



**MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES POUR
L'OBTENTION DU DIPLÔME DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

THÈME :
**Nutrition des étudiants de la faculté de médecine de Tlemcen durant la
période des examens**

Présenté par :
BENNACER Imene/MESSAOUDI Ibtissem

Soutenu le
25/Juin/2024

Jury

Président :

Dr BENALLAL Bouchra Maître de conférences de classe B en Biophysique médicale

Membres :

Dr BENHADDOUCHE Imane Maître assistante en Hydrologie et Bromatologie médicales
Dr MESLI Imen Assistante en Hydrologie et Bromatologie médicales

Encadrant :

Dr BENCHACHOU Khadidja Maître assistante en Hydrologie et Bromatologie médicales

Année universitaire : 2023-2024

Remerciements

Ce mémoire, résultat d'efforts soutenus, d'une persévérance infatigable et de nombreux sacrifices, a bénéficié de l'aide multiforme de plusieurs personnes à qui nous voudrions témoigner toute notre reconnaissance.

En premier lieu nous tenons à remercier DIEU le tout puissant miséricordieux, qui nous a gratifié du souffle de vie, de la santé, de l'intelligence et de la sagesse à achever et accomplir ce travail.

Nous tenons tout d'abord à exprimer notre profonde gratitude envers notre chère professeur et encadrante « Dr BENCHACHOU Khadidja », maître assistante hospitalo-universitaire en Hydrologie et Bromatologie médicales à l'université de Tlemcen/faculté de médecine/département de pharmacie, nous lui exprimons nos sincères remerciements d'avoir accepté de diriger ce travail avec beaucoup de rigueur et de patience, ainsi que pour sa guidance experte, ses conseils bibliographiques éclairés, ses remarques et suggestions qui nous ont permis de ne pas nous éloigner de notre objectif de recherche. Sa patience, son encouragement et ses orientations avisées ont été d'une importance cruciale pour la réussite de ce travail. Ses commentaires perspicaces et son engagement constant dans l'amélioration de ce mémoire ont été une source d'inspiration et ont enrichi notre expérience d'apprentissage. Veuillez trouver ici le témoignage de notre plus profond respect et notre plus vive reconnaissance.

Nous voudrions ensuite remercier tous les membres du jury qui vont évaluer ce modeste travail et nous faire bénéficier de leurs connaissances ainsi que de leurs remarques constructives.

Nous remercions vivement Dr BENALLAL Bouchra, maître de conférences de classe B en Biophysique Médicale à l'université de Tlemcen/faculté de médecine/département de pharmacie. Vous nous avez honorés en acceptant d'examiner et d'évaluer ce travail. Soyez assurée de notre sincère respect et notre plus grande reconnaissance.

Nos sincères remerciements sont adressés à notre membre de jury, Dr BENHADDOUCHE Imane, maître assistante hospitalo-universitaire en Hydrologie et Bromatologie Médicales à l'université de Tlemcen/faculté de médecine/département de pharmacie. Nous vous sommes très redevables pour l'intérêt que vous avez porté à notre sujet

d'étude. Veuillez croire en l'expression de notre sincère reconnaissance et de notre profonde estime.

Nous remercions cordialement DR MESLI Imen, Assistante en Hydrologie et Bromatologie médicales au Laboratoire d'hygiène de Tlemcen, vous nous avez fait l'honneur d'étudier et d'évaluer ce travail. Veuillez trouver ici le témoignage de notre sincère gratitude.

Nous remercions infiniment nos parents, de leur soutien inconditionnel dont ils ont fait preuve depuis que notre projet est défini. Merci pour le soutien financier, moral, psychologique et matériel. Votre encouragement constant, votre amour ont été des piliers essentiels qui nous ont permis d'atteindre ce moment décisif. Si on est là aujourd'hui, c'est grâce à vous. On prie le bon Dieu de veiller sur vous, et de vous garder en bonne santé. Nous espérons que notre réussite contribue à votre fierté et à votre joie. Merci infiniment pour tout ce que vous avez fait pour nous.

Tous nos remerciements et notre estime vont à tous les enseignants et le corps administratif de la Faculté de médecine de Tlemcen qui nous ont fourni les outils académiques nécessaires au couronnement de ce cycle d'études universitaires.

Enfin nos sincères remerciements vont également à toutes les personnes qui nous ont soutenus et encouragés tout au long de l'élaboration de notre mémoire. Que tous reçoivent nos salutations les plus sincères.

Dédicaces

Dédicaces

Humblement, avec tout mon amour et ma profonde reconnaissance, je dédie ce travail :

A mon très cher papa

À l'homme de ma vie **Mohammed**, mon exemple éternel. Tous les mots du monde ne suffiraient pas pour exprimer mon amour et ma gratitude. Tu as toujours été là pour m'encourager à poursuivre mes rêves, à surmonter les obstacles et à croire en moi-même. Ton dévouement et ton amour indéfectibles ont été un moteur essentiel de ma réussite. Ta présence constante, tes encouragements chaleureux et ton soutien émotionnelle va rester toujours gravé à mon cœur, c'est grâce à ta confiance et ton éducation je suis la femme fière, forte et indépendante que je suis aujourd'hui. Chaque défi que j'ai surmonté, chaque succès que j'ai atteint, c'est grâce à toi et à tes encouragements constants. Merci infiniment Papa, pour tout ce que tu es et pour tout ce que tu as sacrifié pour moi. Je t'aime du fond du mon cœur.

A ma très chère maman

À ma confidente maman **Ammara**. Aucun langage ne pourrait suffire à exprimer toute l'étendue de mon amour et de ma gratitude pour tout le soutien que tu m'as apporté tout au long de mes études. Ton amour inconditionnel, Ton soutien constant et ta force infinie sont les piliers de ma vie. Ta capacité à comprendre mes besoins sans même que je les exprime, ta patience infinie et ta capacité à m'encourager même lorsque les obstacles semblaient insurmontables ont fait de toi bien plus qu'une mère, mais une véritable source d'inspiration. Merci du fond du cœur pour toutes les fois où tu as sacrifié ton propre bonheur pour le mien, pour chaque conseil sage que tu m'as donné et pour chaque sourire qui a illuminé mes journées. Je suis infiniment reconnaissant d'avoir une mère aussi extraordinaire que toi.

À mon très cher frère, et ma très chère sœur

Je tiens à exprimer ma gratitude pour votre soutien, vos encouragements. Je vous souhaite tout le bonheur du monde. Qu'Allah le tout puissant, vous protège et vous exauce tous vos vœux.

*À mon binôme et ma très chère amie **Ibtissem***

Ma meilleure amie et ma accompagnante durant tous mon cursus, Je tiens à te remercier du fond du cœur pour ta présence constante dans ma vie. Ta loyauté, ton soutien inconditionnel et ta compréhension ont été des piliers essentiels qui m'ont aidé à traverser les hauts et les bas de

Dédicaces

la vie. Chaque moment partagé ensemble est précieux et enrichissant, rempli de rires, de conseils et de souvenirs inoubliables. Tu es bien plus qu'une amie, tu es ma confidente, et ma sœur d'âme.

A toute ma famille maternelle et paternelle

Je vous dédie ce travail en guise de mon grand respect et amour pour vous avec tous mes souhaits de bonheur et de santé.

À ma chère **Grand-Mère Zohra** et **mon cher Grand-Père Ibrahim** qui m'ont accompagné tout le long de mon parcours avec leurs Doua et soutien morale et psychique, à mes tantes et oncles **Chahira, Latifa, Djamila, Sabiha, Aïssa, ismahene, mohammed, amine, moussa, ethouria** : Merci pour votre soutien, Que DIEU vous bénisse. Chaque geste de générosité et chaque parole d'encouragement ont eu un impact profond sur moi. Merci d'être là pour moi.

À mon cher oncle et frère **Aïssa**, Je tenais à vous adresser un immense merci pour tout ce que vous avez fait pour moi, votre soutien constant, vos conseils avisés et votre présence chaleureuse ont toujours été une source de réconfort et d'inspiration pour moi. Je te souhaite une vie plein de joie et bonheur avec ta chère femme **ismahene**.

À mon Grand-Père et à ma grande mère paternelle, que dieu ait leur âme, j'espère que vous être fières de moi.

À mes petites princesses khadidja, fatima, kaouter et mes petites princes abdelfateh et mohammed

Que dieu vous protège, je vous souhaite une longue vie pleine de santé, de bonheur, de réussite, et le meilleur pour vos études.

A toutes les personnes qui m'ont aimé et respecté tout au long de ma vie estudiantine. Merci d'être là pour moi, de me soutenir dans les bons moments comme dans les moments difficiles. Votre soutien indéfectible et votre affection sincère sont des trésors que je chéris profondément.

Bennacer Imane

À mes très chers parents

*À mon cher papa **Mohammed,***

Chaque mot semble bien fade pour exprimer l'amour profond et la gratitude infinie que j'ai pour toi. Merci pour ton amour inconditionnel et ton soutien continu au fil des années. Merci d'être à mes côtés ; grâce à ta confiance, je suis la femme fière et forte que je suis aujourd'hui.

*À ma très chère maman **Ilheme,***

À la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, la source de tendresse et la lumière qui guide mes routes et m'emmène sur le chemin de la réussite. Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et mon bien-être. Vos encouragements infatigables et votre soutien indéfectible ont forgé la personne que je suis aujourd'hui.

Que Dieu le Très-Haut vous accorde santé, bonheur et longue vie à tous les deux.

*À ma chère sœur **Yasmine,***

Merci pour ton soutien et ton aide. Tu m'as toujours donné confiance en faisant de moi ton modèle. Tes conseils éclairés et ton amour inconditionnel sont des trésors qui illuminent ma vie chaque jour. Je suis reconnaissante d'avoir une sœur aussi merveilleuse que toi.

*À mon cher petit frère **Nadir,***

Merci pour ta tendresse et ton soutien. Tu es la joie et l'énergie positive de notre famille, toujours prêt à illuminer nos vies avec ton sourire radieux et ton cœur généreux. Je suis reconnaissante d'avoir un frère aussi précieux que toi à mes côtés.

*À ma binôme et à l'amie la plus chère, **Imene,***

Merci d'être toujours là pour partager des moments de joie, de rire et parfois même de larmes. Ton soutien et ta présence ont été inestimables. Je te souhaite un bel avenir et beaucoup de succès dans ton parcours. Merci pour toutes ces années de complicité et les souvenirs inoubliables que nous avons créés ensemble. Cette dédicace est un humble hommage à notre amitié, que celle-ci continue de grandir et de briller dans nos vies pour toujours.

Dédicaces

*À mon cher fiancé **Oussama** et à sa famille,*

Merci pour votre soutien, votre compréhension et vos encouragements. Que Dieu nous accorde une longue et joyeuse vie ensemble.

À mon grand-père et à ma grand-mère maternelle, que Dieu ait leur âme,

J'ai réalisé ce que vous souhaitiez pour moi. J'aurais tant aimé que vous soyez présents avec moi aujourd'hui. J'espère que vous êtes fiers de moi.

À ma chère grand-mère,

Merci pour votre soutien et vos conseils. J'espère vous rendre fière. Que Dieu vous préserve pour nous.

*À mon cher oncle **Sidahmed** et à sa femme **Ouassila**,*

Je vous remercie pour votre soutien constant. Je vous adresse tout mon amour et respect. Je vous souhaite tout le bonheur et la santé.

À toute ma famille maternelle et paternelle, mes oncles et mes tantes,

Merci pour votre soutien constant.

