant ressenti des effets indésirables ont consommé les compléments alimentaires pendant quelques semaines et seulement 1.77% en ont ressenti lorsqu'ils en ont consommé que pendant quelques jours seulement.

Il y a une relation significative entre la durée de consommation des compléments alimentaires et l'apparition des effets secondaires ($p < 0.001$)

IV.2 Partie II : Etude auprès des officines sur l'état de connaissances et la vente des compléments alimentaires en période de COVID-19

Au total 33 personnes ont accepté de répondre à notre questionnaire.

IV.2.1 Répartition de la population selon la profession :

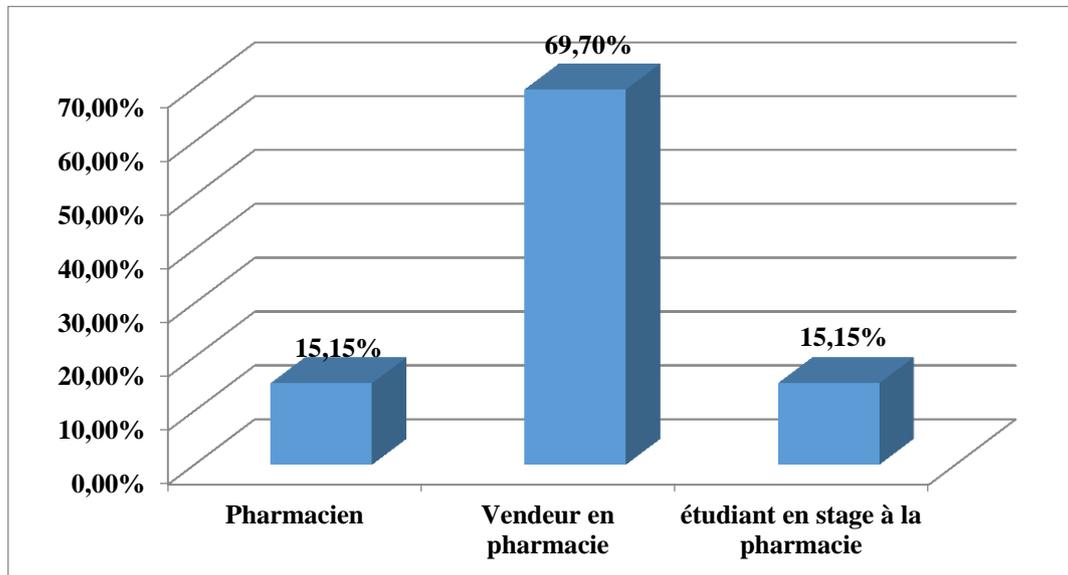


Figure 52: Répartition de la population selon la profession.

Notre population était composée de 69.70% de vendeurs en pharmacie, 15.15% de pharmaciens et 15.15% d'étudiants en stage à la pharmacie.

IV.2.2 Répartition de la population selon l'expérience

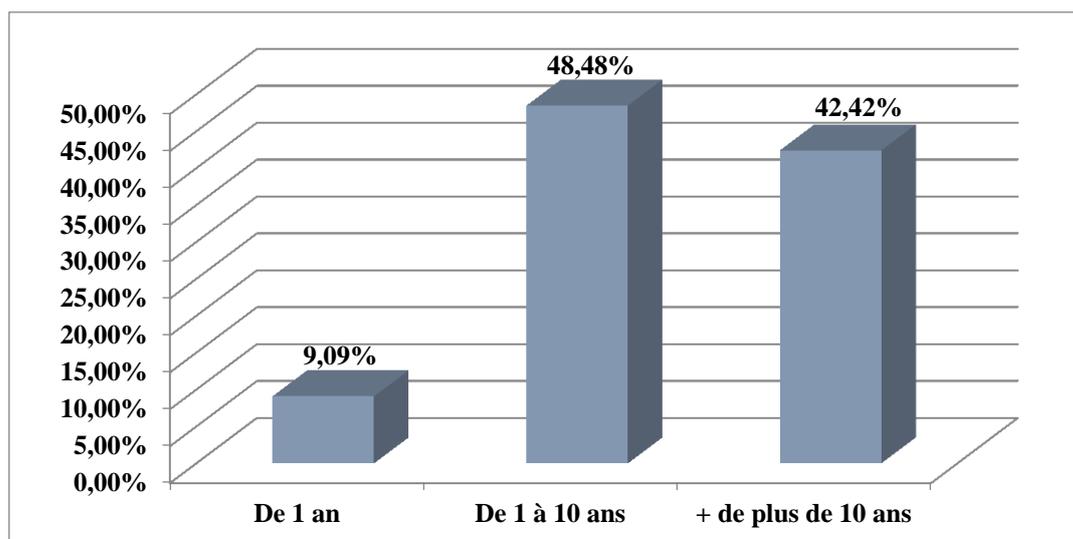


Figure 53 : Répartition de la population selon l'expérience

Dans notre population 48.48% de la population a une expérience comprise en 1 année et 10 ans, 42.42% exerce depuis plus de 10ans et 9.09% n'exerce que depuis moins quelques mois.

IV.2.3 Répartition de la population selon les compléments alimentaires vendus avant la pandémie

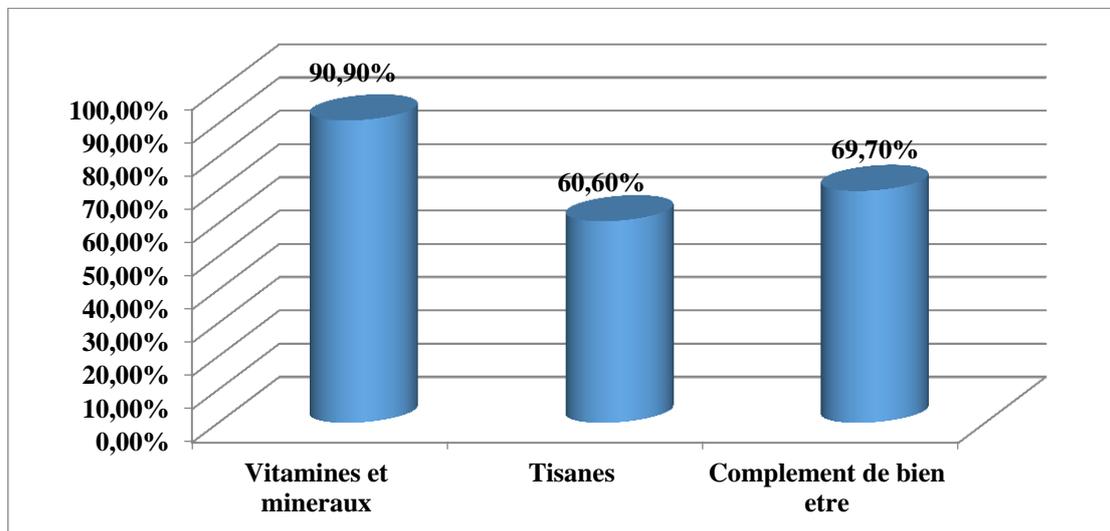


Figure 54 : Répartition de la population selon les compléments alimentaires vendus avant la pandémie.

Avant la pandémie, les officines interrogées vendaient principalement des vitamines et minéraux avec un pourcentage de 90,9%, suivi des compléments de bien-être avec 69.7% et des tisanes avec 60.6%.

IV.2.4 Répartition de la population selon la hausse de vente des compléments alimentaires

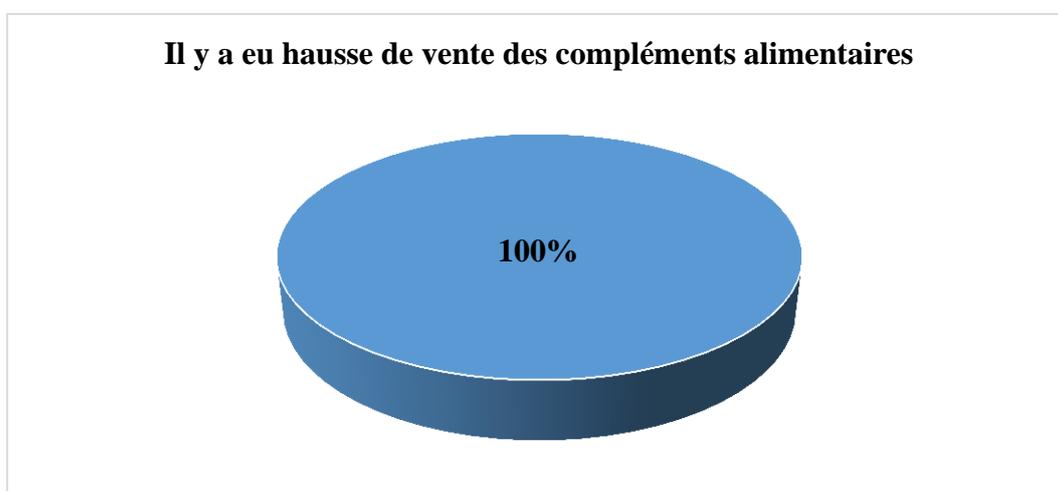


Figure 55: Répartition de la population selon la hausse de vente des compléments alimentaires

Dans notre étude 100% de la population a déclaré qu'il y a eu hausse de vente des compléments alimentaires

IV.2.5 Répartition de la population selon les compléments alimentaires vendus pendant la pandémie

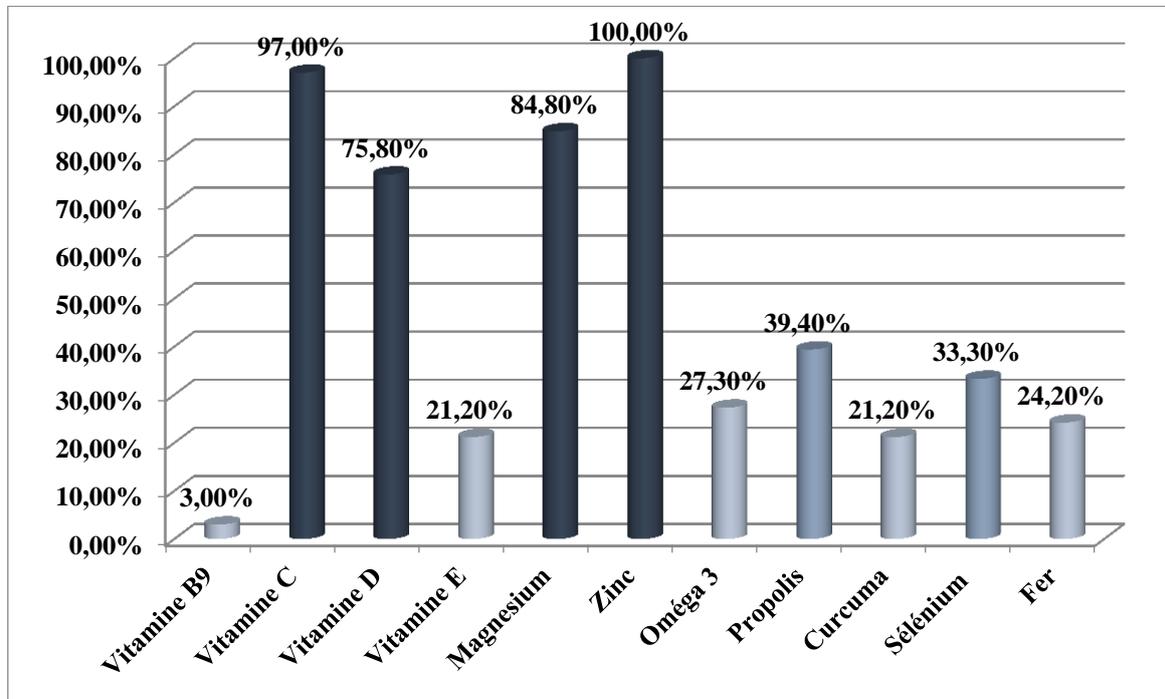


Figure 56 : Répartition de la population selon les compléments alimentaires vendus pendant la pandémie.

Dans notre étude les compléments alimentaires les plus vendus sont principalement du zinc avec un pourcentage de 100%, la vitamine à 97%, le magnésium 84,8% et la vitamine D à 75,8%

IV.2.6 Répartition de la population selon le constat de périodes de pénurie

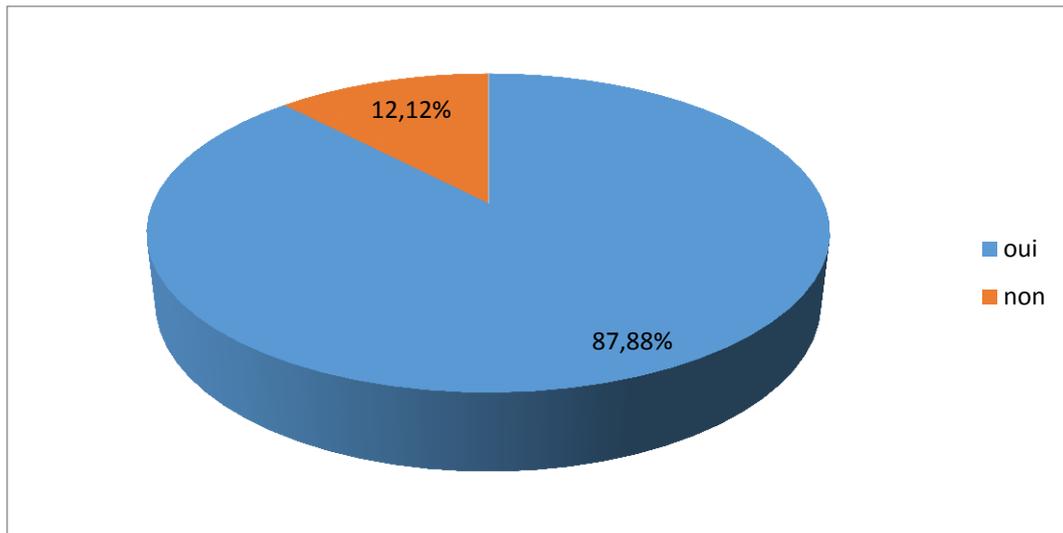


Figure 57 : Répartition de la population selon le constat de périodes de pénurie

Dans notre population 87.88% des officines déclarent avoir eu des périodes de ruptures de certains compléments alimentaires en période de pandémie et 12.21% disent qu'ils n'ont pas eu de pénuries.