*À mes chères amies **Chaima** et **Meriem**,*

Merci d'être toujours là à mes côtés.

Messaoudi Ibtissem

Sommaire

Remerciements	i
Dédicaces	iii
Sommaire	vii
Liste des abréviations	ix
Liste des tableaux	xii
Liste des figures	xiii
Introduction	1
Revue de la littérature	3
Chapitre I : Bases biochimiques des performances cognitives	4
I.1. Introduction	3
I.2. Mécanismes physiologiques reliant le cerveau et le corps	3
I.3. Neurotransmetteurs et fonctions cognitives	5
I.4. Influences hormonales sur les fonctions cérébrales	9
Chapitre II : Impact de la nutrition sur les fonctions cognitives	12
II.1. Introduction	13
II.2. Métabolisme énergétique du cerveau	13
II.3. Nutriments essentiels à la fonction cognitive	17
II.4. Carences nutritionnelles et troubles cognitifs	23
Chapitre III : Le stress et ses effets sur les habitudes alimentaires	27
III.1. Introduction	28
III.2. Facteurs de stress liés aux examens	28
III.3. Stress et habitudes alimentaires	31
Partie pratique	33
Matériel et méthodes	34
I. Objectifs de l'étude	35
II. But de l'étude	35
III. Matériel et méthodes	36
III.1. Type de l'étude	36
III.2. Lieu de l'étude	36
III.3. Période de l'étude	36

III.4. Population de l'étude	36
III.5. Recueil des données et déroulement de l'étude	37
III.6. Critères de jugement	39
III.7. Analyse statistique des données	39
III.8. Considérations éthiques	39
Résultats.....	40
I. Données socio-démographiques et anthropométriques	41
II. Données médicales et relatives au mode de vie	48
III. Données relatives à la nutrition durant la période des examens	55
Discussion	85
Conclusion et perspectives	103
<i>Références bibliographiques</i>	107
<i>Annexes</i>	122

Liste des abréviations :

AA : Acide arachidonique

ACh : Acétylcholine

AGMI : Acides gras mono insaturés

AGPI : Acides gras polyinsaturés

AGCC : Acides gras à chaîne courte

AGC : Acides gras saturés

AR : Récepteur aux androgènes

CORT : Cortisol chez l'homme/Corticostérone chez les rongeurs

CSN : Cellules souches neurales

CT : Cholestérol total

CREB : Camp Reponse Element Binding

D1 et D2 : récepteurs de la dopamine

DHA : Acide docosahexaénoïque

D (25(OH)D) : 25-hydroxyvitamine

D (1,25(OH)2D) : 1,25-dihydroxyvitamine

DHT : Dihydrotestostérone

DG : Gyrus denté

ECG : Électrocardiogramme

EPA : Acide eicosapentaénoïque

ER α : Récepteur d'œstrogènes α

ER β : Récepteur d'œstrogènes β

EVOO : Huile d'olive extra vierge

FAO : Organisation pour l'alimentation et l'agriculture

GABA : Acide gamma-aminobutyrique

GC : Glucocorticoïdes

GH : Hormone de croissance

GH-R : Récepteur de l'hormone de croissance

GLUT2 : Transporteur du glucose 2

HHS : Axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien

HDL : Lipoprotéines de haute densité ou (High Density Lipoprotein)

IGF-1 : Insulin-like Growth Factor-1

LCR : Liquide céphalo-rachidien

LDL : Lipoprotéines de basse densité ou (Low Density Lipoprotein)

Mg²⁺ : Magnésium

NMDAR : Récepteur glutamatergique du N-méthyl-D-aspartate

NHS : National health service

OMS : Organisation mondiale de la santé.

ROS : Radicaux libres

RR : Intervalle de temps entre deux ondes R consécutives

SCI : Syndrome du côlon irritable

SNC : Système nerveux central

SNP : Système nerveux périphérique

TDAH : Trouble Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité

T : Testostérone

TRH : Hormone de libération de la thyrotropine

TSH : Hormone thyroïdienne

T4 : Thyroxine

T3 : Triiodothyronine

VIP : Peptide intestinal vasoactif

VDR : Récepteurs de la vitamine D

VFC : Variabilité de la fréquence cardiaque

VRC : Variabilité du rythme cardiaque

ZnT-3 : Protéine de transport du zinc

5-HT : 5-hydroxytryptamine

Liste des tableaux :

Tableau I : Classification de l'IMC	39
Tableau II : Répartition des étudiants selon l'âge	41
Tableau III : Répartition des étudiants selon le lieu d'habitat	44
Tableau IV : Répartition des étudiants selon le nombre d'enfants	46
Tableau V : Répartition des étudiants selon le poids	46
Tableau VI : Répartition des étudiants selon la taille	47
Tableau VII : Répartition des étudiants selon l'IMC.....	47
Tableau VIII : Répartition des étudiants selon le nombre de cigarettes fumé	48
Tableau IX : Répartition des étudiants selon le nombre de séance de sport	50
Tableau X : Répartition des étudiants selon la durée de la séance de sport	50
Tableau XI : Répartition des étudiants selon l'importance des symptômes mentaux ressentis durant la période des examens	52
Tableau XII : Répartition des étudiants selon le niveau du soutien social durant la période des examens	54
Tableau XIII : Répartition des étudiants selon le nombre de repas consommés par jour durant la période des examens	69
Tableau XIV : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des aliments type fast-food durant la période des examens	71
Tableau XV : Répartition des étudiants selon le nombre de tasse de café consommé durant la période des examens	77
Tableau XVI : Répartition des étudiants selon le nombre de tasse de thé consommé durant la période des examens	78

Liste des figures :

Figure 1 : Le rôle crucial de l'astrocyte dans l'interface neurovasculaire.....	14
Figure 2 : La mobilisation des réserves astrocytaires de glycogène et l'utilisation de lactate	17
Figure 3 : Répartition des étudiants selon le sexe	41
Figure 4 : Répartition des étudiants selon la filière.....	42
Figure 5 : Répartition des étudiants selon l'année universitaire	42
Figure 6 : Répartition des étudiants selon le redoublement.....	43
Figure 7 : Répartition des étudiants selon l'année universitaire redoublée	43
Figure 8 : Répartition des étudiants selon l'hébergement	45
Figure 9 : Répartition des étudiants selon l'état civil.....	45
Figure 10 : Répartition des étudiants selon les enfants	46
Figure 11 : Répartition des étudiants selon la classe d'IMC	47
Figure 12 : Répartition des étudiants selon la consommation du tabac	48
Figure 13 : Répartition des étudiants selon la pratique sportive	49
Figure 14 : Répartition des étudiants selon le type de sport pratiqué.....	49
Figure 15 : Répartition des étudiants selon l'évolution du poids durant la période des examens	50
Figure 16 : Répartition des étudiants selon les troubles du transit durant la période des examens	51
Figure 17 : Répartition des étudiants selon le type de trouble du transit.....	51
Figure 18 : Répartition des étudiants selon les antécédents médicaux ou pathologies	52
Figure 19 : Répartition des étudiants selon la prise d'un traitement spécifique	53
Figure 20 : Répartition des étudiants selon le traitement pris.....	53
Figure 21 : Répartition des étudiantes selon la prise des contraceptifs hormonaux	54
Figure 22 : Répartition des étudiants selon l'importance accordée à la nutrition durant la période des examens.....	55
Figure 23 : Répartition des étudiants selon leurs informations relatives au régime alimentaire à suivre durant la période des examens	55
Figure 24 : Répartition des étudiants selon leurs sources d'information sur le régime alimentaire à suivre durant la période des examens	56
Figure 25 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation de la viande rouge durant la période des examens	57
Figure 26 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation de la viande blanche durant la période des examens	57
Figure 27 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation du poisson durant la période des examens	58
Figure 28 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des céréales durant la période des examens	59
Figure 29 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des fruits durant la période des examens.....	59
Figure 30 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des légumes durant la période des examens	60

Figure 31 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des œufs durant la période des examens	61
Figure 32 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation du lait et dérivés durant la période des examens	61
Figure 33 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des graisses durant la période des examens	62
Figure 34 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des dattes durant la période des examens	63
Figure 35 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des sucreries durant la période des examens	63
Figure 36 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des boissons gazeuses durant la période des examens.....	64
Figure 37 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation du pain durant la période des examens.....	65
Figure 38 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des pâtes durant la période des examens.....	65
Figure 39 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation du riz durant la période des examens.....	66
Figure 40 : Répartition des étudiants selon la fréquence de prise du petit déjeuner durant la période des examens.....	66
Figure 41 : Répartition des étudiants selon la fréquence de prise de la collation de 10 h durant la période des examens	67
Figure 42 : Répartition des étudiants selon la fréquence de prise du déjeuner durant la période des examens	67
Figure 43 : Répartition des étudiants selon la fréquence de prise du goûter durant la période des examens	68
Figure 44 : Répartition des étudiants selon la fréquence de prise du dîner durant la période des examens	68
Figure 45 : Répartition des étudiants selon les aliments consommés au petit déjeuner durant la période des examens	69
Figure 46 : Répartition des étudiants selon le respect de la règle des 5 fruits et légumes par jour durant la période des examens	70
Figure 47 : Répartition des étudiants selon l'huile utilisée le plus souvent durant la période des examens	70
Figure 48 : Répartition des étudiants selon la consommation des aliments type fast-food durant la période des examens	71
Figure 49 : Répartition des étudiants selon la consommation des jus durant la période des examens	72
Figure 50 : Répartition des étudiants selon la consommation des boissons énergétiques durant la période des examens	72
Figure 51 : Répartition des étudiants selon la consommation des compléments alimentaires durant la période des examens	73
Figure 52 : Répartition des étudiants selon les compléments alimentaires consommés durant la période des examens	73

Figure 53 : Répartition des étudiants selon les raisons de consommation des compléments alimentaires durant la période des examens.....	74
Figure 54 : Répartition des étudiants selon la consommation du chocolat noir durant la période des examens	75
Figure 55 : Répartition des étudiants selon la consommation des tisanes durant la période des examens	75
Figure 56 : Répartition des étudiants selon les tisanes consommées durant la période des examens	76
Figure 57 : Répartition des étudiants selon la consommation du café durant la période des examens	76
Figure 58 : Répartition des étudiants selon la consommation du thé durant la période des examens	77
Figure 59 : Répartition des étudiants selon la consommation des produits de la ruche durant la période des examens	78
Figure 60 : Répartition des étudiants selon les produits de la ruche consommés durant la période des examens	79
Figure 61 : Répartition des étudiants selon le jeûne durant la période des examens	79
Figure 62 : Répartition des étudiants selon la fréquence du jeûne durant la période des examens	80
Figure 63 : Répartition des étudiants selon les envies incontrôlées d'aliments sucrés durant la période des examens	80
Figure 64 : Répartition des étudiants selon les envies incontrôlées d'aliments salés durant la période des examens	81
Figure 65 : Répartition des étudiants selon le suivi d'un régime alimentaire particulier durant la période des examens	81
Figure 66 : Répartition des étudiants selon le régime alimentaire suivi durant la période des examens	82
Figure 67 : Répartition des étudiants selon le grignotage durant la période des examens	82
Figure 68 : Répartition des étudiants selon le type d'aliments préférés pour le grignotage durant la période des examens	83
Figure 69 : Répartition des étudiants selon le type d'eau consommée durant la période des examens	83
Figure 70 : Répartition des étudiants selon le volume d'eau consommé par jour durant la période des examens	84
Figure 71 : Répartition des étudiants selon l'effet du stress des examens sur leur appétit	84

Introduction

Introduction

L'université est une période de transition durant laquelle les étudiants font face à des changements de mode de vie et à des niveaux de stress accrus, susceptibles d'affecter leur performance académique. Celle-ci est étroitement liée au succès professionnel et peut même influencer les niveaux futurs d'éducation et de revenu(1). Selon plusieurs études, la santé et le bien-être des étudiants en médecine sont préoccupants. Ces derniers présentent un état de santé moins favorable que la population générale, notamment en ce qui concerne la santé mentale. La prévalence de la dépression chez ces étudiants est estimée à environ 40 %(2). De nombreux facteurs sont associés aux processus cognitifs et aux habitudes d'étude efficaces, influençant ainsi la performance académique des étudiants universitaires, notamment le stress(1) ainsi que des facteurs psychologiques, sociaux, personnels et environnementaux. Ces facteurs varient d'un pays à l'autre et même d'une école à l'autre, rendant difficile l'élaboration de stratégies universelles visant à améliorer les performances académiques des étudiants en sciences médicales(3).