IV.2.7 Répartition de la population selon l'intérêt porté sur la composition d'un complément alimentaire

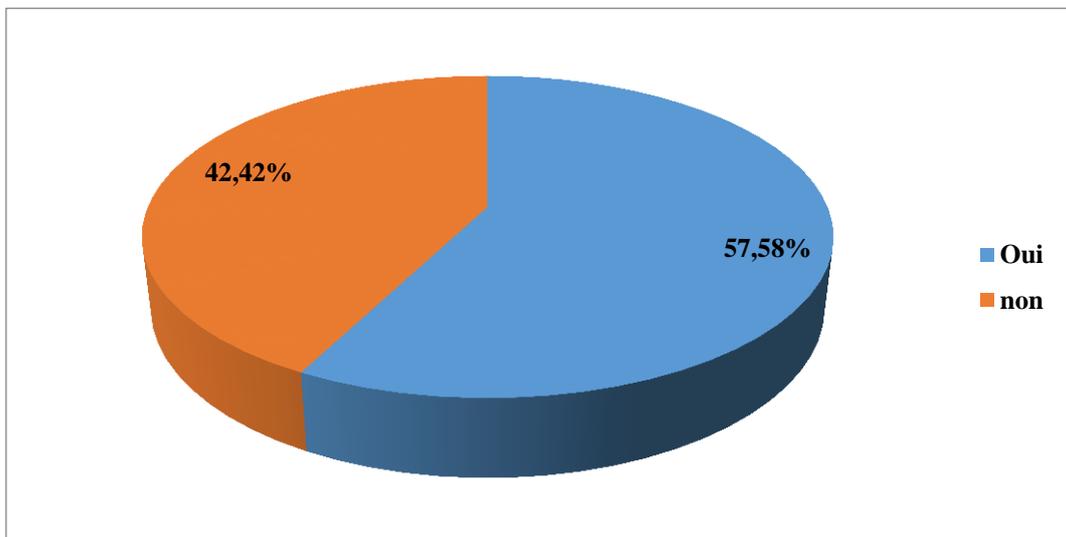


Figure 58 : Répartition de la population selon l'intérêt porté sur la composition d'un complément alimentaire.

Dans notre étude 57.58% de la population ne s'intéresse pas à la composition d'un complément alimentaire et seul 42.42% s'y intéressent.

IV.2.8 Répartition de la population selon ses connaissances sur les dangers des additifs présents dans la composition du complément alimentaire

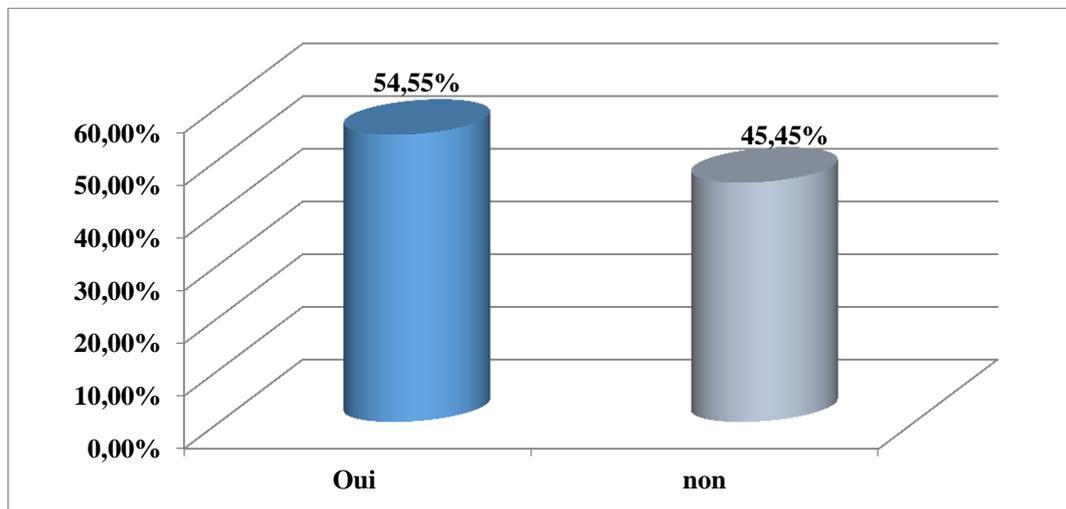


Figure 59 : Répartition de la population selon ses connaissances sur les dangers des additifs présents dans la composition du complément alimentaire.

Dans notre étude 54.55% de la population pensent que les additifs qui entrent dans la composition du complément alimentaire peuvent être dangereux alors que 45.45% pensent que non.

IV.2.9 Répartition de la population selon la connaissance des effets indésirables

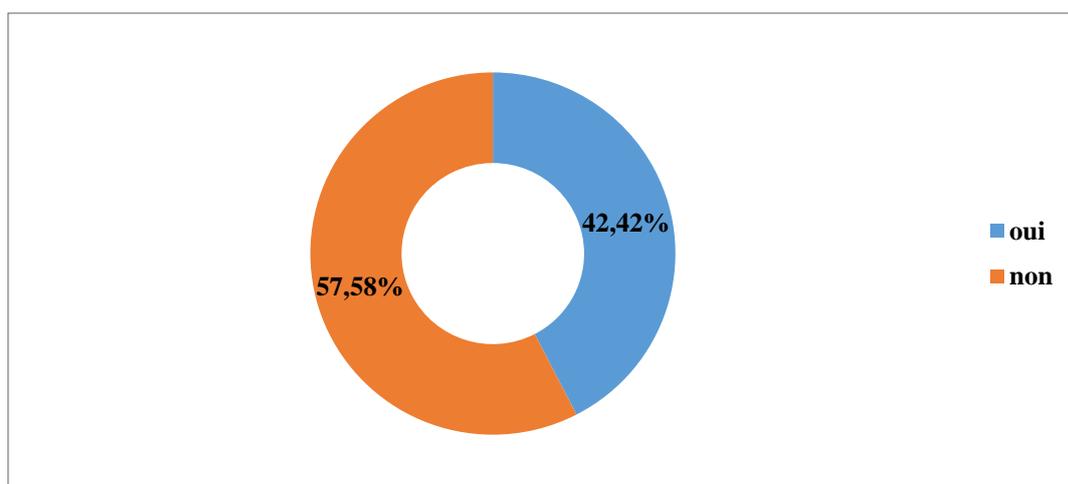


Figure 60 : Répartition de la population selon la connaissance des effets indésirables.

Dans notre étude 57.58% de la population pensent que les compléments alimentaires ne peuvent pas avoir d'effets indésirables et 42.42% pensent que si, les compléments alimentaires peuvent engendrer des effets néfastes.

IV.2.10 Répartition de la population selon l'incrimination de la consommation des compléments alimentaires lors d'un trouble digestif

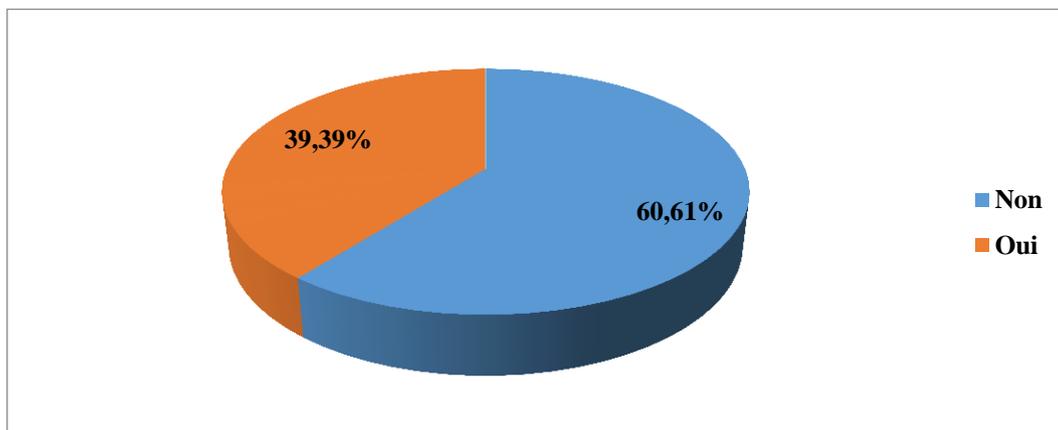


Figure 61: Répartition de la population selon l'incrimination de la consommation des compléments alimentaires lors d'un trouble digestif

Dans notre étude 60,61% de la population n'incrimine pas la prise de compléments alimentaires lors d'un trouble digestif contre 39,39% qui pense que les CA peuvent être la cause.

IV.2.11 Répartition de la population selon les réclamations d'effets indésirables reçus

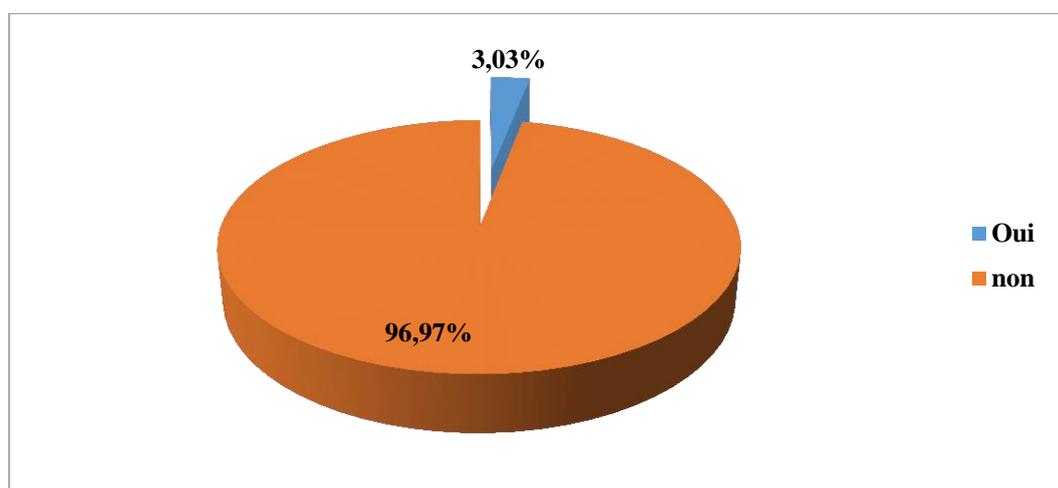


Figure 62 : Répartition de la population selon les réclamations d'effets indésirables reçus.

Dans notre population 96.97% de la population n'ont pas reçu de réclamations d'effets indésirables après consommation des compléments alimentaires contre seulement 3.03% qui en ont reçu.

IV.2.12 Répartition de la population selon la connaissance de l'interaction du zinc et magnésium avec les antibiotiques

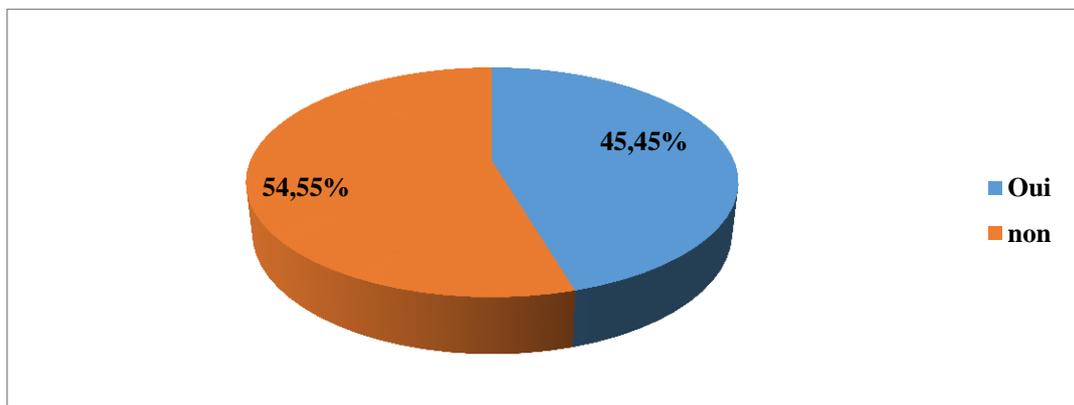


Figure 63 : Répartition de la population selon la connaissance de l'interaction du zinc et magnésium avec les antibiotiques.

54.55% de la population pensent qu'il n'y a aucune interaction du zinc et magnésium avec les antibiotiques contre 45.45% de la population qui pensent que si.

IV.2.13 Répartition de la population selon ses connaissances sur les dangers de la vitamine C pour une personne souffrant d'insuffisance rénale

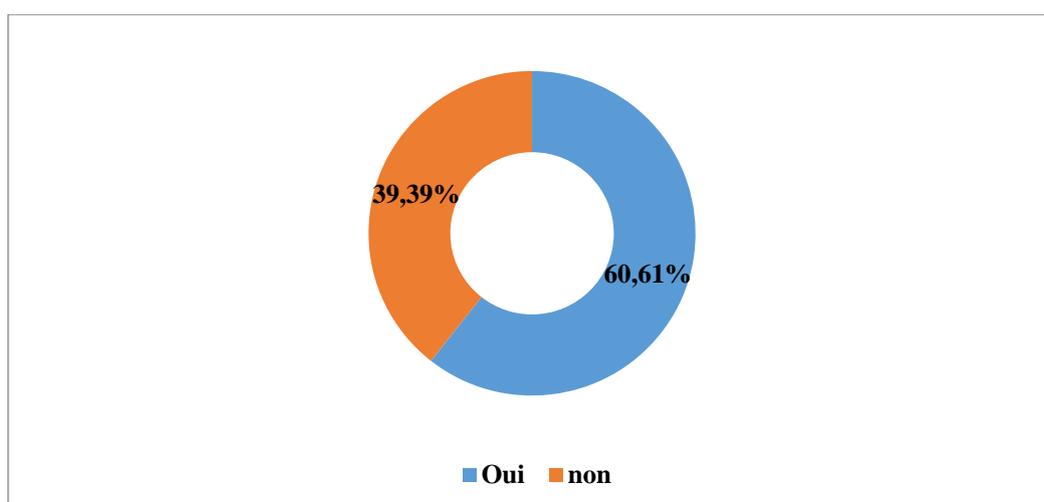


Figure 64 : Répartition de la population selon ses connaissances sur les dangers de la vitamine C pour une personne souffrant d'insuffisance rénale.

Dans notre étude 60.61% de la population déclarent que la prise de vitamine C présente un danger pour les personnes souffrantes d'insuffisance rénale contre 39,39% qui pensent qu'elle est sans dangers.

IV.2.14 Répartition de la population selon le conseil qu'ils administrent

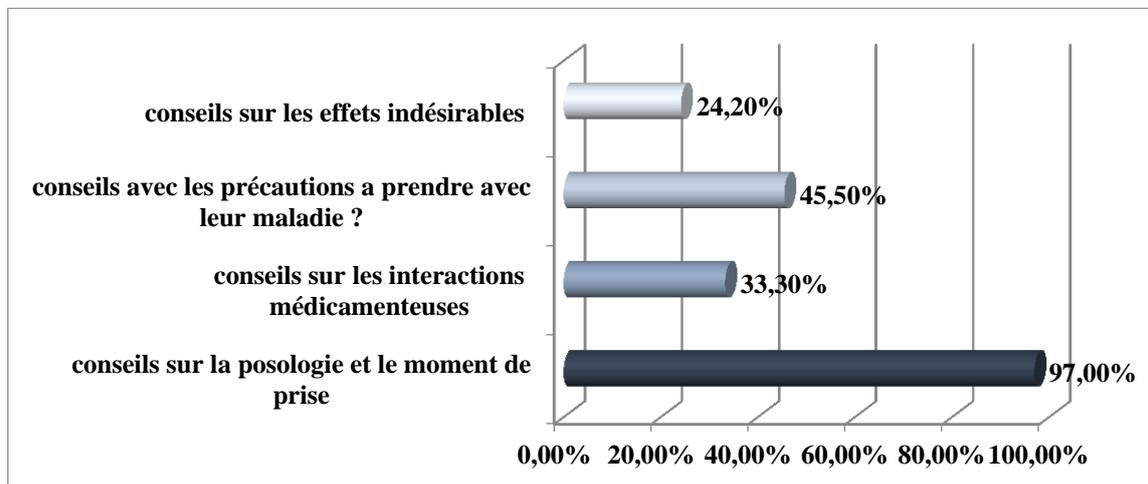


Figure 65 : Répartition de la population selon le conseil qu'ils administrent.

Dans notre étude 97% de la population donnent des conseils sur la posologie et le moment de prise des compléments alimentaires lors de sa délivrance, 45,5% informent les patients des précautions à prendre avec leurs maladies chroniques, 33,3% donnent les informent des interactions médicamenteuse et 24,2% donnent des conseils sur les effets indésirables.

IV.2.15 Relation entre la profession et l'incrimination des compléments alimentaires lors de troubles digestifs

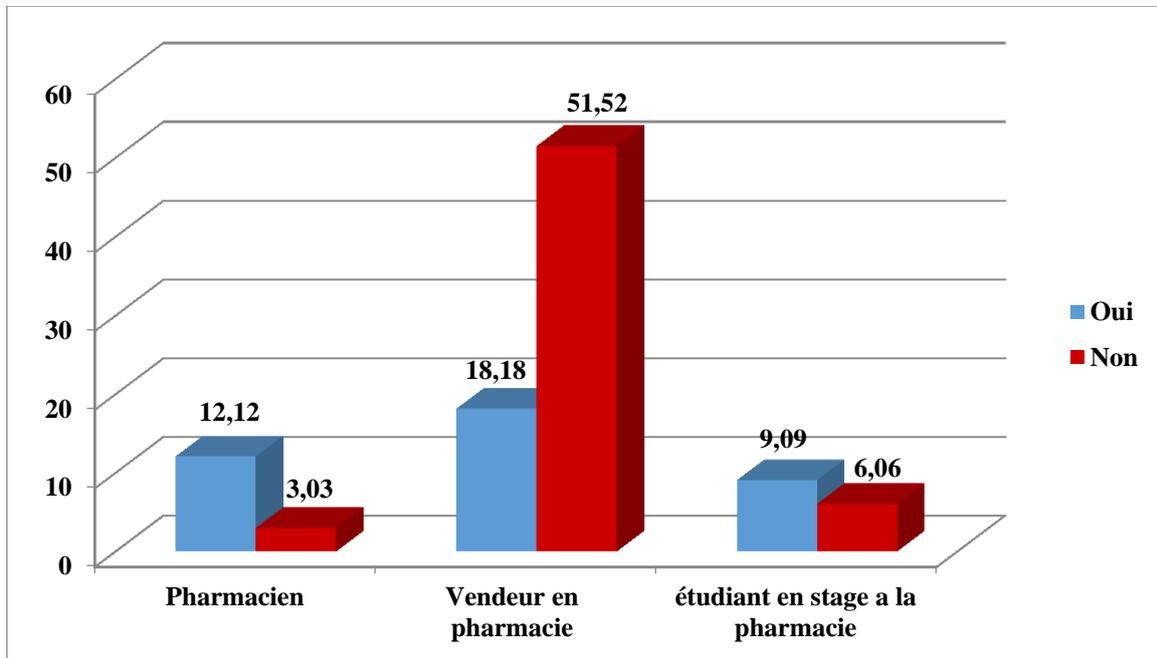


Figure 66 : Relation entre la profession et l'incrimination des compléments alimentaires lors de troubles digestifs (0=0.049). Il y a une relation entre la profession et l'incrimination des compléments alimentaires lors de troubles digestifs (0=0.049).

Dans notre population 51.52% des vendeurs en pharmacie n'incriminent jamais les compléments alimentaires lors de troubles digestifs contre seulement 3.03% des pharmaciens.

V- Limites de l'étude

Notre étude a été confrontée à de nombreuses limites :

- Il s'agit d'une étude épidémiologique menée dans quelques communes de la Wilaya de Tlemcen donc les résultats ne pourront pas être généralisé à tout le territoire national
- La population ne répondait pas systématiquement à toutes les questions ce qui influencé le résultat global de l'étude
- Les travailleurs en officine étaient méfiant en ce qui concerne l'objectif et le contenu de notre étude et par conséquent beaucoup ont refusé de répondre à notre questionnaire, d'où le nombre restreint de la population interrogée en partie II.

Discussion

VI- Discussion

VI.1 Partie I : Etude de l'état de connaissance et la consommation des compléments alimentaires par la population générale

L'analyse des différentes variables a permis de faire ressortir les aspects suivants :

Dans notre étude, environ la moitié de la population (50,65%) déclare avoir consommé des compléments alimentaires avant la pandémie. Ceci est comparable à une étude Américaine réalisée par le centre national des statistiques de la santé publiée en 2018 qui indique que 52% des américains prennent un ou plusieurs compléments alimentaires (174).

Dans notre étude nous remarquons aussi que 44,35% de la population ont consommé occasionnellement les compléments alimentaires avant la pandémie et seulement 6,29% les consommaient régulièrement. Ces pourcentages se rapprochent d'une étude marocaine réalisée sur 350 individus (mai 2020) qui démontre que 45,54% ont une consommation occasionnelle et 17,92% ont une consommation régulière (175).

Le sexe apparaît comme un facteur influent dans la consommation de compléments alimentaires. Le test du Khi2 sur le lien entre le sexe et la consommation de compléments alimentaires chez les adultes est significatif ($p=0.033$) 39,68% des femmes ont consommé des compléments alimentaires avant la pandémie, contre seulement 10,97% des hommes. Cette relation est semblable à celle d'une étude allemande EPIC-Potsdam cohorte menée auprès de 10 522 adultes, qui a montré que 32,6% de femmes ont consommé des compléments alimentaires pendant l'année contre seulement 25,5% d'hommes (176).

Une autre étude en France Dénommée CCAF 2004 (Comportements et Consommations Alimentaires des Français), réalisée par le CREDOC (2002-2003) menée auprès de 1361 individus a montré que 16,1% des femmes sont consommatrices de compléments alimentaires contre 5,6% des hommes. Les femmes seraient alors plus consommatrices que les hommes. Ces dernières marquent un intérêt plus soutenu pour les domaines de la santé et de la nutrition, et présentent aussi une plus grande volonté pour prendre soin de leur corps et agir sur leur état de santé. Aussi elles ont des besoins spécifiques en micronutriments qui varient selon les différents moments de leur vie (grossesse, ménopause) (177)

Cependant la consommation des compléments alimentaires est associée de façon non significative avec l'âge des individus ($p=0,123$), la prévalence de consommation des compléments est élevée pour les personnes âgées entre 15 et 25 ans, 45 et 55 ans et 65 ans -75

ans alors qu'elle est plus faible pour les autres. Ceci concorde avec une étude française INCA2 (études individuel national de consommation alimentaire) réalisée par l'Afssa (agence française de sécurité sanitaire des aliments) en 2007, menée auprès de 2624 adultes qui confirme que la tendance de la consommation avec l'âge est variable (196).

Concernant le tabagisme, la consommation de compléments alimentaires chez les fumeurs n'était pas totalement négligeable (6,77%). Cette consommation est vérifiée dans une thèse française réalisée par Camille POUCHIEU en 2014 qui montre que la consommation des compléments alimentaires chez les fumeurs est de 19%, bien que ses effets potentiels sur la santé en association avec le tabagisme soient mal connus. Notamment, il a été démontré que le β -carotène augmentait le risque de cancer chez les fumeurs. Ces résultats suggèrent que les fumeurs n'ont probablement pas conscience de ce risque, ou que les professionnels de santé sont mal informés pour les mettre en garde (178).

La relation entre l'état de santé et l'utilisation de compléments alimentaires est complexe. Dans notre étude cette relation n'est pas liée de façon significative ($P=0,118$). Nous notons que dans certaines études (Moss et coll.), les personnes qui ont déclaré être en excellente ou en très bonne santé étaient plus susceptibles d'utiliser des compléments alimentaires que celles qui ont déclaré être en mauvais état de santé. En revanche, une étude de Bender et coll. a également révélé que l'utilisation de compléments était plus probable chez les personnes ayant un ou plusieurs problèmes de santé (179).

Cependant il n'y a pas de relation significative entre la consommation des compléments alimentaires et le niveau d'instruction ($P=0,227$) ; d'ailleurs, les chercheurs n'ont démontré aucune corrélation (Kim et al. Schutz et al.)(179)

La connaissance de la définition d'un complément alimentaire est liée de façon significative avec le niveau d'instruction ($p = 0,002$). Les personnes ayant un niveau d'instruction élevé distinguent la différence entre un complément alimentaire et un médicament, ils savent que les compléments alimentaires sont des substances à but physiologique et nutritionnel et non thérapeutique au contraire les personnes moyennement instruites pensent que les compléments alimentaires sont des médicaments qui ne présente aucun risque sur leur santé. Ceci peut-être parce qu'une personne instruite est plus consciente des risques des carences alimentaires et de l'importance de les combler.

Aussi nous avons remarqué que les personnes connaissant la définition d'un complément alimentaire s'intéressent davantage à sa composition, cette relation est liée significativement ($p < 0,001$).

Dans notre étude nous remarquons aussi qu'un pourcentage non négligeable (38,55%) pense que les compléments alimentaires sont sans dangers ce qui est comparable à une étude en Arabie saoudite réalisée en 2021 qui démontre que 41% de la population pensent que les compléments alimentaires sont inoffensifs (180).

Une autre étude réalisée à l'université de Cambridge en 2007 révèle que 67% de la population pensent que l'utilisation illimitée des compléments alimentaires multi vitaminiques et minéraux est sans danger(181).

Nos résultats indiquent que la population déclare souvent utiliser des compléments alimentaires par choix personnel, par habitude ou suite aux conseils d'un membre de la famille ou d'une publicité (51,29%) plutôt que sur la recommandation d'un professionnel de santé (30,97%). Une étude en Inde réalisée en mars 2021 sur 412 personnes a démontré que 72,2 % affirment prendre les compléments alimentaires en automédication contre seulement 32% qui les prennent sous le conseil d'un professionnel de santé (182).

Aussi une étude Américaine réalisée sur un échantillon représentatif de la population de 11956 personnes collecté par le National Center for Health Statistics (NCHS), qui démontre que 77% de la population a consommé les compléments alimentaires par choix personnel contre seulement 23% qui les consomment sous les conseils d'un professionnel de santé (183).

De même une publication en 2020 dans le Journal européen de médecine moléculaire et clinique démontre que le grand public n'est pas conscient du type de compléments alimentaires à consommer et de leur dosage car ils consomment les compléments alimentaires suite aux recommandations d'amis et de familles ou sur une publicité à la télévision plutôt qu'un professionnel de santé (184).