Avec une attention accrue sur la moyenne générale et la performance académique globale à l'université, il est important d'explorer comment les facteurs du style de vie, notamment les habitudes alimentaires, peuvent influencer le succès académique des étudiants(4). De toute évidence, la nutrition joue un rôle décisif dans le maintien de la capacité cognitive(5). Un régime alimentaire équilibré devrait non seulement améliorer l'apprentissage et le comportement, mais aussi protéger contre les maladies chroniques, telles que l'obésité, le diabète, les maladies cardiaques, et d'autres(6). Des aliments spécifiques et des compléments alimentaires peuvent améliorer la mémoire, le langage, l'attention et la concentration, les fonctions exécutives, la vitesse psychomotrice et d'autres domaines cognitifs(7).

Bien que la carrière universitaire nécessite des priorités nutritionnelles claires et des habitudes alimentaires saines, les comportements alimentaires peuvent nuire à la fonction cognitive et, par conséquent, ne pas soutenir adéquatement les exigences scolaires. Ces comportements négatifs tendent à s'aggraver au fil des années universitaires(4). Les périodes des examens étant la principale source de stress, elles pourraient augmenter le risque d'une alimentation moins saine, bien que ce soit précisément à ces moments-là qu'une alimentation équilibrée est cruciale pour des performances académiques et mentales optimales(8). Des habitudes alimentaires malsaines, une diminution de l'activité physique, une mauvaise qualité du sommeil et des niveaux croissants de stress et d'épuisement professionnel ont tous été identifiés comme des préoccupations majeures des étudiants en médecine. En raison de l'environnement rigoureux de la faculté de médecine, le maintien d'une alimentation

Introduction

équilibrée et nutritive est souvent remplacé par des options plus pratiques et pauvres en nutriments(9), y compris des aliments tels que la restauration rapide, des bonbons et des boissons gazeuses(10). Ces comportements riches en graisses saturées et en sucres raffinés peuvent être préjudiciables au traitement cognitif(1).

Dans cette perspective, nous nous sommes proposées de réaliser cette étude dont l'objectif principal est d'évaluer la nutrition des étudiants de la faculté de médecine de Tlemcen durant la période des examens. Ceci, dans le but de sensibiliser les étudiants en sciences médicales sur l'importance d'une alimentation saine pour booster leurs performances et les aider à réussir leurs examens.

Ce manuscrit comprend deux parties :

- **La première partie (Revue de la littérature)** se subdivise en trois chapitres ; le premier traite les bases biochimiques des performances cognitives, le deuxième est consacré à l'impact de la nutrition sur les performances cognitives et le troisième concerne le stress et ses effets sur les habitudes alimentaires.
- **La deuxième partie (Partie pratique)** détaille le matériel et les méthodes utilisés pour la réalisation de cette étude, les résultats obtenus suivis de leur discussion et comparaison avec les données de la littérature.

Revue de la littérature

Chapitre I : Bases biochimiques des performances cognitives

I.1. Introduction :

Les fonctions cognitives désignent la capacité du cerveau à traiter les informations sur le monde et comprennent la pensée, la mémoire, le rappel, la flexibilité mentale, la résolution de problèmes et l'apprentissage. Si ces dernières ne fonctionnent pas correctement, les personnes risquent de présenter des anomalies qui peuvent être diagnostiquées comme des maladies ou des troubles. Les troubles cognitifs peuvent être causés par de nombreux facteurs (génétique, vieillissement, mode de vie, environnement), mais aussi les fluctuations hormonales qui sont l'un des principaux facteurs à l'origine des troubles des fonctions cognitives(11).

I.2. Mécanismes physiologiques reliant le cerveau et le corps :

Bien que le cerveau ait fait l'objet d'un grand nombre d'études, sa compréhension reste incomplète, en raison de la complexité de son anatomie et de ses fonctions (12). Pour que le corps fonctionne correctement, ses différentes parties et organes doivent communiquer entre eux pour assurer le maintien d'un environnement interne constant (c'est-à-dire l'homéostasie). Cette communication est également essentielle pour permettre à l'organisme de réagir de manière appropriée à toute modification de l'environnement interne et externe. Deux systèmes permettent d'assurer cette communication : le système nerveux et le système hormonal (c'est-à-dire neuroendocrinien)(13).

I.2.1. Le système nerveux :

Le système nerveux se divise en système nerveux central (SNC) et système nerveux périphérique (SNP)(14).

I.2.1.1. Le système nerveux central :

Le système nerveux central, composé du cerveau, de la moelle épinière et de la rétine, est un réseau de plus de 100 milliards de cellules nerveuses individuelles qui contrôlent nos actions, perçoivent notre environnement et définissent notre identité. Il présente plusieurs caractéristiques anatomiques et physiologiques uniques, notamment l'enfermement dans des structures osseuses (crâne et vertèbres) qui assurent sa protection (15). Ses caractéristiques neuroanatomiques importantes comprennent les neurones, les cellules gliales, les axones, les membranes, le tube neural et le système ventriculaire. Alors que ses caractéristiques neurophysiologiques essentielles incluent les neurones, la transmission synaptique et les neurotransmetteurs. La fonction première du SNC est de traiter les informations reçues du

système nerveux périphérique et ses aspects comportementaux englobent la sensation et la perception, le système moteur, la latéralisation cérébrale et le langage(16).

I.2.1.2. Le système nerveux périphérique :

La fonction principale du SNP est d'acheminer l'information sensitive vers le SNC et de transmettre les ordres du SNC vers les effecteurs périphériques tels que les muscles. Cette communication se fait grâce à une unité de base appelée les neurones(17). Le SNP est composé de fibres sensorielles afférentes et de fibres motrices efférentes qui se projettent vers les muscles striés innervant les tissus cibles via la jonction neuromusculaire. Les interneurons situés dans le SNC modulent l'information avant l'activation des fibres efférentes en réponse à la stimulation afférente. Le SNP est donc considéré comme le médiateur de la relation entre l'environnement et le soi(18). Le système nerveux périphérique est divisé en deux parties : somatique et autonome. La division somatique comprend les neurones sensoriels qui innervent la peau, les muscles, et les articulations. Les corps cellulaires de ces neurones sensoriels se trouvent dans les ganglions de la racine dorsale et les ganglions crâniens. La division autonome assure la médiation des sensations viscérales ainsi que le contrôle moteur des viscères, des muscles lisses et des glandes exocrines. Il se compose des systèmes sympathique, parasympathique et entérique. Le système sympathique participe à la réponse de l'organisme au stress, tandis que le système parasympathique maintient l'homéostasie. Le système nerveux entérique contrôle la fonction des muscles lisses de l'intestin(19).

I.2.1.3. Les neurones et les réseaux neuronaux :

Les neurones, ou cellules nerveuses, sont des cellules spéciales pour la communication. Leur fonction principale est de recevoir, traiter et transmettre des signaux appelés influx nerveux. Chaque neurone est constitué d'un corps cellulaire entouré par une membrane et des prolongements : des dendrites et un axone. Les dendrites contiennent de multiples terminaisons courtes qui transmettent des signaux depuis le corps cellulaire vers les autres cellules. Certains axones sont enveloppés dans une gaine de myéline, qui renforce la propagation de l'influx nerveux(17). Les réseaux neuronaux ont été largement étudiés en tant que systèmes informatiques, mais ils servent également de réseaux de communication en transférant de grandes quantités d'informations entre les zones du cerveau (20).

I.2.2. Le système endocrinien :

Les organes endocriniens sont des organes sans canal, richement vascularisés, qui produisent des hormones. Le système endocrinien comprend non seulement les glandes endocrines (thyroïde, parathyroïde, surrénales, hypophyse et pinéale...etc.), mais aussi des cellules uniques et de petits groupes endocriniens(21). Le rôle biologique du système endocrinien est étroitement lié à celui du système nerveux ; les deux coordonnent les fonctions des autres organes et systèmes organiques (parfois très éloignés les uns des autres). La particularité du système endocrinien est que son influence s'exerce par l'intermédiaire d'un certain nombre de substances, les hormones(22).

Les deux systèmes de communication (système nerveux et endocrinien) sont donc complémentaires. En outre, les deux systèmes interagissent : les stimuli du système nerveux peuvent influencer la libération de certaines hormones et vice versa(13).

I.3. Neurotransmetteurs et fonctions cognitives :**I.3.1. Définition des fonctions cognitives :**

La cognition est un terme collectif désignant les processus neuronaux de haut niveau qui visent à traiter l'information. Les capacités cognitives sont principalement déduites du comportement, qui est lui-même déterminé par un large éventail de facteurs neurologiques, psychologiques et émotionnels. Les relations entre les nombreux processus impliqués dans une tâche cognitive quotidienne sont complexes, mais les capacités cognitives sont généralement divisées en domaines distincts, bien qu'il soit rarement possible d'étudier des domaines isolés(23).

I.3.2. Explication des processus cognitifs :

La cognition peut être consciente et inconsciente, concrète ou abstraite, ainsi qu'intuitive (comme la connaissance d'une langue) et conceptuelle (comme un modèle de langue). Elle englobe de nombreux aspects des fonctions intellectuelles et des processus tels que l'attention, la formation des connaissances, la mémoire, le jugement et l'évaluation, la résolution de problèmes et la prise de décision(24).

-La mémoire :

La mémoire est la capacité d'encoder, de stocker et de rappeler des informations.

L'encodage : consiste à convertir les éléments perçus en constructions qui peuvent être stockées et rappelées ultérieurement. Cela commence avec l'attention, qui est régulée par le thalamus et le lobe frontal, et est renforcée par l'émotion. Les sensations perçues sont décodées dans le cortex et combinées dans l'hippocampe du cerveau. L'hippocampe analyse ces données et décide si elles doivent être stockées dans la mémoire à long terme. Cependant, le mécanisme exact de l'encodage reste largement inconnu. L'hippocampe joue un rôle clé dans l'encodage sous différentes formes telles que l'encodage acoustique pour le stockage de la mémoire à court terme et l'encodage sémantique pour le stockage à long terme. L'association et la signification des informations améliorent la mémorisation, tout comme l'utilisation de moyens mnémotechniques et d'outils d'aide à la mémoire ou bien l'association de mots et d'images(24).