En ce qui concerne la consommation des compléments alimentaires durant la pandémie, nous avons trouvé que la majorité de notre population (72,1%) les consomme pour améliorer leur immunité et 24,7% en prévention contre la covid-19. De même l'étude Polonaise PLifeCOVID-19 réalisée en 2020 démontre que l'amélioration de l'immunité a été déclarée le plus souvent à 60% et 13% les consomment en vue d'une protection contre la covid-19. Aussi

ceci est affirmé par Teve Mister, président et directeur général du Council for Responsible Nutrition (Washington, DC), qui affirme également que les consommateurs s'intéressent de plus en plus aux suppléments. « Nous avons déjà constaté un intérêt accru pour les compléments depuis l'arrivée du coronavirus aux États-Unis, et ce pour plusieurs raisons : certaines personnes utilisent des produits qui renforcent leur immunité parce qu'elles veulent vraiment protéger leur fonction immunitaire et la renforcer » (185).

Nous remarquons aussi que dans notre étude 18,7% de la population disent consommer les compléments alimentaires pour traiter la covid-19 ; or, selon la directive européenne 2002/46/CE les compléments alimentaires sont des substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique et non thérapeutique (57)

Dans notre étude 47,58% de la population déclarent consommer d'avantage de compléments alimentaires en raison de la pandémie ce qui correspond à une étude menée en Chine sur 722 participants en 2020 qui démontre que 31,2% de la population consomment intentionnellement divers compléments en raison de la covid-19 (186).

Cependant dans notre étude nous remarquons que les effets secondaires observés suite à la consommation de compléments alimentaires n'étaient pas totalement négligeables. Environ 6% de la population disent avoir ressenti des effets indésirables, principalement des troubles digestifs, ce qui correspond aux résultats d'une étude Américaine en 2002 portée sur 2100 personnes qui démontre que 4% de la population ont ressenti des effets indésirables essentiellement des symptômes digestifs qui selon eux peuvent être lié à la consommation d'un complément alimentaire (187). Nous notons également qu'il y a une relation significative entre l'apparition d'effets indésirables et la durée de consommation des compléments alimentaires ($p < 0,001$) ; cette relation révèle que les personnes les ayant consommés pendant plusieurs semaines suivies ont ressenti davantage de troubles que les autres ; ceci peut être dû à la consommation abusive des compléments alimentaires qui est probablement lié au manque de sensibilisation par les professionnels de santé. Notre étude révèle d'ailleurs que pratiquement la moitié de la population interrogée déclare qu'ils n'ont reçu aucun conseil de leurs pharmaciens lors de la délivrance du complément alimentaire et seulement 6,5% disent qu'ils les ont avertis des éventuels effets indésirables.

Dans notre étude nous remarquons que la majorité des patients préviennent toujours leurs médecins traitant des compléments qu'ils consomment contrairement à ce qui est révélé par une étude en Chine où la majorité des patients n'ont pas déclaré leur consommation de compléments alimentaires à leurs médecins ; ceci est peut-être dû à la culture de la population Chinoise à utiliser la médecine alternative, à base de plantes...alors que la population Algérienne s'oriente de plus en plus vers la médecine moderne et ferait plus confiance à son médecin (188)

VI.2 Partie II : Etude de la vente des compléments alimentaires en période de COVID-19

Dans notre étude 100% des officines déclarent qu'il y a eu une hausse de vente des compléments alimentaires pendant la pandémie ce qui correspond aux résultats d'une étude réalisée à Oran (2020) portée sur 69 participants qui révèle que 91.3% de l'échantillon de l'étude constate une augmentation du recours aux vitamines et compléments alimentaires durant cette période (189).

Une autre étude menée aux États-Unis, montre que les ventes de compléments alimentaires ont affiché une croissance annuelle modeste ces dernières années (environ 5 %, soit une augmentation de 345 millions de dollars en 2019), mais au cours de la période de 6 semaines précédant le 5 avril 2020 (début de la pandémie), elles ont augmenté de 44 % (435 millions de dollars) par rapport à la même période en 2019 ; des tendances similaires en matière de ventes ont été signalées (7-10) en France, en Inde et en Chine. (225-227)

L'augmentation des ventes s'explique par la perception des consommateurs selon laquelle les compléments alimentaires les protégeraient des infections et/ou atténueraient l'impact des infections en raison des diverses allégations de "renforcement du système immunitaire" de ces produits (190)

Dans notre étude, les compléments alimentaires les plus vendus sont le zinc avec un pourcentage de 100% et la vitamine D à 75,8%, ce qui correspond à une étude menée aux États-Unis qui note une montée en flèche de la vente des compléments alimentaires comme jamais auparavant notamment le zinc qui a vu ses ventes augmenter de 255% après le début de la pandémie mais aussi la vitamine D dont l'augmentation des ventes a atteint 22%. (197)

On note aussi dans notre étude que la croissance de vente de la vitamine C s'est accélérée pour atteindre 97% ce qui est similaire à une étude menée en Nouvelle-Zélande qui révèle une hausse de vente de la vitamine C avec les mêmes pourcentages (191). Ces résultats

concordent avec la consommation de la population dans notre étude, qui atteste d'une hausse dans l'utilisation des compléments alimentaires pendant la pandémie notamment la vitamine C (85,4%), le zinc (70,9%) et la vitamine D (34,6%).

Aussi il faut noter que 42,42% des professionnels de santé interrogés ne s'intéressent pas à la composition des compléments alimentaires, et 45,45% pensent que les additifs alimentaires contenus dans les compléments alimentaires sont sans dangers. Or, nous avons trouvé, par exemple, que certains compléments en magnésium contiennent du dioxyde de titane (E171) alors que l'analyse d'une soixantaine d'articles scientifiques publiés ces six dernières années sur la génotoxicité du dioxyde de titane (TiO₂) montre qu'il produit des dommages à l'ADN sur de nombreux types cellulaires et tissus même à des doses faibles ce qui va dans le sens du classement cancérogène possible (2B), donné par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) (192)

Dans notre étude nous constatons une relation significative entre la profession et l'incrimination des compléments alimentaires lors de troubles digestifs (P=0,049). On note, dans les officines qu'on a visitées, que la majorité des travailleurs sont des vendeurs en pharmacie (69,70%) dont 51,52% n'incriminent jamais les compléments alimentaires lors de troubles digestifs, même si ceux-ci sont souvent en cause ; cela peut s'expliquer par l'absence de notion concernant les effets secondaires possibles dû aux compléments alimentaires dans leur formation.

Dans notre étude nous remarquons aussi qu'un pourcentage non négligeable (39,39%) ignore la néphrotoxicité de la vitamine C. Pourtant une étude effectuée aux États-Unis en 2020 déclare que de fortes doses en vitamine C peuvent être associées à la formation de calculs rénaux, en particulier chez les personnes souffrant d'antécédents rénaux. Les pharmaciens devraient déconseiller aux patients de prendre de grandes quantités quotidiennes de supplémentation en vitamine C(193).

VII- Perspectives et recommandations

Suite aux résultats de notre étude, qui révèle une surconsommation anarchique des compléments alimentaires durant la pandémie Covid-19, nous proposons les recommandations suivantes :

- Les compléments alimentaires sont des substances à but nutritionnel ou physiologique et non thérapeutique, dont la consommation excessive, sans carences avérées pourrait être néfaste ; il est important de souligner que les allégations de type « améliorent l'immunité » ne sont pas toujours vraies, et que la consommation des compléments alimentaires est certainement insuffisante pour faire face à la covid-19 et pourrait même être inutile.
- Sensibiliser davantage la population sur les risques potentiels des compléments alimentaires, surtout en automédication et sans respecter les limites d'apports quotidiens.
- Les professionnels de santé doivent accorder plus d'importance à leur rôle en conseillant et en prévenant les consommateurs des compléments alimentaires car ces derniers les prennent souvent à la légère. Ainsi, ils doivent avertir des possibles interactions qu'il pourrait y avoir avec leurs traitements et des risques liés à leurs pathologies
- Il existe plusieurs vides juridiques dans la réglementation Algérienne des compléments alimentaires qui doivent être comblés au plus vite, principalement, les contrôles qualités que devrait subir un complément alimentaire avant sa commercialisation pour garantir l'innocuité du produit et la sécurité du consommateur.

Conclusion

Nous avons été amenés à comparer la consommation des compléments alimentaires avant et pendant la pandémie du COVID-19, cette étude a révélé qu'au niveau de la wilaya de Tlemcen, il y'a eu une hausse de la consommation des compléments alimentaires supposés améliorer l'immunité et aider à combattre l'infection par la COVID-19, notamment, la vitamine C, la vitamine D, le zinc et le magnésium. La première partie de notre étude a révélé que depuis le début de cette pandémie, la majorité de la population a augmenté sa consommation en compléments alimentaires. Le résultat de notre étude a démontré que la plupart des personnes interrogés ne connaissent pas la définition des compléments alimentaires et n'en consomment que par habitude ou sous l'influence de leurs entourages, sans avoir recours à l'avis d'un professionnel de santé. Aussi, une grande partie d'entre eux ne s'intéresse pas à leurs compositions, et pense généralement qu'ils sont sans aucun effet indésirable.

La deuxième partie de notre étude a démontré que la demande accrue des compléments alimentaires a conduit à une explosion de vente de ces derniers. Les pharmaciens d'officine ont connu des ruptures de stocks. Les compléments alimentaires ne contiennent pas de notice qui pourraient avertir des éventuels effets indésirables qu'il peut y avoir ni des potentiels dangers des additifs contenus dans ces derniers. C'est pourquoi même les professionnels de santé interrogés ne sont pas au courants de leurs probables dangers. Le ministère de la santé devrait réglementer les compléments alimentaires et mettre en place un système de contrôle pour ceux-ci.

Pour conclure, vu l'absence d'un protocole thérapeutique spécifique de la COVID-19 et puisque cela va prendre du temps pour vacciner l'ensemble de la population, il est essentiel de continuer à suivre les gestes barrières comme, le port du masque et la distanciation sociale. Par ailleurs, il faudra veiller à une bonne alimentation qui est une nécessité absolue pour garder un système immunitaire sain qui reste la meilleure défense contre l'infection par les coronavirus. C'est pourquoi, Bien qu'un régime alimentaire varié riche en vitamines, en minéraux et en micronutriments permet à notre organisme de mieux résister face au COVID-19, il peut être judicieux d'opter pour des compléments alimentaires afin de pallier aux possibles déficits en apports et renforcer le système immunitaire , ce qui peut être efficace pour prévenir une éventuelle infection COVID-19 .Quand bien même ils aident à renforcer le

système immunitaire, les compléments alimentaires devraient être consommés avec mesure sous les conseils et orientations des professionnels de santé.

Les références bibliographiques

1. Xu J, Yang X, Yang L, Zou X, Wang Y, Wu Y, et al. Clinical course and predictors of 60-day mortality in 239 critically ill patients with COVID-19: a multicenter retrospective study from Wuhan, China. *Critical Care*. 2020;24(1):1-11.
2. Rando HM, MacLean AL, Lee AJ, Ray S, Bansal V, Skelly AN, et al. Pathogenesis, symptomatology, and transmission of SARS-CoV-2 through analysis of viral genomics and structure. *ArXiv*. 2021.
3. Zheng Y-Y, Ma Y-T, Zhang J-Y, Xie X. COVID-19 and the cardiovascular system. *Nature Reviews Cardiology*. 2020;17(5):259-60.
4. Avula A, Nalleballe K, Narula N, Sapozhnikov S, Dandu V, Toom S, et al. COVID-19 presenting as stroke. *Brain, behavior, and immunity*. 2020;87:115-9.
5. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The lancet*. 2020;395(10229):1054-62.
6. Beigel JH, Tomashek KM, Dodd LE, Mehta AK, Zingman BS, Kalil AC, et al. Remdesivir for the treatment of Covid-19—preliminary report. *New England Journal of Medicine*. 2020.
7. Chu DK, Akl EA, Duda S, Solo K, Yaacoub S, Schünemann HJ, et al. Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *The lancet*. 2020;395(10242):1973-87.
8. Khabour OF, Hassanein SFM. Use of vitamin/zinc supplements, medicinal plants, and immune boosting drinks during COVID-19 pandemic: A pilot study from Benha city, Egypt. *Heliyon*. 2021;7(3):e06538.
9. Zazzo J-F. Oligo-éléments, vitamines et immunité. *Nutrition Clinique et Métabolisme*. 1993;7(2):121-9.
10. Williams M, Gower R, Green J, Whitebread E, Lenkiewicz Z, Schröder P. No time to waste: Tackling the plastic pollution crisis before it's too late. 2019.
11. Adams KK, Baker WL, Sobieraj DM. Myth Busters: Dietary Supplements and COVID-19. *The Annals of pharmacotherapy*. 2020;54(8):820-6.
12. Coste O. Compléments alimentaires: soyez vigilant.
13. Al Huraimel K, Alhosani M, Kunhabdulla S, Stietiya MH. SARS-CoV-2 in the environment: Modes of transmission, early detection and potential role of pollutions. *Science of The Total Environment*. 2020;744:140946.
14. Kirtipal N, Bharadwaj S, Kang SG. From SARS to SARS-CoV-2, insights on structure, pathogenicity and immunity aspects of pandemic human coronaviruses. *Infection, genetics and evolution : journal of molecular epidemiology and evolutionary genetics in infectious diseases*. 2020;85:104502.
15. Shereen MA, Khan S, Kazmi A, Bashir N, Siddique R. COVID-19 infection: Emergence, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *Journal of Advanced Research*. 2020;24:91-8.
16. Wu D, Wu T, Liu Q, Yang Z. The SARS-CoV-2 outbreak: What we know. *International journal of infectious diseases : IJID : official publication of the International Society for Infectious Diseases*. 2020;94:44-8.
17. Lefeuvre C, Przyrowski É, Apaire-Marchais V. Virological aspects and diagnosis of SARS-CoV-2 coronavirus. *Actual Pharm*. 2020;59(599):18-23.
18. Rangan R, Zheludev IN, Hagey RJ, Pham EA, Wayment-Steele HK, Glenn JS, et al. RNA genome conservation and secondary structure in SARS-CoV-2 and SARS-related viruses: a first look. *RNA (New York, NY)*. 2020;26(8):937-59.
19. Vankadari N, Jeyasankar NN, Lopes WJ. Structure of the SARS-CoV-2 Nsp1/5'-Untranslated Region Complex and Implications for Potential Therapeutic Targets, a Vaccine, and Virulence. *The journal of physical chemistry letters*. 2020;11(22):9659-68.