La consolidation : c'est le processus de stabilisation d'une trace mnésique après l'acquisition initiale. Elle fait appel à la potentialisation à long terme, qui permet à une synapse d'augmenter sa force à mesure que les signaux entre les neurones augmentent. Ce processus permet au cerveau de créer de nouvelles connexions et de se réorganiser en fonction des expériences, formant ainsi de nouveaux souvenirs. La plasticité synaptique est un facteur clé dans ce processus. Le sommeil améliore la consolidation des souvenirs. Des rappels réguliers de la mémoire sont nécessaires pour que les souvenirs à long terme durent de nombreuses années, en utilisant le principe de la répétition espacée(24).

Le stockage : c'est le processus de conservation de l'information dans le cerveau, à travers la mémoire sensorielle, à court terme et à long terme. Chaque stade de la mémoire agit comme un filtre pour protéger le cerveau de la surcharge d'informations. Les souvenirs à long terme ne sont pas stockés dans une partie spécifique du cerveau, mais sont répartis dans tout le système nerveux central. Après la consolidation, les souvenirs sont stockés dans des groupes de neurones qui se déclenchent selon le même schéma que celui de l'expérience originale. Les informations bien apprises sont généralement résistantes à l'oubli. Les souvenirs peuvent se dégrader avec le temps ou être perdus en raison de changements dans l'organisation du réseau neuronal, où les neurones perdent leurs connexions et s'affaiblissent(24).

Le rappel : (récupération de la mémoire) c'est le processus par lequel le cerveau accède aux informations ou événements passés qui ont été préalablement encodés et stockés. Pendant le rappel, le cerveau rejoue un modèle d'activité neuronale qui a été initialement généré en réponse à un événement ou une information du passé. Ces reproductions ne sont cependant pas identiques à l'original, car elles sont mélangées à une conscience de la situation actuelle. La

récupération de la mémoire nécessite de revisiter les voies nerveuses qui ont été formées lors de l'encodage du souvenir(24).

-L'attention :

L'attention est un processus comportemental et cognitif qui consiste à se focaliser sélectivement sur une partie de l'information et à ignorer le reste(24). L'attention est essentiellement manipulée par les yeux, qui sont les récepteurs de la plupart des stimuli externes et des informations envoyées au cerveau. Elle est déclenchée par les cinq récepteurs sensoriels primaires (vision, audition, odorat, goût, toucher) ainsi que les sens internes tels que la position, le temps et le mouvement(25).

-La perception :

La perception est le processus d'organisation, d'identification et d'interprétation des informations sensorielles. Le processus de perception commence avec un stimulus distal (physique ou chimique) qui stimule les organes sensoriels et est transformé en activité neuronale. Le cerveau traite ensuite ces signaux et recrée le percept. La perception est influencée par l'expérience, l'état motivationnel, l'état émotionnel et la situation(24).

I.3.3. Neurotransmetteurs impliqués dans les processus cognitifs :**- Les catécholamines :**

Les catécholamines, tels que la dopamine et la noradrénaline, sont des neurotransmetteurs clés qui jouent un rôle dans diverses fonctions du système nerveux central, y compris le contrôle moteur, la cognition, l'émotion, la mémoire et la régulation endocrinienne(26).

Le système dopaminergique joue un rôle important dans la mémoire et les récepteurs de la dopamine régulent différentes fonctions cognitives et exécutives. Cependant, il existe une complexité dans les mécanismes de régulation des différentes fonctions cognitives par les récepteurs D1 et D2. L'utilisation de médicaments, tels que la dextroamphétamine, a été étudiée pour améliorer la consolidation de la mémoire et la capacité d'attention dans les troubles du langage post-AVC(27).

La noradrénaline, en particulier, est nécessaire dans les premières étapes de la formation de la mémoire et semble jouer un rôle clé dans la consolidation de la mémoire à long terme en modulant l'activité neuronale. En ce qui concerne la cognition, les effets du système adrénergique (sympathique) sur les processus de mémoire sont particulièrement médiés par les

récepteurs β -adrénergiques. Des études récentes suggèrent que la modulation des neurotransmetteurs pourrait être bénéfique pour améliorer les performances cognitives dans des troubles tels que le TDAH (Trouble Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité). Cependant, des recherches plus approfondies sont nécessaires pour développer des stratégies efficaces de modulation de ces systèmes de neurotransmetteurs(26).

- L'acétylcholine :

L'acétylcholine (ACh) joue un rôle essentiel dans les fonctions cognitives, en particulier l'apprentissage et la mémoire. L'inhibition de l'acétylcholinestérase améliore la reconnaissance et augmente l'activation cérébrale(28). Les effets des antagonistes cholinergiques et des lésions des noyaux cholinergiques peuvent provoquer des déficits cognitifs similaires à ceux observés dans le vieillissement et la démence(29).

Les études montrent que les neurones cholinergiques sont importants pour l'attention car l'activation des afférences cholinergiques peut faciliter le traitement attentionnel lié à l'anxiété, à la mémoire et aux stimuli menaçants. Cependant la corrélation entre l'effort attentionnel et la libération d'ACh n'a pas toujours été trouvée(30).

- La sérotonine :

La sérotonine, également appelée 5-hydroxytryptamine (5-HT), joue un rôle crucial dans la fonction cognitive(31). Différents types de récepteurs, tels que les récepteurs 5-HT₁, 5-HT_{2A}, 5-HT₃, 5-HT₄ et 5-HT₆, jouent un rôle dans les processus cognitifs, tels que l'apprentissage, la mémoire et l'attention visuo-spatiale. Les agonistes et les antagonistes de ces récepteurs peuvent avoir des effets différents sur la cognition. Par exemple, les agonistes des récepteurs 5-HT₄ peuvent améliorer les processus cognitifs, tandis que les antagonistes des récepteurs 5-HT₁ ont un effet négatif sur la cognition. Des études supplémentaires sont nécessaires pour comprendre pleinement le rôle de ces récepteurs dans les processus cognitifs(26).

- L'acide gamma-aminobutyrique (GABA) :

Le GABA est le principal médiateur de la neurotransmission inhibitrice dans le système nerveux central(32). Les récepteurs GABA modulent la mémoire au niveau du noyau amygdalien, et leur activation avant ou pendant l'acquisition entrave ou améliore la rétention de tâches. Les récepteurs GABA-A sont particulièrement intéressants pour la cognition en

raison de leur localisation dans l'hippocampe(27). De plus, des recherches précliniques ont suggéré que le système Gabaergique central est impliqué dans les processus de formation et de consolidation de la mémoire(32).

I.4. Influences hormonales sur les fonctions cérébrales :

I.4.1. L'impact des hormones glucocorticoïdes sur l'hippocampe :

La plasticité structurelle de l'hippocampe et en particulier la neurogenèse hippocampique adulte constituent des processus complexes, qui sont étroitement régulés et peuvent être influencés par de nombreux facteurs comportementaux, psychologiques et sociaux comme le stress(33). Ce dernier peut entraver la prolifération des cellules souches hippocampiques, déminuant ainsi le mécanisme de neurogenèse(34). Les glucocorticoïdes (GC) représentent la voie principale par laquelle le stress influence la neurogenèse(35) ; ils sont un élément important de la réponse adaptative d'un organisme à des stimuli stressogènes(36). L'hippocampe est considéré comme la principale cible des GC car c'est là que se trouve la plus forte densité des récepteurs GC, ce qui pourrait expliquer la grande sensibilité des cellules hippocampiques à un stress sévère(36). Des chercheurs ont constaté que des niveaux faibles de cortisol améliorent la plasticité synaptique tandis que des niveaux élevés la détériorent. De plus, des expositions prolongées à la "CORT" (fait référence au cortisol chez l'homme et à la corticostérone chez les rongeurs) ont été associées à des changements morphologiques et moléculaires dans l'hippocampe, réduisant la neurogenèse et entraînant des problèmes de mémoire et des comportements anxieux et dépressifs(37).

I.4.2. L'impact des hormones sexuelles sur l'hippocampe :

Les hormones sexuelles peuvent être classées en œstrogènes, progestatifs et androgènes. Des études montrent qu'il existe une synthèse locale des hormones sexuelles comme l'œstradiol dans l'hippocampe. D'autres expériences *in vitro* ont montré que l'absence de la synthèse d'œstrogène dans l'hippocampe réduit la prolifération des cellules tandis que l'application d'œstradiol exogène n'a pas d'effet sur la prolifération cellulaire(33).

Il existe deux types de récepteurs aux œstrogènes, ER α et ER β ; les ER α interviennent dans le comportement sexuel chez les mâles et les femelles tandis que les ER β sont impliqués dans l'apprentissage et la mémoire. Ces récepteurs jouent un rôle dans la médiation des effets d'œstradiol sur la neurogenèse. En plus, les œstrogènes et d'autres hormones endogènes comme la progestérone peuvent agir par d'autres mécanismes pour compenser les effets des œstrogènes

sur la neurogénèse(38). La testostérone (T) et la dihydrotestostérone (DHT) peuvent augmenter la neurogénèse dans le gyrus denté DG des rongeurs. Il a été démontré que les androgènes agissent en favorisant la survie cellulaire plutôt qu'en augmentant la prolifération cellulaire. L'action est médiée par le récepteur aux androgènes (AR) et antagonisée par le flutamide, cependant le mécanisme par lequel la testostérone stimule la survie des neurones n'a pas été élucidé(39).

I.4.3. L'impact des hormones thyroïdiennes sur la neurogénèse et la fonction cognitive :

La synthèse des hormones thyroïdiennes est contrôlée par l'axe hypothalamo-hypophyso-thyroïdien. L'hypothalamus sécrète l'hormone de libération de la thyrotropine (TRH) qui stimule la libération de l'hormone thyroïdienne (TSH) par l'hypophyse. La TSH entraîne la synthèse et la sécrétion des hormones thyroïdiennes par la glande thyroïde. Ces hormones, principalement la thyroxine (T4) et la triiodothyronine (T3), sont transportées dans le sang liées à des transporteurs. Dans le cerveau, l'entrée de l'hormone thyroïdienne est facilitée par des protéines transporteuses spécifiques(40). Les hormones thyroïdiennes jouent un rôle crucial dans la mémoire spatiale, qui est la capacité à se souvenir d'un positionnement ou d'une orientation basée sur des indices visuels. Des études ont montré que des troubles de la thyroïde, tels que l'hypothyroïdie et l'hyperthyroïdie, peuvent altérer la mémoire spatiale chez les animaux et les humains. Chez les personnes atteintes d'hypothyroïdie, le volume de l'hippocampe, une région cérébrale importante pour la mémoire spatiale, est réduit, entraînant des déficits cognitifs. Les personnes atteintes d'hyperthyroïdie peuvent également présenter des troubles de l'apprentissage spatial et de la mémoire, ainsi que des problèmes d'attention et d'anxiété(41).

I.4.4. L'influence de l'hormone de croissance sur la neurogénèse et la fonction cognitive :

L'hormone de croissance (GH) est une hormone protéique multifonctionnelle impliquée dans la croissance des tissus et le métabolisme. Elle est synthétisée dans l'antéhypophyse et régulée par des peptides hypothalamiques(42). La GH est un facteur de la croissance, le développement et la myélinisation du cerveau. La GH et son médiateur l'IGF-1 (Insulin-like Growth Factor-1), renforcent la prolifération cellulaire progénitrice et la formation de nouvelles cellules et de nouveaux neurones dans l'hippocampe. Les études suggèrent que la GH influence à la fois les neurones et les astrocytes(43). La présence de récepteur GH-R a été observée dans plusieurs régions du cerveau, notamment le thalamus, l'hippocampe, le gyrus denté et l'amygdale, aussi des recherches ont montré que l'hormone de croissance peut avoir des effets

profonds sur le système nerveux central, en renforçant les aptitudes mentales et les comportements(42). La stimulation des récepteurs de la GH, situés dans des secteurs du cerveau associés aux fonctions cognitives, peut conduire à une augmentation de la capacité d'apprentissage et de la mémoire ; de plus, les niveaux bas de GH ont été liés à une altération de la cognition(43).

I.4.5. L'action de l'insuline sur la fonction cognitive et la neurogénèse :

La neurogénèse adulte dans l'hippocampe est régulée par l'insuline et l'Insulin-like Growth Factor (IGF), ces derniers favorisent la survie et la prolifération des cellules neurales. La restriction calorique aussi stimule la neurogénèse, une hyperactivation chronique de ces voies peut épuiser les cellules souches. Alors selon certaines études, la résistance à l'insuline a un effet négatif sur la mémoire, tandis que l'augmentation de l'insuline a un effet positif sur les performances cognitives car elle joue un rôle crucial dans l'apprentissage et la mémoire en influençant la plasticité synaptique et la régulation des fonctions cognitives et est considérée comme un facteur de croissance important pour la niche neuronale en particulier pendant les premiers stades de la vie(44).

Chapitre II : Impact de la nutrition sur les fonctions cognitives

1. Introduction :

Un déclin de la fonction cognitive fait partie intégrante du processus de vieillissement. Cependant, un certain degré de déficience cognitive peut être influencé par un comportement modifiable en matière de santé, y compris l'alimentation et la nutrition(45).

2. Métabolisme énergétique du cerveau :**2.1. La coopération métabolique astrocyte-neurone et l'activité cérébrale :**

Le cerveau des mammifères contient des milliards de cellules avec une grande diversité moléculaire, morphologique et fonctionnelle. Ces cellules sont précisément interconnectées dans tout le système nerveux central pour former des circuits complexes et dynamiques. Au fil des dernières décennies, des réseaux neuronaux hypothalamiques spécifiques ont joué un rôle crucial dans le métabolisme systémique, l'apport alimentaire et le poids corporel. Ce circuit contient les astrocytes, les tanocytes et la microglie, ainsi que les interactions neuronales-gliales, qui ont récemment montré leur grande importance pour le contrôle du métabolisme systémique(46). En termes d'électrophysiologie, un grand nombre de schémas de déclenchement ont été observés dans ces interneurons, allant des activités de pic rapide à des activités plus régulières ou de pic d'éclatement. Bien sûr, tous ces neurones peuvent avoir une charge de travail différente et des besoins énergétiques associés. Plus de 50 % du cerveau humain est formé de substance blanche, composée d'axones myélinisés et de cellules gliales, qui comprennent les oligodendrocytes producteurs de myéline, les astrocytes, la microglie et les cellules progénitrices des oligodendrocytes. La régulation du métabolisme énergétique dans la substance blanche peut être sensiblement différente de celle de la matière grise où se produisent des activités synaptiques. Des preuves récentes suggèrent que les cellules gliales, en particulier les astrocytes, sont des cellules hétérogènes, tout comme les neurones(47). Quantitativement les astrocytes sont plus nombreux que les neurones dans le cerveau humain et jouent un rôle clé dans de nombreuses fonctions du système nerveux central (figure 1)(48). Les astrocytes possèdent des caractéristiques cytoarchitecturales et phénotypiques uniques qui les positionnent idéalement pour détecter leur environnement et répondre dynamiquement aux changements de leur microenvironnement. Ils étendent deux types de processus différents : les processus péri-synaptiques fins qui enveloppent la plupart des synapses et les processus vasculaires (pieds terminaux). Les processus péri-synaptiques expriment un large éventail de récepteurs pour les neurotransmetteurs, les cytokines et les facteurs de croissance, ainsi que

Chapitre II :

Impact de la nutrition sur les fonctions cognitives

divers transporteurs et canaux ioniques. Parmi ceux-ci, les récepteurs et les transporteurs de glutamate présentent un intérêt particulier, car ils peuvent agir comme des 'capteurs' de la neurotransmission glutamatergique neuronale(48). Aussi, l'augmentation du $[Ca^{2+}]$ intracellulaire dans les astrocytes peut déclencher la libération de gliotransmetteurs qui interagissent avec les récepteurs pré et post-synaptiques et peuvent potentiellement contrôler l'activité du réseau neuronal via la modulation de la transmission synaptique et de l'excitabilité neuronale(49). Le deuxième processus concerne beaucoup plus les pieds astrocytaires qui enveloppent presque entièrement les vaisseaux sanguins intracérébraux. Les pieds terminaux expriment plusieurs protéines à leur surface luminale, y compris les transporteurs de glucose et l'aquaporine 4(48), et puisqu'ils sont au centre de l'interface neurovasculaire, ils sont capables de libérer des molécules vasoactives qui régulent le flux sanguin cérébral en accord avec l'activité neuronale dominante. Cela facilite l'apport d'oxygène et de glucose et l'élimination du CO_2 dans un processus connu sous le nom de couplage neurovasculaire(49).

Enfin, c'est la coopération astrocyte-neurone qui entraîne des réponses physiologiques adaptatives et qui contrôle de multiples aspects de l'équilibre énergétique pour satisfaire les besoins métaboliques(49).

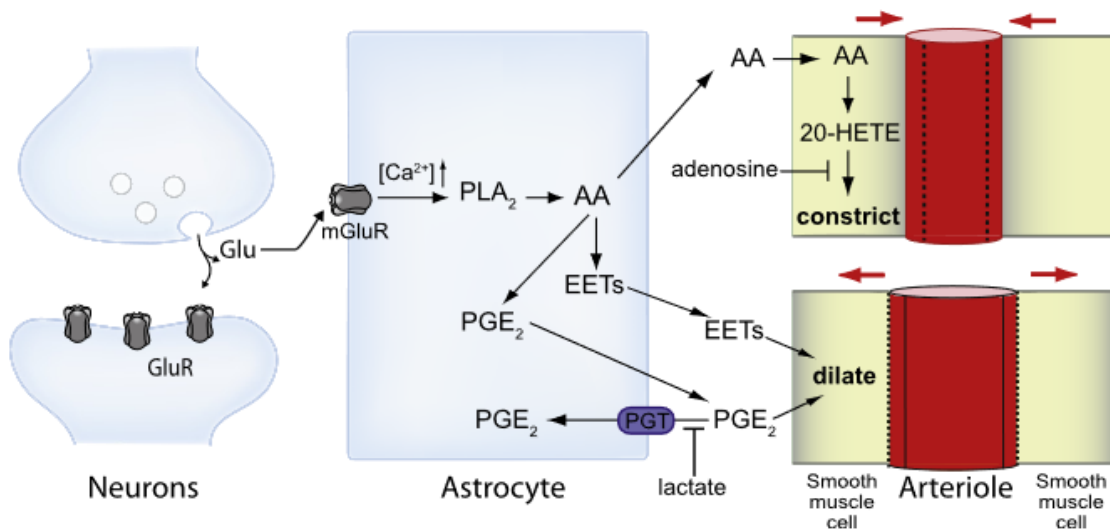


Figure 1 : Le rôle crucial de l'astrocyte dans l'interface neurovasculaire (48)

2.2. Métabolisme cérébral du glucose :

Au fil de son évolution le cerveau humain qui fournit des réponses comportementales flexibles, a acquis un plus grand contrôle sur l'apport et les dépenses énergétiques. Il n'est pas seulement un régulateur majeur du métabolisme, mais aussi l'organe qui consomme le plus d'énergie par unité de poids dans le corps humain(50). Puisqu'il manque des réserves de

Chapitre II :

Impact de la nutrition sur les fonctions cognitives

carburant, il nécessite donc un apport continu de substrats énergétiques. La consommation d'oxygène dans un cerveau humain normal est d'environ 50 mL/min. Puisqu'un humain moyen consomme environ 250 mL d'O₂/min à l'état basal, le cerveau, qui ne représente qu'environ 2 % du poids corporel total, représente 20 % de la consommation totale d'O₂ corporelle au repos. Sans oublier le principal substrat énergétique du cerveau, le glucose, qui représente un taux métabolique cérébral global d'environ 80 mg/min, ce qui correspond à 0,45 mmol/min, 20 % de la consommation totale du glucose corporel au repos chez l'adulte(47).

Le glucose est considéré comme principale source d'énergie dans le cerveau adulte car les neurones ont la plus forte demande d'énergie, nécessitant une administration continue de glucose à partir du sang. Leur métabolisme fournit le carburant nécessaire au fonctionnement physiologique du cerveau grâce à la génération d'ATP, fondement de la maintenance cellulaire neuronale et non neuronale, ainsi que de la génération de neurotransmetteurs. La plus grande proportion d'énergie dans le cerveau est consommée pour le calcul neuronal et le traitement de l'information, le glycogène peut fournir du carbone pour la synthèse du glutamate pendant l'apprentissage ainsi le glycogène astrocytaire semble être directement pertinent pour le même but. De plus, le lactate du produit final glycolytique semble jouer un rôle dans la formation de la mémoire à long terme, mais le mécanisme exact n'a pas encore été établi. Cependant, le métabolisme oxydatif à la fois dans les neurones et les astrocytes semble contribuer à des effets d'apprentissage soutenus après l'entraînement, donc le cerveau augmente son utilisation du glucose lors de ces activités(51).

Des mécanismes complexes de contrôle neuronal et hormonal fonctionnent pour maintenir la glycémie dans une fourchette physiologique et pour garantir les demandes métaboliques de tous les tissus du corps, et du cerveau en particulier. L'hypoglycémie peut avoir de profonds effets délétères sur la fonction neuronale, entraînant des lésions cérébrales permanentes et même la mort. Par conséquent, la détection physiologique du glucose est d'une importance cruciale pour l'homéostasie qui est assurée par le recrutement des mécanismes hormonaux (sécrétion d'insuline et de glucagon), comportementaux (initiation et arrêt de l'alimentation) et autonomes (production de glucose hépatique). Cependant, la capacité à libérer du glucagon en réponse à une hypoglycémie a été restaurée par la réexpression sélective de GLUT2 (transporteur de glucose 2) dans les cellules gliales, mais pas dans les neurones. Une étude antérieure a rapporté que l'activation induite par l'hypoglycémie des neurones de l'hypothalamus et du tronc cérébral était bloquée dans des conditions où le métabolisme

Chapitre II :

Impact de la nutrition sur les fonctions cognitives

astroglial du glutamate était inhibé. Ces données suggèrent que la détection de l'hypoglycémie par le cerveau peut nécessiter un couplage métabolique et une signalisation entre les astrocytes et les neurones(49).