20. Hu B, Guo H, Zhou P, Shi Z-L. Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nature Reviews Microbiology*. 2021;19(3):141-54.
21. Hu B, Guo H, Zhou P, Shi ZL. Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nature reviews Microbiology*. 2021;19(3):141-54.
22. Segondy M. Les Coronavirus humains. *Revue Francophone des Laboratoires*. 2020;2020(526):32-9.
23. Xiao K, Zhai J, Feng Y, Zhou N, Zhang X, Zou J-J, et al. Isolation of SARS-CoV-2-related coronavirus from Malayan pangolins. *Nature*. 2020;583(7815):286-9.
24. Yan Y, Shin WI, Pang YX, Meng Y, Lai J, You C, et al. The first 75 days of novel coronavirus (SARS-CoV-2) outbreak: recent advances, prevention, and treatment. *International journal of environmental research and public health*. 2020;17(7):2323.
25. Lotfi M, Hamblin MR, Rezaei N. COVID-19: Transmission, prevention, and potential therapeutic opportunities. *Clinica Chimica Acta*. 2020;508:254-66.
26. Mahieu R, Dubée V. Clinical and epidemiological characteristics of COVID-19. *Actual Pharm*. 2020;59(599):24-6.
27. Liu Y, Gayle AA, Wilder-Smith A, Rocklöv J. The reproductive number of COVID-19 is higher compared to SARS coronavirus. *Journal of Travel Medicine*. 2020;27(2).
28. Plaçais L, Richier Q. COVID-19: caractéristiques cliniques, biologiques et radiologiques chez l'adulte, la femme enceinte et l'enfant. Une mise au point au cœur de la pandémie. *La Revue de médecine interne*. 2020;41(5):308-18.
29. Sofonea M, Alizon S. Immunité de groupe et contrôle de l'épidémie de COVID-19: Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS); Institut de Recherche ...; 2020.
30. Mouton C. Transmission du Covid-19 : modes, contagiosité et survie du virus sur des surfaces inertes 2020.
31. Hozhabri H, Picci Sparascio F, Sohrabi H, Mousavifar L, Roy R, Scribano D, et al. The Global Emergency of Novel Coronavirus (SARS-CoV-2): An Update of the Current Status and Forecasting. *International journal of environmental research and public health*. 2020;17(16):5648.
32. V'kovski P, Kratzel A, Steiner S, Stalder H, Thiel V. Coronavirus biology and replication: implications for SARS-CoV-2. *Nature reviews Microbiology*. 2021;19(3):155-70.
33. Astuti I, Ysrafil. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2): An overview of viral structure and host response. *Diabetes Metab Syndr*. 2020;14(4):407-12.
34. Graham RL, Sparks JS, Eckerle LD, Sims AC, Denison MR. SARS coronavirus replicase proteins in pathogenesis. *Virus research*. 2008;133(1):88-100.
35. Juckel D, Dubuisson J, Belouzard S. Les coronavirus, ennemis incertains. *médecine/sciences*. 2020;36(6-7):633-41.
36. Kumar S, Nyodu R, Maurya VK, Saxena SK. Morphology, Genome Organization, Replication, and Pathogenesis of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2). *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)*. 2020:23-31.
37. Jamai Amir I, Lebar Z, yahyaoui G, Mahmoud M. Covid-19 : virologie, épidémiologie et diagnostic biologique. *Option/Bio*. 2020;31(619):15-20.
38. V'kovski P, Kratzel A, Steiner S, Stalder H, Thiel V. Coronavirus biology and replication: implications for SARS-CoV-2. *Nature Reviews Microbiology*. 2021;19(3):155-70.
39. Graham RL, Sparks JS, Eckerle LD, Sims AC, Denison MR. SARS coronavirus replicase proteins in pathogenesis. *Virus research*. 2008;133(1):88-100.
40. Desvaux É, Faucher J-F. Covid-19: clinical aspects and management. *Rev Francoph Lab*. 2020;2020(526):40-7.
41. Mahieu R, Dubée V. Caractéristiques cliniques et épidémiologiques de la Covid-19. *Actual Pharm*. 2020;59(599):24-6.
42. Plaçais L, Richier Q. COVID-19 : caractéristiques cliniques, biologiques et radiologiques chez l'adulte, la femme enceinte et l'enfant. Une mise au point au cœur de la pandémie. *La Revue de Médecine Interne*. 2020;41(5):308-18.

43. Bonny V, Maillard A, Mousseaux C, Plaçais L, Richier Q. COVID-19: Pathogenesis of a multi-faceted disease. *La Revue de medecine interne*. 2020;41(6):375-89.
44. Combadière B. Immunité adaptative contre le virus SARS-CoV-2. *médecine/sciences*. 2020;36(10):908-13.
45. Bonny V, Maillard A, Mousseaux C, Plaçais L, Richier Q. COVID-19 : physiopathologie d'une maladie à plusieurs visages. *La Revue de Médecine Interne*. 2020;41(6):375-89.
46. Bertholom C. Réponse immunitaire associée au Sars-CoV-2. *Option/Bio*. 2021;32(627):15-7.
47. Yüce M, Filiztekin E, Özkaya KG. COVID-19 diagnosis -A review of current methods. *Biosensors & bioelectronics*. 2021;172:112752.
48. Plaçais L, Richier Q. COVID-19: Clinical, biological and radiological characteristics in adults, infants and pregnant women. An up-to-date review at the heart of the pandemic. *La Revue de medecine interne*. 2020;41(5):308-18.
49. Wiersinga WJ, Rhodes A, Cheng AC, Peacock SJ, Prescott HC. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *Jama*. 2020;324(8):782-93.
50. Matusik É, Ayadi M, Picard N. COVID-19, management, therapeutic and vaccine approaches. *Actual Pharm*. 2020;59(599):27-33.
51. Garnier M, Quesnel C, Constantin J-M. Pulmonary injuries related to COVID-19. *La Presse Médicale Formation*. 2021;2(1):14-24.
52. Lotfi M, Hamblin MR, Rezaei N. COVID-19: Transmission, prevention, and potential therapeutic opportunities. *Clin Chim Acta*. 2020;508:254-66.
53. Pascarella G, Strumia A, Piliago C, Bruno F, Del Buono R, Costa F, et al. COVID-19 diagnosis and management: a comprehensive review. *Journal of internal medicine*. 2020;288(2):192-206.
54. Mignot T, Vacher Y. Quels types de vaccins contre la COVID19?
55. mondiale de la Santé O. Recommandations provisoires pour l'utilisation du vaccin anti-COVID-19 Pfizer-BioNTech, BNT162b2, en vertu du protocole OMS d'autorisation d'utilisation d'urgence: orientations provisoires, première publication: 8 janvier 2021, mise à jour: 15 juin 2021. Organisation mondiale de la Santé; 2021.
56. Pradhan D, Biswasroy P, Kumar Naik P, Ghosh G, Rath G. A Review of Current Interventions for COVID-19 Prevention. *Archives of Medical Research*. 2020;51(5):363-74.
57. Mylle A. Le marché des compléments alimentaires (le complément alimentaire médicalisé) 2012.
58. Heymonet C. Les plantes à visée anti-inflammatoire utilisées en phytothérapie: Université de Lorraine; 2013.
59. Costa MJdC, Ferreira MdFL, Asciutti LSR, Silva Ljd, Rivera MAA, Limbach S, et al. Effets d'une supplémentation en antioxydants sur les taux circulants des immunoglobulines IgA, IgG et IgM chez des femmes récemment mastectomisées, en traitement chimiothérapeutique. *Nutrition Clinique et Métabolisme*. 2007;21(1):4-8.
60. Pincemail J, Degruene F, Voussure S, Malherbe C, Paquot N, Defraigne J-O. Effet d'une alimentation riche en fruits et légumes sur les taux plasmatiques en antioxydants et des marqueurs des dommages oxydatifs. *Nutrition Clinique et Métabolisme*. 2007;21(2):66-75.
61. Bieuvelet S, Seyrig C, Leclerc C. A preliminary survey on the interest of eating probiotics, cypress and echinacea to prevent the apparition of winter infections. *Phytotherapie (Paris)*. 2011;9(2):120-5.
62. Allaert F-A, Pillon F. Rôles des probiotiques, prébiotiques et produits de fermentation au niveau du microbiote intestinal. *Actual Pharm*. 2010;49(501):43-4.
63. Dupont C. probiotiques et prébiotiques. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*. 2001;14(2):77-81.
64. Derumeaux H, Martin A, Kalonji E, Lafforgue C, Berta J-L. Comment évaluer les compléments alimentaires à visée cosmétique ? *Cahiers de Nutrition et de Diététique*. 2005;40(4):214-9.
65. Pillon F, Allaert F-A. Conseiller une supplémentation orale destinée à renforcer les ongles. *Actual Pharm*. 2015;54(545):47-8.

66. Pillon F, Allaert F-A. Rôle de la complémentation orale pour lutter contre la chute de cheveux. *Actual Pharm.* 2011;50(509):39-40.
67. Katta R, Huang S. Skin, hair and nail supplements: an evidence-based approach. *Skin therapy letter.* 2019;24(5):7-13.
68. Geneslay A, Derbré S. Place des compléments alimentaires à base de plantes dans le régime amaigrissant. *Actual Pharm.* 2014;53(536):49-53.
69. Falfoul-Borsali N, Guerin JM, Ekherian JM, Level C, Mofredj A. Rhabdomyolyse aiguë à la caféine et au dimenhydrinate (Mercalm®). *Réanimation Urgences.* 1994;3(4):473-4.
70. Dubecq C, Daniel Y, Aigle L, Bigard X. Utilisation des compléments alimentaires à visée ergogénique chez les militaires français : prévalence et modes de consommation lors d'une opération extérieure. *Science & Sports.* 2014;29(4):188-95.
71. Complet CG, Fermer M. Compléments alimentaires en musculation [Guide Complet 2020].
72. Derbré S. Médicaments, compléments alimentaires, alicaments ou nutraceutiques, comment y voir clair ? *Actual Pharm.* 2010;49(496):14-9.
73. AFFAFE BI, IKRAM S. Qualité physicochimique et microbiologique des compléments alimentaires: LA WHEY et L'ISOLATE WHEY 2017.
74. Bureau L. Plantes, compléments alimentaires et nutraceutique, une réglementation complexe. *Actual Pharm.* 2016;55(561):34-8.
75. Bouillot P-E. L'encadrement européen de la mise sur le marché d'aliments nouveaux par le règlement novel foods n° 2015/2283. *European Consumer Law Journal/Revue européenne de droit de la consommation (REDC).* 2016;2015.
76. Debucquet G, Friant-Perrot M. Regards croisés sur la notion de Novel Food: quel droit pour quelle nouveauté? *Cahiers Droit, Sciences & Technologies.* 2016(6):81-102.
77. Apfelbaum M, Romon M. 25 - Additifs alimentaires. In: Apfelbaum M, Romon M, editors. *Diététique et nutrition (Septième Édition).* Paris: Elsevier Masson; 2009. p. 470-86.
78. Baelde D. Actualités de la législation européenne en matière d'aliments et d'allégations santé. *Annales Pharmaceutiques Françaises.* 2008;66(5):296-9.
79. Mascret C. La réglementation des allégations santé sur les compléments alimentaires. *Actual Pharm.* 2014;53(540):59-60.
80. Warzecka M. Les compléments alimentaires : quelle place dans la prise en charge du patient à l'officine ? 2020.
81. Haida S, Bennani O, Laghzaoui M, Bouhya S. ACIDE FOLIQUE (VITAMINE B9) ET GROSSESSE. *Journal Marocain des Sciences Médicales.* 2010;17(3).
82. Driscoll MS, Kwon EK, Skupsky H, Kwon SY, Grant-Kels JM. Nutrition and the deleterious side effects of nutritional supplements. *Clinics in dermatology.* 2010;28(4):371-9.
83. Warzecka M. Les compléments alimentaires: quelle place dans la prise en charge du patient à l'officine? 2020.
84. Lunsford KE, Bodzin AS, Reino DC, Wang HL, Busuttil RW. Dangerous dietary supplements: Garcinia cambogia-associated hepatic failure requiring transplantation. *World journal of gastroenterology.* 2016;22(45):10071-6.
85. Larrey D. Actualité dans l'hépatotoxicité des médicaments et autres xénobiotiques. Le rôle des compléments alimentaires. *Hegel.* 2020;2(2):107-17.
86. Touvier M. Vitamin and mineral dietary supplements : epidemiological surveillance ; characteristics of consumers and association with cancer risks
Compléments alimentaires vitaminiques et minéraux : surveillance épidémiologique ; caractéristiques des consommateurs et association avec le risque de cancer: Université Henri Poincaré - Nancy 1; 2006.
87. Leriverend H, Clere N, Faure S. Insuffisance rénale et néphrotoxicité médicamenteuse. *Actual Pharm.* 2016;55(557):23-30.
88. Koshy KM, Griswold E, Schneeberger EE. Interstitial nephritis in a patient taking creatine. *N Engl J Med.* 1999;340(10):814-5.