2.3. La substance de réserve énergétique le glycogène :

La plus grande réserve d'énergie du cerveau est le glycogène. Il représente une forme de stockage du glucose, car il peut être rapidement métabolisé sans avoir besoin d'ATP et il peut produire de l'ATP dans des conditions anaérobies. Fait intéressant, au niveau cellulaire, le glycogène s'est avéré presque exclusivement localisé dans les astrocytes du cerveau adulte alors que les neurones expriment la machinerie enzymatique pour synthétiser le glycogène (la glycogène synthase). Le métabolisme du glycogène peut impliquer des interactions métaboliques entre les astrocytes et les neurones. Des preuves suggèrent que les neurotransmetteurs pouvaient favoriser la glycogénolyse dans les tranches corticales. De plus, des études montrent que l'augmentation des réserves astrocytaires de glycogène préserve la fonction et la viabilité neuronales dans des conditions de disponibilité énergétique limitée, telles que l'hypoglycémie. La mobilisation du glycogène peut également répondre aux besoins métaboliques des astrocytes par la dégradation du glycogène qui entraîne généralement la production et la libération de lactate dans l'espace extracellulaire qui est aussi important. En plus de son rôle de réserve d'énergie d'urgence, il existe d'autres rôles importants du glycogène dans les fonctions cérébrales normales. Il a été suggéré que la teneur en glycogène est sous le contrôle dynamique des neurotransmetteurs (la noradrénaline, la sérotonine et le peptide intestinal vasoactif [VIP]), des agents comme l'insuline, et de l'état énergétique local (les taux de glucose). Aussi, une diminution de l'activité neuronale observée pendant l'anesthésie et le sommeil est corrélée à une augmentation des niveaux de glycogène cérébral, donc le cerveau éveillé utilise du glycogène. Au sens inverse, l'augmentation de l'activité neuronale induite par la stimulation sensorielle est corrélée à une diminution des niveaux de glycogène dans les zones activées, démontrant un couplage étroit entre l'activité neuronale et la mobilisation du glycogène. Donc les astrocytes présentent la source de réserve de glycogène alors que les neurones sont les principaux consommateurs d'énergie et leur coopération fait satisfaire les besoins métaboliques(48).

2.4. Le lactate :

Le lactate dérivé du glycogène astrocytaire est impliqué dans la formation de la mémoire à long terme. Il a été démontré que la mobilisation astrocytaire du glycogène (probablement

Chapitre II :

Impact de la nutrition sur les fonctions cognitives

associée au transfert du lactate des astrocytes vers les neurones) est nécessaire pour maintenir l'activité neuronale lors d'une stimulation intense. À l'appui de cela, il a été démontré que la fonction axonale était préservée pendant l'hypoglycémie (baisse de la glycémie) par le transfert de lactate dérivé du glycogène des astrocytes aux axones (les astrocytes sont des cellules qui stockent du glycogène, et le convertissent en lactate). Il apparaît donc que le lactate dérivé du glucose et du glycogène est aussi important pour maintenir la fonction neuronale (figure 2)(48).

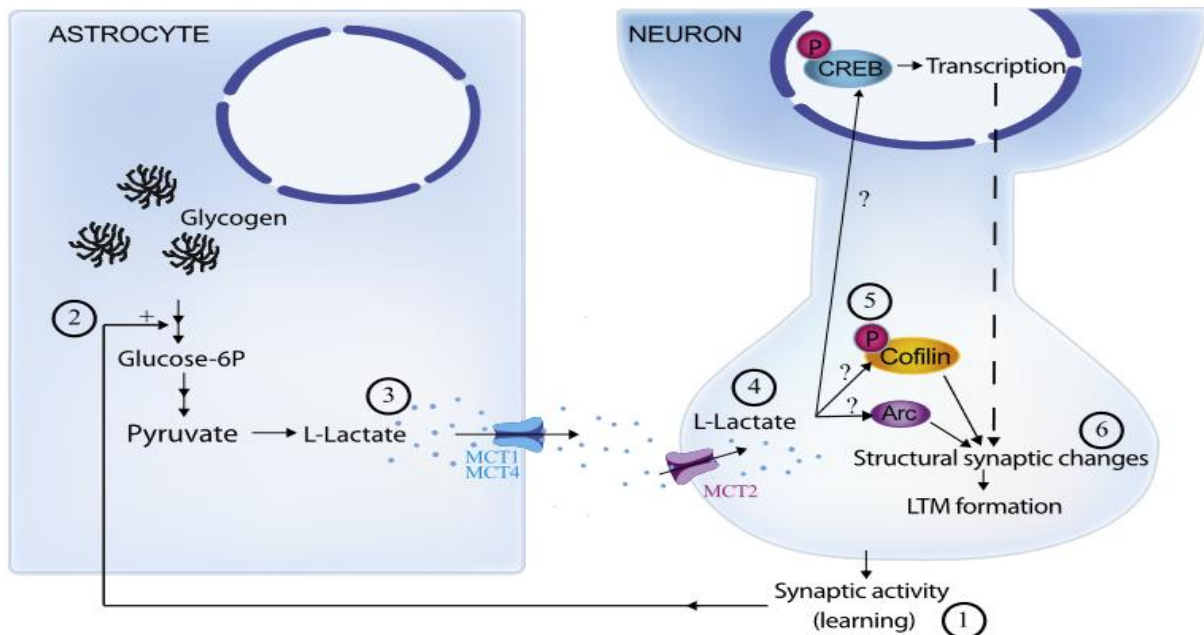


Figure 2 : La mobilisation des réserves astrocytaires de glycogène et l'utilisation de lactate (48)

3. Nutriments essentiels à la fonction cognitive :

3.1. Acides gras oméga 3 :

Les acides gras oméga-3 sont des acides gras polyinsaturés (AGPI) à longue chaîne. Ils participent à la protection contre plusieurs maladies chroniques, y compris celles liées au déclin cognitif. En particulier, l'acide eicosapentaénoïque (EPA) et l'acide docosahexaénoïque (DHA) qui sont importants pour le cerveau et le fonctionnement du système nerveux central(52).

Le DHA et l'acide arachidonique (AA) sont fortement concentrés dans les phospholipides cérébraux, le DHA augmente la fluidité des membranes cellulaires par rapport aux autres acides gras polyinsaturés. Cette fluidité module la localisation et l'activité des protéines liées à la membrane, y compris les enzymes, les transporteurs d'ions et les récepteurs des neurotransmetteurs. De plus, l'AA et l'EPA sont des précurseurs des eicosanoïdes—des familles de prostaglandines, de thromboxanes et de leucotriènes régulant l'inflammation et

Chapitre II :

Impact de la nutrition sur les fonctions cognitives

l'hémostase(53). L'AA et le DHA sont essentiels au développement neurologique, il existe de plus en plus de preuves de leur rôle dans la santé mentale tout au long de la vie(54) où ils servent à l'augmentation de la croissance et de la survie des cellules neuronales et à la protection contre les blessures(54).

3.2. Les vitamines :

3.2.1 Les vitamines du groupe B :

Les vitamines B9, B6 et B12 sont impliquées dans des réactions de transfert d'un carbone telles que la méthylation, qui est nécessaire à la production de neurotransmetteurs monoamines, de phospholipides et de nucléotides dans le cerveau. De faibles niveaux de ces vitamines B ont été associés à une augmentation de l'homocystéine, connue pour avoir un effet neurotoxique direct. Plusieurs études ont proposé que des taux élevés d'homocystéine puissent être un facteur de risque d'altération de la fonction cognitive ou de la maladie d'Alzheimer(45). Le folate est un substrat dans la voie qui convertit l'homocystéine en méthionine, conduisant à la synthèse de la S-adénosyl méthionine, un donneur de méthyle pour la méthylation de l'ADN. La vitamine B12 est une coenzyme dans la même voie et elle est également d'une importance capitale pour le maintien de la fonction neurologique, grâce à sa protection de l'enrobage de myéline des nerfs(52).

La concentration de la vitamine B6 dans le cerveau est cent fois plus élevée que dans le sang. En général, en assurant la synthèse des médiateurs chimiques, elle combat l'asthénie, l'irritabilité et la dépression. Les taux sanguins de la vitamine B6 les plus élevés sont associés aux meilleures performances des tests de mémorisation(55). La vitamine B6 a été associée à la fonction cognitive mais a reçu moins d'attention que le folate ou la vitamine B12(52).

3.2.2 La vitamine D :

Jusqu'à récemment, la vitamine D était considérée comme importante principalement pour la santé des os, car elle facilite l'absorption et le métabolisme du calcium. Au cours des dernières décennies, un nombre de recherches a montré que la vitamine D joue de nombreux rôles dans le corps, y compris la prévention des maladies neurologiques, auto-immunes et psychiatriques(52). Ceci grâce à de multiples cibles biologiques médiées par les récepteurs de la vitamine D (VDR) présents dans de nombreuses cellules, y compris les neurones et les cellules gliales. Aussi, les VDR ont été localisés dans le cortex humain et l'hippocampe, qui sont des domaines clés du fonctionnement cognitif, et leur absence a été associée avec une démence neurodégénérative telle que la maladie d'Alzheimer(56). De plus, l'enzyme 1-alpha

Chapitre II :

Impact de la nutrition sur les fonctions cognitives

hydroxylase, nécessaire à l'activation de la 25-hydroxyvitamine D (25(OH)D) en sa forme active 1,25-dihydroxyvitamine D (1,25(OH)₂D), a été trouvée dans les cellules cérébrales(57). La relation entre la fonction cognitive et les taux sériques de 25(OH)D a été abordée dans un certain nombre d'articles, et la plupart mais pas tous trouvent que la carence en cette vitamine est associée au déclin cognitif(57). La vitamine D fait actuellement l'objet d'investigations en lien avec la structure et la fonction du cerveau, car cette vitamine ou certains de ses analogues présentent un intérêt pour la prévention des maladies neuro-immunes ou neurodégénératives. Elle protège les neurones de l'hippocampe et module le transport du glucose vers le cerveau(55).

3.2.3 La vitamine C :

La vitamine C (acide L-ascorbique ou ascorbate) est sans doute l'un des facteurs nutritionnels les plus importants(58) grâce à son rôle biologique comme un agent réducteur. Cependant, il joue aussi le rôle d'un cofacteur d'au moins huit réactions enzymatiques impliquées dans des processus corporels clés, notamment la production de collagène, la prévention des mutations génétiques nocives, la protection des globules blancs et la production de carnitine vitale pour l'énergie(59).

L'acide ascorbique a également une influence subtile sur l'élaboration et le fonctionnement du tissu nerveux. Il est nécessaire à la transformation de la dopamine en noradrénaline et la biosynthèse des catécholamines. Chez les personnes âgées, l'ingestion de vitamine C est associée à une incidence plus faible d'altérations majeures des performances cognitives(55). Des études animales ont montré que la vitamine C joue un rôle vital dans le neurodéveloppement en influençant la différenciation neuronale, le développement général des neurones et la formation de myéline. Elle possède des fonctions de neurotransmission supplémentaires et spécifiques comprenant la modulation des systèmes cholinergique, catécholinergique et glutaminergique du cerveau et elle agit également comme cofacteur dans la synthèse des neurotransmetteurs. La vitamine C a un autre rôle neuromodulateur qui est la réabsorption présynaptique du glutamate présentant un effet direct dans la prévention de la surstimulation neuronale par le glutamate. Moins de recherches ont été menées sur l'ascorbate dans la synthèse du collagène dans le cerveau que dans d'autres organes, mais des quantités minimales sont essentielles à la formation des vaisseaux sanguins (angiogénèse)(59).

Les neurones sont particulièrement sensibles à la carence en ascorbate. Il a été démontré que la vitamine C élimine efficacement le superoxyde aux concentrations présentes dans le

Chapitre II :

Impact de la nutrition sur les fonctions cognitives

liquide céphalo-rachidien (LCR) et les neurones *in vivo*. L'ascorbate favorise également la régénération d'autres antioxydants, tels que la vitamine E et le glutathion(59).