89. Soumia H, Meriem O, Amine RM, Sabrina C. Détermination des teneurs en métaux lourds dans les compléments alimentaires mis en vente en Algérie par spectrométrie d'absorption atomique. *Journal of Advanced Research in Science and Technology*. 2021;7(2):44-52.
90. SAIDA S, ROUMAYSSA H, SAMAH B. Contribution à l'étude des risques liés à la consommation des compléments alimentaires. 2020.
91. Huret F. Hypokaliémie sévère consécutive au mésusage d'un complément alimentaire contenant de la réglisse et de la rhubarbe. *Vigil'Anses*. 2019.
92. Allais D. Le millepertuis. *Actual Pharm*. 2008;47(471):45-7.
93. Dopter A. La nutrivigilance. *Santé animale-alimentation*.9.
94. Baudin B. Les vitamines du groupe B : structures et rôles dans le métabolisme, déficits nutritionnels. *Revue Francophone des Laboratoires*. 2019;2019(514):36-44.
95. CUENOT-HODISTER A. Adaptation de méthodes de dosage des vitamines B9 et B12, et application au suivi de la production de ces vitamines par des microorganismes.
96. Zittoun J. Métabolisme des folates et des cobalamines. *Méthodes d'exploration. Immuno-analyse & Biologie Spécialisée*. 1992;7(2):9-15.
97. Nacht M, Guillet-Thibault J, Maschino F, Curien R, Schaeffer M, Meyer N, et al. Manifestations orales des carences en vitamine B12 et B9 : étude prospective en médecine interne. *La Revue de Médecine Interne*. 2014;35:A62-A3.
98. Mitchell ES, Conus N, Kaput J. B vitamin polymorphisms and behavior: evidence of associations with neurodevelopment, depression, schizophrenia, bipolar disorder and cognitive decline. *Neuroscience and biobehavioral reviews*. 2014;47:307-20.
99. Guéant JL, Adjalla C, Lambert D, Nicolas JP. Physiologie et pathologie de l'assimilation des cobalamines (vitamine B12). *Immuno-analyse & Biologie Spécialisée*. 1993;8(2):89-96.
100. Andrès E, Vogel T, Kaltenbach G, Lang PO. Malabsorption des cobalamines alimentaires et carence en vitamine B12 chez l'adulte et chez le sujet âgé : quel est le problème ? *La Revue de Médecine Interne*. 2016;37(8):511-3.
101. Allen LH. Vitamin B-12. *Adv Nutr*. 2012;3(1):54-5.
102. Akhtar S, Das JK, Ismail T, Wahid M, Saeed W, Bhutta ZA. Nutritional perspectives for the prevention and mitigation of COVID-19. *Nutrition reviews*. 2021;79(3):289-300.
103. Carr AC, Maggini S. Vitamin C and Immune Function. *Nutrients*. 2017;9(11).
104. Abdullah M, Jamil RT, Attia FN. Vitamin C (ascorbic acid). *StatPearls [Internet]*. 2021.
105. Lykkesfeldt J, Michels AJ, Frei B. Vitamin C. *Adv Nutr*. 2014;5(1):16-8.
106. Podmore ID, Griffiths HR, Herbert KE, Mistry N, Mistry P, Lunec J. Vitamin C exhibits pro-oxidant properties. *Nature*. 1998;392(6676):559.
107. Shakoore H, Feehan J, Al Dhaheri AS, Ali HI, Platat C, Ismail LC, et al. Immune-boosting role of vitamins D, C, E, zinc, selenium and omega-3 fatty acids: Could they help against COVID-19? *Maturitas*. 2021;143:1-9.
108. Joyet-Lavergne P. La vitamine A dans la cellule. *Protoplasma*. 1937;28(1):131-47.
109. Salle BL, Laborie S, Delvin E, Claris O. vitamines liposolubles et allaitement. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*. 2002;15(8):454-62.
110. Aké AA. Lipid, lipoprotein and antioxidant status of a young rural population consuming palm oil in Grand-Alépé (Côte d'Ivoire)
Statut lipidique, lipoprotéinique et antioxydant d'une population jeune rurale consommatrice de l'huile de palme à Grand-Alépé (Côte d'Ivoire): Université Nangui Abrogoua Abidjan (Côte d'Ivoire); 2018.
111. Boisseau W, Stefanizzi S, Sellal F, Ameri A. Chirurgie bariatrique et carence en vitamine A. *Pratique Neurologique - FMC*. 2015;6(4):270-3.
112. Nicol M, Maudet M. Carotenoids and vitamin A: latest data. *OCL-Oléagineux, Corps Gras, Lipides*. 2000;7(3):266-70.
113. Piraux A. Vitamine D et Covid-19. *Actual Pharm*. 2021;60(605):52-5.

114. Millet P, Landel V, Virard I, Morello M, Féron F. Rôles bénéfiques de la vitamine D sur la neurodégénérescence et les troubles mentaux. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*. 2014;49(6):279-93.
115. Landrier J-F. Vitamine D : sources, métabolisme et mécanismes d'action. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*. 2014;49(6):245-51.
116. Personne V, Partouche H, Souberbielle J-C. Insuffisance et déficit en vitamine D : épidémiologie, indications du dosage, prévention et traitement. *La Presse Médicale*. 2013;42(10):1334-42.
117. Benhamou C-L, Souberbielle J-C, Cortet B, Fardellone P, Gauvain J-B, Thomas T. La vitamine D chez l'adulte: recommandations du GRIO. 2011.
118. Souberbielle J-C, Maruani G, Courbebaisse M. Vitamine D : métabolisme et évaluation des réserves. *La Presse Médicale*. 2013;42(10):1343-50.
119. Dutau G, Lavaud F. Vitamine D, immunité, asthme et symptômes d'atopie. *Revue Française d'Allergologie*. 2012;52:S10-S8.
120. De Jaeger C, Cherin P. Vitamine D : effets sur la santé . Recommandations de bon usage. *Médecine & Longévité*. 2010;2(4):182-99.
121. Cuvelier C, Dotreppe O, Istasse L. Chimie, sources alimentaires et dosage de la vitamine E. *Ann Méd Vét*. 2003;147:315-24.
122. Rizvi S, Raza ST, Ahmed F, Ahmad A, Abbas S, Mahdi F. The role of vitamin e in human health and some diseases. *Sultan Qaboos Univ Med J*. 2014;14(2):e157-e65.
123. Lee GY, Han SN. The Role of Vitamin E in Immunity. *Nutrients*. 2018;10(11):1614.
124. Monsen ER. Dietary Reference Intakes for The Antioxidant Nutrients: Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids. *Journal of the American Dietetic Association*. 2000;100(6):637-40.
125. Singh M, Das RR. WITHDRAWN: Zinc for the common cold. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2015(4):CD001364-CD.
126. Khaled S, Brun JF, Bardet L, Cassanas G. Importance physiologique du zinc dans l'activité physique. *Science & Sports*. 1997;12(3):179-91.
127. Saper RB, Rash R. Zinc: an essential micronutrient. *Am Fam Physician*. 2009;79(9):768-72.
128. Maret W, Sandstead HH. Zinc requirements and the risks and benefits of zinc supplementation. *Journal of trace elements in medicine and biology : organ of the Society for Minerals and Trace Elements (GMS)*. 2006;20(1):3-18.
129. Kumar A, Kubota Y, Chernov M, Kasuya H. Potential role of zinc supplementation in prophylaxis and treatment of COVID-19. *Medical hypotheses*. 2020;144:109848.
130. DUVOID I, PICOT MA. Le Sélénium, un élément essentiel parfois redoutable ou le rapport bénéfice/risque du sélénium. 1999.
131. Césarini JP. Le sélénium: actualités: John Libbey Eurotext; 2004.
132. Schlienger JL. Chapitre 4 - Besoins nutritionnels et apports conseillés. L'équilibre alimentaire. In: Schlienger J-L, editor. *Nutrition Clinique Pratique (Troisième Édition)*. Paris: Elsevier Masson; 2018. p. 55-9.
133. Bordeneuve H. Oligoéléments (zinc et sélénium) et alimentation: dans quel cadre proposer une supplémentation? : Université Toulouse III-Paul Sabatier; 2019.
134. Théron P, Malvy D, Favier A. Toxicité du sélénium à doses pharmacologiques par voie orale. *Nutrition Clinique et Métabolisme*. 1997;11(2):91-101.
135. Khatiwada S, Subedi A. A Mechanistic Link Between Selenium and Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Curr Nutr Rep*. 2021;10(2):125-36.
136. Newson J. Le guide complet du magnésium.
137. RAHAL L, BOUCHEDOUB Y. Rôle de la nutrition dans la réponse immunitaire: Cas de la Covid-19.
138. Santé A. Posologie du magnésium.
139. Badran A-M, Joly F, Messing B. L'hypomagnésémie : causes, manifestations et traitement. *Nutrition Clinique et Métabolisme*. 2004;18(3):127-30.

140. Micke O, Vormann J, Kisters K. Magnesium and COVID-19 - Some Further Comments - A Commentary on Wallace TC. Combating COVID-19 and Building Immune Resilience: A Potential Role for Magnesium Nutrition? *J Am Coll Nutr.* 2020;1-9. doi:10.1080/07315724.2020.1785971. Cited in: PMID: 32649272. *Journal of the American College of Nutrition.* 2020;1-3.
141. Tang C-F, Ding H, Jiao R-Q, Wu X-X, Kong L-D. Possibility of magnesium supplementation for supportive treatment in patients with COVID-19. *Eur J Pharmacol.* 2020;886:173546-.
142. Micke O, Vormann J, Kisters K. Magnesium deficiency and COVID-19—What are the links? *Trace Elements and Electrolytes.* 2020;37(3):103.
143. Kassir A. Carence en fer : une perspective diagnostique et thérapeutique en psychiatrie. *L'Encéphale.* 2017;43(1):85-9.
144. Roussel A, Hininger-Favier I. Eléments-trace essentiels en nutrition humaine: chrome, selenium, zinc et fer. *Endocrinologie Nutrition.* 2009;10.
145. Vaulont S. Métabolisme du fer. *Archives de Pédiatrie.* 2017;24(5, Supplement):5S32-5S9.
146. Tounian P, Chouraqui JP. Fer et nutrition. *Archives de Pédiatrie.* 2017;24(5, Supplement):5S23-5S31.
147. EFSA Panel on Dietetic Products N, Allergies. Scientific opinion on dietary reference values for iron. *EFSA Journal.* 2015;13(10):4254.
148. de Lorgeril M. Le Miracle des Oméga 3.
149. Bourre J-M. Psychiatrie et acides gras omega-3 alimentaires: le point sur la question. *Médecine et nutrition.* 2004;40(4):171-82.
150. Combe N, Boué-Vaysse C. Face aux besoins et à la réalité des consommations, quelles sont les spécificités des différentes sources d'acides gras oméga 3 disponibles? *Oléagineux, Corps Gras, Lipides.* 2004;11(2):103-5.
151. BOUACHRIA-BOUSMAHA F, BOUGUERRA SA. contre les nouvelles menaces infectieuses.
152. Bourre J-M. Relations entre acides gras oméga-3, oméga-9, structures et fonctions du cerveau. Le point sur les dernières données. Le coût financier alimentaire des oméga-3 «Je chercherai à connaître les différences qui existent entre les huiles de faine, de colza, d'olive, de noix». Honoré de Balzac.«Histoire de César Birotteau». *Oléagineux, Corps gras, Lipides.* 2003;10(3):165-74.
153. Brasseur D, Delzenne N, Henderickx H, Huyghebaert A, Kornitzer M, Ulens M. Recommandations et Allégations concernant les acides gras Oméga-3 Version 2004. 2004.
154. Servan-Schreiber D. La révolution des oméga-3. 2004.
155. Hathaway D, Pandav K, Patel M, Riva-Moscato A, Singh BM, Patel A, et al. Omega 3 Fatty Acids and COVID-19: A Comprehensive Review. *Infect Chemother.* 2020;52(4):478-95.
156. Derevici A, Popesco A, Popesco N. Recherches sur certaines propriétés biologiques de la propolis. *Les Annales de l'Abeille.* 1964;7(3):191-200.
157. Berretta AA, Silveira MAD, Córdor Capcha JM, De Jong D. Propolis and its potential against SARS-CoV-2 infection mechanisms and COVID-19 disease: Running title: Propolis against SARS-CoV-2 infection and COVID-19. *Biomedicine & Pharmacotherapy.* 2020;131:110622.
158. Boutabet K, Lahouel MR. Etude pharmacochimique de l'extrait de propolis au cours d'un stress oxydatif rénal induit par la doxorubicine 2007.
159. El Housseini N. Intérêts et applications cliniques de la propolis en médecine bucco-dentaire: UNIVERSITÉ DE NANTES; 2013.
160. Cardinault N, Cayeux M-O, du Sert PP. La propolis: origine, composition et propriétés. *Phytothérapie.* 2012;10(5):298-304.
161. Bachevski D, Damevska K, Simeonovski V, Dimova M. Back to the basics: Propolis and COVID-19. *Dermatologic Therapy.* 2020;33(4):e13780.
162. Ali AM, Kunugi H. Propolis, bee honey, and their components protect against Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A review of in silico, in vitro, and clinical studies. *Molecules.* 2021;26(5):1232.
163. Potier F. La propolis, propriétés et intérêt thérapeutique: Université de Lorraine; 2014.