3.2.4 La vitamine E :

La vitamine E est un puissant antioxydant et a reçu une attention considérable pour son rôle possible dans le ralentissement des effets du vieillissement en particulier du cerveau(52). L'alpha-tocophérol joue également un rôle au niveau des fonctions cognitives. En fait, ce que l'on appelle la vitamine E est en réalité un mélange de nombreuses substances : les tocotriénols et les tocophérols (alpha, bêta, gamma, delta). En termes de nutrition, seul l'alpha-d-tocophérol est biodisponible et intégré dans les membranes biologiques, y compris celles du cerveau. Les rôles spécifiques éventuels du gamma-tocophérol sont actuellement étudiés. Les tocophérols neutralisent les formes actives et toxiques de l'oxygène et éliminent les radicaux libres. C'est-à-dire qu'ils protègent les acides gras insaturés contre la peroxydation, et contribuent ainsi au maintien de l'intégrité et de la stabilité des structures cellulaires du cerveau(55). La vitamine E a plusieurs autres rôles biologiques non liés à ses propriétés antioxydantes, comme étant un régulateur de l'expression génique et de la transduction du signal et un modulateur des fonctions cellulaires via l'interaction avec des domaines membranaires spécifiques(60). Des études montrent que les sujets ayant des apports en vitamine E moins de 50 % de l'apport quotidien recommandé se sont avérés moins performants cognitivement que ceux avec un niveau d'admission plus élevé. Ces observations sont en ligne avec les résultats d'un autre rapport qui établissait un lien entre la consommation de suppléments de vitamine C et E et de meilleures performances cognitives(61).

3.3. Les minéraux :

3.3.1 Le fer :

Le fer alimentaire existe en deux grandes classes moléculaires : le fer hémique et le fer non hémique. Une molécule de fer hémique a été trouvée dans le cerveau, ce qui est prévisible en relation avec les besoins en oxygène de cet organe(55). Le fer est nécessaire à de multiples processus cellulaires dans le cerveau grâce à son incorporation dans des protéines contenant des fractions hémiques (p.ex. cytochromes) et protéines contenant des centres de fer non hémiques (hydroxylases) donc il est essentiel pour de nombreuses enzymes mitochondriales. Alors, le fer est nécessaire à la production d'énergie et au métabolisme cellulaire(62). Le rôle que joue le fer dans le neurodéveloppement des nourrissons, enfants et adolescents anémiques et non anémiques carencés en fer n'est pas entièrement compris(63).

3.3.2. Le magnésium :

Le magnésium (Mg^{2+}) joue un rôle crucial dans la fonction cérébrale et l'humeur car il est essentiel pour une transmission nerveuse optimale et il est impliqué dans la formation des phospholipides membranaires(64). Les réserves du magnésium (vingt-deux grammes chez l'adulte) sont stockées principalement dans les os (plus de la moitié) et dans les muscles squelettiques (un quart). Le reste est distribué dans tout l'organisme, en particulier dans le système nerveux(55). Le magnésium a deux rôles, structurel et métabolique. C'est un stabilisateur des différents compartiments de la cellule (organites, comme le noyau, ou les mitochondries qui produisent de l'énergie, etc.). Le magnésium joue un rôle dans tous les métabolismes majeurs : oxydoréduction, régulation ionique, etc ; il active environ trois cents enzymes. Donc il est indispensable à la fois pour la synthèse et l'action de l'ATP, et la plupart des réactions enzymatiques dépendant de l'ATP nécessitent du magnésium, que ce soit pour le métabolisme des glucides, des lipides, du nucléaire ou des protéines(55).

Le magnésium est impliqué dans la transmission intracellulaire, le processus de myélinisation, la formation et le maintien des synapses ainsi que dans la régulation de la transmission sérotoninergique, dopaminergique et cholinergique. Il est donc un élément nécessaire au maintien de neurones sains et viables. Plusieurs preuves suggèrent qu'il est impliqué dans les processus neurogénétiques et la maturation des cellules neuronales nouvellement générées, et qu'il améliore la prolifération des cellules souches neurales. Grâce à l'induction de la plasticité synaptique et à la potentialisation de la transmission synaptique dans l'hippocampe du rat, il a également été démontré que le magnésium améliore les capacités d'apprentissage, la mémoire de travail et la mémoire à court et à long terme. Ce qui concerne l'action antidépressive du magnésium, il est susceptible d'être médiée par plusieurs mécanismes. Le plus important semble être celui impliquant le blocage du récepteur glutamatergique du N-méthyl-D-aspartate (NMDAR). De plus, plusieurs rapports suggèrent que le magnésium est un médiateur clé de l'efficacité des antipsychotiques(64).

3.3.3. Le zinc :

Le zinc est un élément essentiel, il joue un rôle dans le développement cognitif et participe également aux mécanismes de perception du goût et de l'odorat(55).

Le développement normal du cerveau nécessite l'implication de cellules souches neurales (CSN). Le zinc est un facteur clé dans la régulation de la prolifération des cellules souches

Chapitre II :

Impact de la nutrition sur les fonctions cognitives

cérébrales adultes et de la neurogenèse, aussi la ZnT-3, la protéine de transport du zinc, joue un rôle important dans ce processus. Cette capacité est aussi renforcée grâce à l'action antioxydante de ce minéral. Le zinc inhibe la NADPH oxydase et réduit la production des radicaux libres (ROS). Il est également un cofacteur de l'enzyme superoxyde dismutase, qui catalyse la conversion de O^{2-} en H_2O_2 . Un déclin progressif des niveaux d'ATP intracellulaire peut être causé par un excès de zinc. Donc, le zinc joue un rôle irremplaçable dans les maladies chroniques liées au vieillissement telle que les maladies neurodégénératives(65).

Le zinc est principalement stocké dans les vésicules des neurones synaptiques glutamatergiques excitateurs et est libéré dans l'espace synaptique avec le glutamate lors de la stimulation des neurones. Le zinc peut moduler à la fois les canaux ioniques et la plasticité synaptique, ça prédit qu'il joue un rôle clé dans l'apprentissage et la mémoire(66).

Une étude a révélé que chez les souris obèses, nourries avec un régime riche en graisses, une supplémentation en zinc à faible dose (15 ppm) améliorait l'oxydation des lipides et augmentait les niveaux de marqueurs neurogènes, à l'inverse, une supplémentation en zinc à haute dose (60 ppm) diminuait les niveaux de marqueurs neurogènes. De plus, le zinc peut affecter la régénération neuronale des neurones de l'hippocampe. Cela suggère également que la supplémentation en zinc peut ne pas être bénéfique pour un organisme dans tous les cas(65).

On mentionne aussi les autres minéraux qui participent à l'action antioxydante comme le sélénium et le cuivre et qui empêchent la formation des ROS, permettant de freiner les dommages cellulaires et donc la mortalité des cellules neuronales ce qui contribue à une fonction neuronale saine et une très bonne cognition(55).

3.4. L'eau :

Une hydratation adéquate est essentielle à l'homéostasie et à la survie humaine, y compris au maintien des fonctions cérébrales. Dans un laps de temps relativement bref, le fait de ne pas consommer suffisamment d'eau entraînera une détérioration des fonctions cognitives et neurologiques, une défaillance des organes et la mort. La déshydratation peut produire des changements dans les électrolytes qui pourraient altérer la neurotransmission cérébrale puisque la fonction neuronale dépend fortement du milieu physiologique du système nerveux central(67). Donc l'hydratation optimale joue un rôle vital dans la conductivité neuronale(68). Chez les adultes, il a été démontré que la déshydratation induite par l'exercice a un impact sur la mémoire, l'attention et la fonction visuospatiale. En plus de l'effet physiologique, il a

Chapitre II :

Impact de la nutrition sur les fonctions cognitives

également été démontré qu'elle avait un effet négatif sur les facteurs psychologiques susceptibles d'affecter les performances cognitives, notamment l'humeur, l'effort perçu et la concentration(69).

4. Carences nutritionnelles et troubles cognitifs :

4.1. La carence en acide gras Oméga-3 :

Des études montrent qu'une carence en AGPI oméga-3 entraîne des troubles de l'apprentissage et de la mémoire chez les rongeurs. En revanche, chez l'homme, une carence alimentaire en ces bioactifs a été associée à un risque élevé de développer divers troubles mentaux, notamment la dépression, la démence, la schizophrénie, le trouble bipolaire et le trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité (TDAH). L'EPA et le DHA ont été associés au maintien de la santé mentale, et leurs déficiences ont été impliquées dans la pathophysiologie des troubles mentaux(70).

4.2. Les vitamines :

4.2.1. La carence en vitamines du groupe B :

Un statut inadéquat en vitamine B12 pendant la grossesse et la petite enfance a été associé à des effets néfastes sur la santé de l'enfant, notamment à un développement cognitif altéré(71). Des études montrent que les enfants en âge scolaire présentant une carence en vitamine B12 avaient un temps de réaction plus lent lors des tests neuropsychologiques de perception, de mémoire et de raisonnement, ainsi que des difficultés scolaires(72). La carence en vitamine B12 chez l'homme et dans les modèles animaux induit des troubles neurologiques, des perturbations psychiques et des altérations hématologiques. Un diagnostic précoce est essentiel pour éviter des dommages irréversibles du système nerveux. Les principaux symptômes sont la perte de mémoire, la douleur et les sensations anormales au niveau des membres(73).

Pendant la grossesse, la carence en vitamine B9 induit des anomalies majeures lors de l'élaboration du système nerveux de l'enfant, mais elle peut être réduite de 85 % par une supplémentation systématique en folates. Autrement, chez les personnes âgées, la carence diminue les capacités intellectuelles et altère la mémoire(73).

Une carence en vitamine B1 se traduit par une maladie très grave, le béri-béri. Après six jours de carence en cette vitamine chez de jeunes hommes volontaires, on a observé des signes de lassitude, une baisse de l'intelligence, de l'irritabilité et des crampes, et des anomalies électrocardiographiques(73).

4.3. La carence en vitamine D :

Lee et ses collègues ont observé une association positive significative entre les taux de 25(OH)D et un test d'attention soutenue, mais pas avec la mémoire ou la capacité visuospatiale. Deux petits essais suggèrent également que la supplémentation en vitamine D peut être associée à une amélioration des fonctions cognitives sur de courtes périodes. Des résultats suggèrent qu'un faible taux sérique de 25(OH)D est associé à un dysfonctionnement cognitif(74).

4.4. La carence en vitamine C :

Des cobayes exposés à une carence chronique mais non scorbutique en vitamine C au début de leur vie ont montré des troubles significatifs de la mémoire spatiale et des réductions significatives du nombre de neurones à la fois dans le gyrus denté et le cornu ammoniac de l'hippocampe. Une étude ultérieure des effets d'une carence en vitamine C pré- et postnatale chez des cobayes a montré que des réductions de 10 à 15 % du volume de l'hippocampe persistaient jusqu'au début de l'âge adulte (deux mois) et n'étaient pas affectées par la réplétion(75). Des études antérieures indiquent que la carence en vitamine C peut jouer un rôle dans le dysfonctionnement neurocognitif et peut être associée à des troubles cognitifs, à la dépression et à la confusion(76).

4.5. La carence en vitamine E :

La carence en vitamine E est rarement observée chez les adultes, mais plus fréquemment chez les enfants, probablement parce que leurs réserves sont limitées et qu'ils grandissent rapidement, ce qui permet aux symptômes de la carence d'être rapidement apparents(77). Cette carence nutritionnelle en modifie le profil des acides gras du cerveau, et induit des anomalies rétiniennes(73). Une étude portant sur des souris déficientes en vitamine E a montré des troubles cognitifs significatifs par rapport aux souris témoins, avec des preuves d'une plus grande quantité de produits de peroxydation lipidique dans le cerveau, ce qui suggère que la carence en vitamine E peut accélérer l'oxydation du cerveau. Cependant, les études humaines sur l'état cognitif et la vitamine E restent limitées(78).