164. Plaze M, Attali D, Petit AC, Blatzer M, Simon-Loriere E, Vinckier F, et al. Repositionnement de la chlorpromazine dans le traitement du COVID-19 : étude reCoVery. *L'Encéphale*. 2020;46(3, Supplement):S35-S9.
165. McIntosh K, Hirsch M, Bloom A. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Epidemiology, virology, and prevention. *Lancet Infect Dis*. 2020;1:2019-20.
166. Sansonetti PJ. COVID-19, chronicle of an expected pandemic. 2020.
167. Laar A, El-Adas A, Amenyah RN, Atuahene K, Asare E, Tenkorang EY, et al. Food and nutrition assistance to HIV-infected and affected populations in Ghana: a situational analysis and stakeholder views. *African Geographical Review*. 2015;34(1):69-82.
168. Weger-Lucarelli J, Auerswald H, Vignuzzi M, Dussart P, Karlsson EA. Taking a bite out of nutrition and arbovirus infection. *PLoS neglected tropical diseases*. 2018;12(3):e0006247.
169. Zimorovat A, Mohammadi M, Ramezani-Jolfaie N, Salehi-Abargouei A. The healthy Nordic diet for blood glucose control: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Acta diabetologica*. 2020;57(1):1-12.
170. Dehghani-Samani A, Kamali M, Hoseinzadeh-Chahkandak F. The Role of vitamins on the prevention and/or treatment of COVID-19 infection; A Systematic Review. *Modern Care Journal*. 2020;17(3).
171. Gombart AF, Pierre A, Maggini S. A review of micronutrients and the immune system—working in harmony to reduce the risk of infection. *Nutrients*. 2020;12(1):236.
172. MERAH A. Les tendances de consommation en temps de pandémie Covid 19. 2021.
173. Tapia MI. Compléments en vitamines et minéraux, science ou marketing?: Guide pour distinguer les vérités (fondées sur des faits) des mensonges: Tektime; 2018.
174. Cowan AE, Jun S, Gahche JJ, Tooze JA, Dwyer JT, Eicher-Miller HA, et al. Dietary supplement use differs by socioeconomic and health-related characteristics among US adults, NHANES 2011–2014. *Nutrients*. 2018;10(8):1114.
175. Mestaghanmi H, Labriji A, Kehailou FZ, Sabri A, Barka CA, Bouzoubaa H, et al. Study of the Association between the Consumption of Dietary Supplements and Lifestyle Factors in a Population of Moroccan Academics during the COVID 19 Health Crisis. *Open Access Library Journal*. 2021;8(6):1-30.
176. Klipstein-Grobusch K, Kroke A, Voss S, Boeing H. [Influence of lifestyle on the use of supplements in the Brandenburg nutrition and cancer study]. *Zeitschrift fur Ernährungswissenschaft*. 1998;37(1):38-46.
177. Pilorin T, Hébel P. Consommation de compléments alimentaires en France: profil des consommateurs et contribution à l'équilibre nutritionnel. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*. 2012;47(3):147-55.
178. Pouchieu C. Compléments alimentaires: consommation et facteurs associés en population générale et dans des groupes spécifiques-modulation du risque de cancer: Université Paris-Nord-Paris XIII; 2014.
179. Greger JL. Dietary Supplement Use: Consumer Characteristics and Interests. *The Journal of Nutrition*. 2001;131(4):1339S-43S.
180. Lordan R, Rando HM, Greene CS, Gilbert JA. Dietary Supplements and Nutraceuticals under Investigation for COVID-19 Prevention and Treatment. *mSystems*. 2021;6(3):e00122-21.
181. de Jong N, Ocké MC, Branderhorst HAC, Friele R. Demographic and lifestyle characteristics of functional food consumers and dietary supplement users. *British Journal of Nutrition*. 2007;89(2):273-81.
182. Manojkumar SS, Muliya DN. AN EMPIRICAL STUDY TO MEASURE CONSUMER PREFERENCES TOWARDS NUTRACEUTICALS AND DIETARY SUPPLEMENTS IN GUJARAT-NEED OF AN HOUR CONSIDERING COVID-19.
183. Bailey RL, Gahche JJ, Miller PE, Thomas PR, Dwyer JT. Why US adults use dietary supplements. *JAMA internal medicine*. 2013;173(5):355-61.

184. Shreenidhi S, Arivarasu L. ROLE OF MULTIVITAMIN SUPPLEMENTS AMONG GENERAL PUBLIC DURING PANDEMIC SITUATION. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*. 2020;7(1):486-91.
185. Hamulka J, Jeruszka-Bielak M, Górnicka M, Drywień ME, Zielinska-Pukos MA. Dietary Supplements during COVID-19 Outbreak. Results of Google Trends Analysis Supported by PLifeCOVID-19 Online Studies. *Nutrients*. 2021;13(1):54.
186. Zhao A, Li Z, Ke Y, Huo S, Ma Y, Zhang Y, et al. Dietary Diversity among Chinese Residents during the COVID-19 Outbreak and Its Associated Factors. *Nutrients*. 2020;12(6):1699.
187. Timbo BB, Ross MP, McCarthy PV, Lin CT. Dietary supplements in a national survey: Prevalence of use and reports of adverse events. *J Am Diet Assoc*. 2006;106(12):1966-74.
188. Shi Z, Yan A. Dietary Supplements: Are Current Policies Adequate for Promoting Health? *Nutrients*. 2020;12(11):3449.
189. Fatma B, Abdessemad DA, Nadjat MFZ, Habiba F, Imene S, Houria C, et al. Automédication et conseil pharmaceutique en période de pandémie de COVID-19 à Oran. *Algerian Journal of Health Sciences*. 2021;3(2):30-7.
190. Ayseli YI, Aytakin N, Buyukkayhan D, Aslan I, Ayseli MT. Food policy, nutrition and nutraceuticals in the prevention and management of COVID-19: Advice for healthcare professionals. *Trends in food science & technology*. 2020;105:186-99.
191. Ingrediets-Asia N. Lockdown Impact: Grocery Stores Bolstered NZ Supplements Sales as Pharmacies Slumped. Available online: <https://www.nutraingredients-asia.com/Article/2020/07/06/Lockdown-impact-Grocery-stores-bolstered-NZ-supplements-sales-as-pharmacies-slumped> (accessed on 5 August 2020).
192. Francelyne M. Génotoxicité du dioxyde de titane : une revue des résultats publiés au cours des six dernières années. *Environnement, Risques & Santé*. 2021;20(2):208-10.
193. Adams KK, Baker WL, Sobieraj DM. Myth Busters: Dietary Supplements and COVID-19. *Annals of Pharmacotherapy*. 2020;54(8):820-6.
194. World Health Organization. (Page consultée le 15/09/21). WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. En ligne]. <https://covid19.who.int/>.
195. Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation. (Page consultée le 27/08/21). Étude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires 2 (INCA 2) 2006-2007. [En ligne]. https://www.anses.fr/fr/system/files/PASER-Ra-INCA2.pdf?fbclid=IwAR1I3IeLGGiNSK2yJy1LigpU-1GO_CS3_kcG6EWB-DUejOF-nXeG_VIgWow
196. Cowan AE, Jun S, Gahche JJ, Tooze JA, Dwyer JT, Eicher-Miller HA, et al. Dietary supplement use differs by socioeconomic and health-related characteristics among US adults, NHANES 2011–2014. *Nutrients*. 2018;10(8):1114.
197. Mestaghanmi H, Labriji A, Kehailou FZ, Sabri A, Barka CA, Bouzoubaa H, et al. Study of the Association between the Consumption of Dietary Supplements and Lifestyle Factors in a Population of Moroccan Academics during the COVID 19 Health Crisis. *Open Access Library Journal*. 2021;8(6):1-30.
198. Seksik p. INFECTION À SARS-COV2 : CE QUE DOIT SAVOIR L'HÉPATO-GASTROENTÉROLOGUE. *John Libbey Eurotext*. 11 AVRIL 2020
199. Maladie Covid-19 (nouveau coronavirus). *Institut Pasteur*. 2021 jan 13
200. Hoppenot I. Imagerie pulmonaire de la covid-19 : le scanner, un examen clé à prescrire à bon escient. *Vidal*. published novembre 5, 2020
201. OMS. L'OMS valide pour la première fois un vaccin anti-COVID-19 au titre de la procédure pour les situations d'urgence et souligne que l'accès doit être équitable au niveau mondial. . Published décembre 31, 2020 .
202. OMS. Maladie à coronavirus 2019 (COVID-19): conseils au grand public. mise à jour 9 avril 2021.
203. Nabila Saïdoun. *Liberte ALG*. L'affaire "RHB" est pendante auprès du Conseil d'État. *Liberte ALG*. 2019 JAN 26

204. Légifrance. (Page consultée le 30/03/2021) Arrêté du 26 septembre 2016 établissant la liste des substances à but nutritionnel ou physiologique autorisées dans les compléments alimentaires et les conditions de leur emploi, [en ligne].
205. Markos KYPRIANOU. RÈGLEMENT (CE) No 1881/2006 DE LA COMMISSION du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires. J.O de E.U. 2006 Déc 12 ; 364:5-24.
206. Syndicat National des Compléments Alimentaires. LES COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES
207. Syndicat National des Compléments Alimentaires. LES COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES
208. REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE MINISTERE DE LA SANTE, DE LA POPULATION ET DE LA REFORME HOSPITALIERE CENTRE NATIONAL DE PHARMACOVIGILANCE ET DE MATÉRIOVIGILANCE PROFESSEUR ABDELKADER HELALI.(page consultée le 02/05/21).Fiche de déclarations des effets indésirables des compléments alimentaires.[En ligne]
209. VIDAL. (Page consultée le 10/05/21).COMPLEMENT ALIMENTAIRE : VITAMINE B9. [En ligne].
210. VIDAL. (Page consultée le 10/05/21). COMPLÉMENT ALIMENTAIRE : VITAMINE B12.[En ligne].<https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements->
211. VIDAL. (Page consultée le 18/05/21). ANOSMIE DE LA COVID-19 : LA PHYSIOPATHOGÉNIE ET LES MODALITÉS DE PRISE EN CHARGE SE PRÉCISENT.[en ligne].[https://www.vidal.fr/actualites/26221-](https://www.vidal.fr/actualites/26221-anosmie-de-la-)
213. VIDAL. (Page consultée le 18/05/21).COMPLEMENT ALIMENTAIRE : VITAMINE C. [En ligne].<https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/vitamine-c-acide->
214. VIDAL. (Page consultée le 18/05/21).COMPLEMENT ALIMENTAIRE : VITAMINE C. [En ligne].<https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/vitamine-c-acide->
215. VIDAL. (Page consultée le 18/05/21).COMPLEMENT ALIMENTAIRE : VITAMINE C. [En ligne].<https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/vitamine-c-acide->
216. VIDAL. (Page consultée le 20/05/21). COMPLÉMENT ALIMENTAIRE : VITAMINE D. [En ligne]. <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/vitamine-d-calciferols.html>
217. VIDAL. (Page consultée le 22/05/21). COMPLÉMENT ALIMENTAIRE : VITAMINE E. [En ligne].<https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/vitamine-e-tocopherols-tocotrienols.html>
218. (Page consultée le 20/05/21). COMPLÉMENT ALIMENTAIRE : VITAMINE D. [En ligne]. <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/vitamine-d-calciferols.html>
219. VIDAL. (Page consultée le 24/05/21). COMPLÉMENT ALIMENTAIRE : ZINC. [En ligne]. <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/zinc.html>
220. Hooper PL, Visconti L, Garry PJ, Johnson GE. Zinc lowers high-density lipoprotein-cholesterol levels. J Am Med Assoc 1980;244:1960-1
221. VIDAL. (Page consultée le 25/05/21). COMPLÉMENT ALIMENTAIRE : FER. [En ligne]. <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/fer.html>
222. VIDAL. (Page consultée le 28/05/21). COMPLÉMENT ALIMENTAIRE : OMÉGA-3 DES HUILES DE POISSONS. [en ligne]. <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/omega-3-huiles-poissons.html>
223. VIDAL. (Page consultée le 28/05/21). COMPLÉMENT ALIMENTAIRE : OMÉGA-3 DES HUILES DE POISSONS. [en ligne].<https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/omega-3-huiles-poissons.html>.
224. VIDAL. (Page consultée le 28/05/21). COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES À BASE D'ANTI-INFLAMMATOIRES VÉGÉTAUX : À NE PAS CONSOMMER EN CAS DE SIGNES DE COVID-19. [En ligne]. <https://www.vidal.fr/actualites/24768-complements-alimentaires-a-base-d-anti-inflammatoires-vegetaux-a-ne-pas-consommer-en-cas-de-signes-de-covid-19.html>

Annexes

Annexe I:

Vitamines	Minéraux
Vitamine A (800 µg)	Calcium (800mg)
Vitamine D (5 µg)	Fer (14mg)
Vitamine E (30mg)	Magnésium (300mg)
Vitamine K (25 µg)	Fluor
Vitamine B1 (4,2mg)	Cuivre (2mg)
Vitamine B2 (48 mg)	Iode (150 µg)
Vitamine B3 (54mg)	Zinc (15mg)
Acide nicotinique (8mg)	Manganèse(35mg)
Vitamine B5 (18mg)	Chlorure
Vitamine B6 (2mg)	Potassium (80mg)
Vitamine B9 (200 µg)	Selenium (50 µg)
Vitamine B12 (3 µg)	Chrome (25 µg)
Vitamine B8 (450 µg)	Sodium
Vitamine C (180mg)	Molybdène (150 µg)
	Phosphore (450mg)

Annexe II :

FICHE DE DÉCLARATION DES EFFETS INDÉSIRABLES DES COMPLEMENTS ALIMENTAIRES			
Identification du Patient			
Nom (3 premières lettres) *			
Prénom (première lettre)			
Sexe <input type="radio"/> F <input type="radio"/> M			
Poids en KG			
Taille en m			
Age			
Identification du professionnel de santé			
Nom : *			
Prénom :			
Profession /Grade :			
Etablissement :			
Téléphone / Fax : *			
E-mail :			
Adresse postale :			
Date			
Identification du Produit			
Produit #1	Produit #2	Produit #3	
Nom commercial complet *	Fabriquant *	Fournisseur *	N° de lot *
Date de Fabrication *	Date de Péréemption *	Motif de la consommation *	Dose de consommation *
Lieu d'achat *			
<input type="checkbox"/> Pharmacie			
<input type="checkbox"/> Herboriste			
<input type="checkbox"/> Supermarché			
<input type="checkbox"/> Autres			
Description de l'effet indésirable *			
Nature, Localisation, Caractéristiques			
Antécédents et Terrain du patient			
Date d'Apparition : *			
Délai d'Apparition : *			

Délai d'Apparition : *

Durée de l'Effet Indésirable *

Conduite adoptée :

Arrêt de la phytothérapie :

- Oui
- Non

Traitement correcteur :

- Non
- Oui

Si Oui, lequel :

Gravité *

- Non grave
- Hospitalisation ou prolongation de l'hospitalisation
- Incapacité ou invalidité permanente
- Mise en jeu du pronostic vital
- Autre situation médicale grave
- Décès

Evolution *

- Guérison
- Sujet non encore rétabli
- Décès
- Inconnue

Médicament *

- Non
- Oui

Gravité *

- Non grave
- Hospitalisation ou prolongation de l'hospitalisation
- Incapacité ou invalidité permanente
- Mise en jeu du pronostic vital
- Autre situation médicale grave
- Décès

Evolution *

- Guérison
- Sujet non encore rétabli
- Décès
- Inconnue

Médicament *

- Non
- Oui

Lesquels

- alcool
- tabac
- millepertuis
- pamplemousse
- thé
- café
- cannabis
- Autres produits

Précisez :

Centre National de Pharmacovigilance et de Matéiovigilance, sis, bâtiment Nouvel Institut Pasteur, Dely Ibrahim, Alger Tél/Fax : 023 36 75 02 / 023 36 75 27 / 023 36 75 29 E- Mail : cnpm@cnpm.org.dz / site web : www.cnpm.org.dz

Envoyer

Annexe III:

Les plantes immunomodulatrices proscrites :

- Les échinacées (*Echinacea purpurea*)
- La griffe du chat (*Uncaria tomentosa*) appelée aussi liane du Pérou

Les plantes anti-inflammatoires proscrites :

- Le curcuma
- La réglisse
- Le saule
- Les polygalas
- Le bouleau
- Le peuplier (La reine des prés)
- La verge d'or
- l'harpagophytum
- La scrofulaire chinoise
- Le bouillon blanc
- Les véroniques
- Les bugles
- Les plantes des genres *Boswellia* connues pour leurs gommés-oléorésines appelées "encens" ou "oliban"
- Les plantes des genres *Commiphora* connues pour leurs gommés-oléorésines appelées "myrrhes"

Annexe IV :

QUESTIONNAIRE DE LA POPULATION

1-Âge :

2-Quel est votre niveau d'instruction ?

-Primaire -Secondaire -Lycée -Universitaire

3-Sexe

-Femme - Homme

4-Diriez-vous que votre état de santé est :

-Très bon -Bon -Moyen -Mauvais

5-Est-ce-que vous êtes fumeur ?

-Oui - Non

6-Est-ce-que vous souffrez d'une maladie chronique ? Si oui laquelle ?

-Diabète -Insuffisance hépatique -Insuffisance rénale

-Une hypertension artérielle -Pathologie cardiaque

-Cancer -Aucune

-Autre :

7-Selon vous, c'est quoi un complément alimentaire ? *

-Un médicament -Un aliment à effet miracle

-Un médicament sans effets secondaires

-Substance a but nutritionnelle ou physiologiques non thérapeutique

8-Auriez -vous une idée sur la composition des compléments alimentaires ?

-Oui - Non

9-Est-ce-que vous souffrez d'une hypersensibilité à un complément alimentaire ou à un de ses composants ?

-Oui -Non -Je l'ignore

10-Pour vous les compléments alimentaires peuvent ils être dangereux ? *

-Oui - Non

11-Est-ce-que vous aviez l'habitude de prendre des compléments alimentaires avant la pandémie ?

-Oui -Non

12-Avant la pandémie, Etiez vous un consommateur :

-Régulier

- Occasionnel

1

13-Si vous en preniez déjà avant la pandémie, Est-ce-que vous jugez que votre consommation a augmenté cette période ?

-Oui

-Non

14-Est-ce-que vous avez pris des compléments alimentaires pendant cette pandémie ?

-Oui

-Non

15-Si oui lesquels ?

-Vitamine A

-Vitamine B9

-Vitamine B12

-Vitamine C

-Vitamine D

-Vitamine E

-Magnésium

-Zinc

-Oméga 3

-Propolis

-Curcuma forté

-Sélénium

-Fer

-Autre :

16-Quand est-ce-que vous en avez pris ?

-Sans jamais être contaminé par le covid-19

-Avant d'être contaminé par la covid-19

-Pendant la contamination par la covid-19

-J'ai suspecté que j'étais contaminé(e) par le covid-19

-Autre :

17-Qui vous a conseillé d'en prendre :

-Un médecin

-Un pharmacien

-Un membre de la famille ou amis

-Une publicité

- Personne, vous l'avez décidé vous même

-Vous aviez l'habitude d'en prendre avant la pandémie

18-Durant la pandémie, pendant combien de temps vous en avez pris :

-Quelques jours

-Quelques semaines

-Une cure par mois

-Une cure par trimestre

19-Pourquoi avez-vous décidé d'en prendre ? *

-Pour améliorer votre immunité

- En prévention contre covid-19

-En traitement contre covid-19

-Pour ne pas retomber malade

-Par habitude

20-Est-ce-que vous avez ressenti des effets bénéfiques après la prise d'un complément alimentaire

-Oui

-Non

21-La prise de compléments alimentaires a été à l'origine d'effets indésirables ?

-Oui

-Non

22-Si oui, le(s)quel(s) :

23-Est-ce-que vous prenez des médicaments en même temps que les compléments alimentaires? Si oui le(s)quel(s):.....

24-Si vous êtes chronique , Est-ce-que votre médecin traitant est au courant que vous prenez un complément alimentaire ?

-Oui

-Non

25-Est-ce-qu'il vous a averti des interactions possibles ?

-Oui

-Non

26-En vous délivrant le complément alimentaire, quel est le conseil que votre pharmacien vous a donné?

-Des conseils sur la posologie et le moment de prise

-Des conseils sur les possibles interactions médicamenteuses

-Des précautions à prendre avec votre maladie

-Des informations sur ses éventuels effets indésirables

-Aucun

Annexe V :

QUESTIONNAIRE DES OFFICINES

1-Vous êtes :

-Pharmacien -Vendeur en pharmacie -Étudiant en stage à la pharmacie

2-Pendant combien de temps vous exercez :

3-Quels sont les principaux compléments alimentaires que vous vendiez en dehors de la pandémie :

-Vitamines et minéraux -Tisanes -Compléments de bien être

4-Quels sont les principaux compléments que vous vendez en période de pandémie :

-Vitamine A -Vitamine B9 -Vitamine C
-Vitamine D -Vitamine E -Magnésium
-Zinc -Oméga 3 -Propolis
-Curcuma forté -Selenium -Fer

Autres :

5-Est-ce-que vous avez remarqué une hausse de vente des compléments alimentaire en période de covid 19 par rapport a d'habitude :

-Oui -Non

6-Est-ce-que vous avez vécu des périodes de pénurie pour certains compléments alimentaires :

-Oui -Non

7-Puisque les effets secondaires d'un complément alimentaire ne sont pas tous cités, pensez-vous qu'ils peuvent présenter un risque pour la santé :

-Oui -Non

8-En délivrant le complément alimentaire , quel est le conseil que vous donnez

-Des conseils sur la posologie et le moment de prise
-Des conseils sur les possibles interactions médicamenteuses
-Des précautions à prendre avec leurs maladies
-Des informations sur ses éventuels effets indésirables
-Aucun
-Autres :

9-Est-ce-que vous avez reçu des réclamations d'effets indésirables suite à la prise de compléments alimentaires

-Oui -Non

10-Est-ce-que vous pensez que la prise simultanée de certains antibiotiques avec le zinc ou le magnésium pourrait agir sur l'efficacité du traitement :

-Oui

-Non

11-Est-ce-que vous pensez que la vitamine C peut être dangereuse pour une personne souffrant d'insuffisance rénale :

-Oui

-Non

12-Lors de symptômes digestifs, allez vous suspecter que la prise d'un complément alimentaire est en cause :

-Oui

-Non

13-Est ce que vous vous intéressez à tous les composants que peut contenir un complément :

-Oui

-Non

14-Pensez vous que certains additifs utilisés dans les compléments alimentaire peuvent être dangereux :

-Oui

-Non

Résumé

Objectifs : L'objectif de ce travail est d'évaluer la surconsommation de compléments alimentaires en période de pandémie du covid 19 dans la wilaya de Tlemcen et apprécier l'état de connaissance de la population et des pharmaciens officinal sur le danger potentiel de ces produits en vente libre.

Méthodologie : C'est une enquête transversale descriptive observationnel comportant deux étude la première au près de la population ou nous avons recueilli des donnés d'ordre sociodémographiques et cliniques ainsi que les habitudes de consommations des compléments alimentaires en période de pandémie. la deuxième étude concerne les pharmaciens et les personnes sensés délivrer ces produits en officines ou nous nous sommes intéressés à leur état de connaissance et les principaux conseil servis lors de la vente des compléments alimentaires

Résultat : un total de 620 personnes ont participé à l'étude ; avec 74.68% de femme et un état de santé jugé bon pour 55.97% de la population ; 82.26% déclare avoir pris des compléments en période de covid dont 72.1% pour améliorer leur système immunitaire ; 5.97% ont ressenti des effets indésirables principalement des troubles digestifs .pour la deuxième étude 33 personnes ont participé ; il y a eu constat de pénurie chez 87.88% des répondant. 57.58% pensent que les compléments alimentaires n'ont pas d'effet secondaires et 24% seulement donne des avertissements sur ces derniers .

Conclusion : Les professionnels de santé doivent accorder plus d'importance à leur rôle de conseiller, et encadrer la consommation des compléments alimentaires par leurs patients qui est souvent prise à la légère, sachant que ses produits sont à but physiologique et non pas thérapeutique et dont la consommation excessive, sans carences avérées pourrait être néfaste

Mot clés : covid 19 ; complément alimentaire ; pharmacien ; système immunitaire

Abstract

Objectives: The objective of this work is to evaluate the overconsumption of food supplements in pandemic of covid 19 period in the wilaya of Tlemcen and to appreciate the state of knowledge of the population and the pharmacists on the potential danger of these products in over the counter sale.

Methodology : This is a descriptive observational cross-sectional survey with two studies: the first one was conducted among the population where we collected socio-demographic and clinical data as well as the consumption habits of food supplements during the pandemic period. The second study was conducted among pharmacists and people who were supposed to deliver these products in pharmacies where we were interested in their knowledge and the main advice given during the sale of food supplements

Results : A total of 620 people participated in the study; with 74.68% of women and a state of health judged good for 55.97% of the population; 82.26% declare to have taken supplements during the period of covid of which 72.1% to improve their immune system; 5.97% felt undesirable effects mainly digestive disorders. For the second study 33 people participated ; there was a shortage in 87.88% of respondents. 58% think that food supplements do not have side effects and only 24% give warnings about them.

Conclusion : Health professionals must give more importance to their role as advisors, and supervise the consumption of food supplements by their patients, which is often taken lightly, knowing that these products are for physiological purposes and not therapeutic, and whose excessive consumption, without proven deficiencies, could be harmful

Key words : covid 19 ; food supplement ; pharmacist ; immune system

ملخص

الأهداف: الهدف من هذا العمل هو تقييم الاستهلاك المفرط للمكملات الغذائية خلال جائحة كوفيد 19 في ولاية تلمسان وتقييم حالة معرفة السكان والصيدالة بالخطر المحتمل لهذه المنتجات المعروضة للبيع.

المنهجية : هي دراسة وصفية تتضمن دراستين ، الأولى تشمل السكان حيث قمنا بجمع البيانات الاجتماعية والديموغرافية والسرييرية بالإضافة إلى عادات استهلاك المكملات الغذائية أثناء الجائحة. الدراسة الثانية تتعلق بالصيدالة و كل من قام بتسليم هذه المنتجات في الصيدليات حيث كنا مهتمين بحالة معرفتهم للمكملات الغذائية و النصيحة المقدمة أثناء تسليمهم.

النتيجة: شارك في الدراسة 620 شخصًا. مع 74.68% من النساء والحالة الصحية تعتبر جيدة لـ 55.97% من السكان ؛ صرح 82.26% أنهم تناولوا المكملات الغذائية في فترة الإصابة بفيروس كورونا بما في ذلك 72.1% لتحسين جهاز المناعة لديهم ؛ شعر 5.97% بآثار غير مرغوب فيها بشكل رئيسي اضطرابات الجهاز الهضمي ، أما الدراسة الثانية فقد شارك فيها 33 شخصًا ، لوحظ نفاذ هذه المنتجات عند 87.88% من المستجيبين ، ويعتقد 57.58% أن المكملات الغذائية ليس لها آثار جانبية و 24% فقط يحذرون من هذه الآثار.

الخلاصة: يجب على المهنيين الصحيين إعطاء أهمية أكبر لدورهم كمستشار ، والإشراف على استهلاك المكملات الغذائية من قبل مرضاهم ، وهو ما يؤخذ في كثير من الأحيان باستخفاف ، مع العلم أن استهلاكها لأغراض فسيولوجية وليس علاجية والتي تستهلك بشكل مفرط غذائي نقص بدون مثبت يمكن أن تكون ضارة.

الكلمات المفتاحية : كوفيد 19 ؛ مكمل غذائي ؛ صيدلاني؛ جهاز المناعة.