Lors d'une carence expérimentale en vitamine E chez la souris, une dégénérescence axonale a été observée dans l'hippocampe, une zone importante pour la mémoire et la cognition. Chez des souris, l'altération de l'apport de vitamine E au niveau du cerveau, résultant d'une désactivation de la protéine de transfert des phospholipides, a également entraîné une

Chapitre II :

Impact de la nutrition sur les fonctions cognitives

augmentation des troubles de la mémoire(77). Autres études montrent que les régimes pauvres en vitamines B et E peuvent favoriser la neurodégénérescence et le déclin cognitif(79).

4.3 Les minéraux :

4.3.1 La carence en fer :

De nombreuses études humaines ont démontré les effets négatifs de la carence en fer sur des comportements tels que l'apprentissage et la mémoire, et le comportement affectif et social(80). Chez l'adulte, la carence en fer augmente la fatigue, affecte les performances physiques au travail et altère les fonctions cognitives. En plus des effets métaboliques et structurels qui se produisent directement dans l'hippocampe, la carence en fer en début de vie altère de manière significative d'autres processus cérébraux importants pour l'hippocampe. La carence en fer chez les rats sevrés altère l'activité de la thyroïde peroxydase, l'enzyme dépendante du fer qui catalyse la synthèse de l'hormone thyroïdienne. Les hormones thyroïdiennes sont importantes pour le développement du cerveau et la maturation neuronale, ainsi que pour la formation de la myéline(80).

4.3.2 La carence en zinc :

Une carence en zinc peut entraîner des maladies neurodégénératives, des anomalies mentales, des troubles du sommeil, des tumeurs, des maladies vasculaires, et d'autres conditions pathologiques qui peuvent entraîner des troubles cognitifs et un vieillissement prématuré(81). Il est intéressant de noter que la carence en zinc nuit à l'accumulation des acides gras polyinsaturés dans le corps entier, ce qui pourrait affecter l'approvisionnement du cerveau. Une partie du zinc cérébral (10 à 15 %) est présente dans les vésicules synaptiques de certains neurones glutaminergiques, par conséquent, un déficit en zinc induit des changements comportementaux(73). Des études montrent que la carence en zinc était liée à un développement anormal du cerveau ainsi qu'à des déficits d'apprentissage et de mémoire chez de jeunes rats(81).

4.3.3 La carence en magnésium :

La carence aiguë en magnésium entraîne une encéphalopathie métabolique et une altération de l'excitabilité neuromusculaire, comme la dépression et la nervosité. En revanche, la carence chronique en magnésium se caractérise par des spasmes(82). Le niveau de l'alimentation en magnésium est essentiel pour maintenir la plasticité synaptique, et le déclin des connexions synaptiques de l'hippocampe a été associé à une altération de la mémoire(83).

4.3 La déshydratation :

La déshydratation n'est pas un état souhaitable car il y a un déséquilibre dans la fonction homéostatique de l'environnement interne. Cela peut avoir un effet négatif sur les performances cognitives(84). La déshydratation est un facteur prédictif fiable de l'altération de l'état cognitif. Des données objectives, utilisant des tests de la fonction corticale, confirment la détérioration des performances mentales chez les jeunes adultes légèrement déshydratés. Des études animales ont mis en évidence des lésions mitochondriales neuronales et une hypertransformation du glutamate chez les rats déshydratés(85).

Des études montrent qu'une déshydratation supérieure à 2 % a un effet négatif sur la mémoire à court terme pour la présentation d'informations verbales et écrites. Cet effet a été observé chez les jeunes adultes et les personnes âgées, peu importe la méthode utilisée pour induire la déshydratation. Il a été constaté une diminution significative de la mémoire à court terme pour le matériel verbal (mots) avec une perte d'eau de 1 %, et cette diminution augmentait avec des niveaux de déshydratation de 2 %, 3 % et 4 %. Des étudiants déshydratés volontairement étaient également moins performants dans une tâche de mémoire à court terme avec des séquences de chiffres comparés à ceux qui étaient hydratés(84).

Chapitre III : Le stress et ses effets sur les habitudes alimentaires

1. Introduction :

L'entrée à l'université est une étape importante de la vie qui s'accompagne de grands changements dans les comportements et les responsabilités découlant de l'émancipation et des exigences liées à l'obtention d'un nouveau diplôme universitaire. Ces changements peuvent entraîner des habitudes malsaines et du stress chez les étudiants(86). Ce dernier est l'un des problèmes les plus courants chez les étudiants, il est associé à des problèmes physiques et psychologiques, ainsi qu'à des habitudes néfastes et des problèmes personnels(87).

2. Facteurs de stress liés aux examens :**2.1 Définition du stress :**

Le stress est une réaction physique et psychologique à des événements de l'environnement. Certaines personnes le définissent comme une tension, une pression ou des émotions négatives telles que l'anxiété et la colère. Il s'agit d'un état désagréable d'excitation émotionnelle et physique que les gens ressentent dans des situations perçues comme dangereuses ou menaçantes pour leur bien-être. Selon différentes définitions, le stress peut être considéré comme un état d'inconfort psychologique ou physique, résultant de l'effet non spécifique de facteurs environnementaux sur le corps (88). Le stress est un phénomène complexe qui augmente silencieusement et contribue aux troubles de la santé mentale et aux maladies chroniques, diminuant la productivité au travail, réduisant notre qualité de vie et augmentant nos dépenses médicales de manière exponentielle(89).

Le cadre du stress comporte quatre éléments, à savoir le stimulus, le facteur de stress, la réponse au stress (réponse physiologique immédiate) et les effets du stress (conséquences prolongées du stress), qui varient en fonction de la gravité et du type de stimulus du stress. Les étudiants en sciences médicales sont plus stressés en raison de la charge académique élevée, de la compétition accrue et des longues heures de travail et d'étude, ce qui affecte leur sommeil, leurs compétences cognitives, leurs performances académiques et leurs capacités de travail(90).

2.2 Les facteurs de stress chez les étudiants :

Le stress académique est défini comme le stress quotidien des étudiants qui a un impact sur certains aspects de leur bien-être psychologique et physiologique. Par exemple, les examens sont considérés comme l'une des expériences les plus stressantes pour les étudiants(91). Ce stress est devenu un problème important pour les étudiants universitaires, pouvant perturber leur apprentissage et leurs performances(92).

Les facteurs psychologiques :

Les facteurs individuels tels que la personnalité, les conditions économiques et le milieu familial peuvent influencer le type et le niveau de stress d'une personne. Des études ont montré que le soutien social, la perception, l'hostilité et le locus de contrôle sont des facteurs individuels de stress(93).

La communication avec les autres étudiants, les attentes envers soi-même, les lourdes charges de travail, les compétitions, les problèmes de santé, etc. peuvent également déclencher le stress chez les étudiants(94).

L'anxiété liée aux tests en tant que phénomène a fait l'objet d'une attention considérable depuis les années 1950. Elle est considérée comme un problème éducatif courant, se référant à une situation lorsque les étudiants n'ont pas confiance en leurs capacités, ce qui se reflète particulièrement dans leurs performances et leurs résultats(95).

Le soutien familial est un facteur important de la confiance des étudiants en médecine dans leur capacité à faire face aux défis académiques(96). À l'inverse, le manque de soutien social est associé à un risque accru de maladies, de mortalité et de détresse psychologique. Il est également indiqué que le manque de soutien parental est prédictif de comportements agressifs(97).

Parmi les facteurs, citons également : l'endettement des étudiants, des attentes matérielles plus importantes, une pression plus forte sur les établissements d'enseignement et le personnel et l'augmentation du nombre d'étudiants. Des recherches récentes au Royaume-Uni indiquent que les problèmes de santé mentale ou psychologiques au sein des populations étudiantes atteignent 40 %, la plupart des étudiants souffrant de dépression ou d'anxiété, ou des deux à la fois(98) En outre, les facteurs de stress psychologique peuvent modifier la réponse des anticorps et entraîner des changements pathologiques dans le fonctionnement des organes, ainsi que des maladies psychosomatiques(99).

Les facteurs physiologiques :

Les réactions complexes de l'organisme au stress psychologique, comme le stress scolaire chez les étudiants, impliquent divers facteurs endocriniens et immunitaires. Certains peuvent être facilement mesurés dans la salive et utilisés comme biomarqueurs du stress. Selon des études antérieures, la mesure des niveaux de stress par des biomarqueurs salivaires (cortisol salivaire, alpha-amylase salivaire, lysozyme, mélatonine et autres) est un moyen simple, non invasif et fiable(100). Le cortisol joue un rôle crucial dans la réponse au stress ; ainsi, les événements stressants s'accompagnent d'une augmentation du taux de cortisol(91). Le mécanisme de réaction physiologique principal et généralisé par lequel les individus font face à l'un des facteurs de stress est l'activation de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien (HHS). Il est bien connu que la sécrétion d'hormones glucocorticoïdes, en particulier le cortisol de la glande surrénale, entraîne une série de réponses physiologiques qui ont une fonction adaptative immédiate pour réduire l'impact de l'agent stressant(101). Une étude a montré une augmentation significative du cortisol, de l'adrénaline, du cholestérol total (CT), des lipoprotéines de haute densité ou HDL (High Density Lipoprotein) et des lipoprotéines de basse densité ou LDL (Low Density Lipoprotein). Une corrélation positive significative a également été observée entre le cortisol et le rapport CT/HDL (facteur de risque cardiaque) avant le stress de l'examen(99). En outre, le stress chronique peut avoir un impact sur le système dopaminergique mésolimbique et d'autres zones du cerveau associées aux circuits du stress et de la motivation(102).

Le mauvais sommeil est considéré comme un facteur de stress chronique qui affecte négativement le système immunitaire et la mémoire. Les cytokines pourraient jouer un rôle dans la relation complexe entre le stress, le sommeil et la santé(103). Chez les jeunes adultes, la sécrétion de mélatonine commence généralement lorsque la sécrétion du cortisol est faible, avec un décalage d'environ 90 minutes entre le début de la période de repos et l'apparition de la mélatonine. Des études récentes indiquent que des taux élevés de cortisol nocturne sont liés à des troubles du sommeil chez les patients atteints d'insomnie sévère(104). Les étudiants qui perçoivent un niveau élevé de stress et qui souffrent d'insomnie sont plus susceptibles de présenter des symptômes d'anxiété(105).

La variabilité de la fréquence cardiaque (VFC) est un marqueur non invasif de la santé cardiovasculaire qui s'est avéré fiable et a été utilisé dans la stratification du risque cardiovasculaire(106). Il existe une étude qui examine les effets du stress mental sur la variabilité du rythme cardiaque (VRC) chez les étudiants pendant les examens universitaires. Il

a été constaté que l'anxiété associée aux examens provoque une augmentation de l'activité du système sympathique, ce qui se traduit par une diminution de l'intervalle RR moyen (l'intervalle de temps entre deux ondes R consécutives sur un électrocardiogramme (ECG)) et une augmentation de la fréquence cardiaque au repos(107).

3. Stress et habitudes alimentaires :

Les observateurs ont remarqué au fil des âges que les émotions, l'humeur et les choix alimentaires peuvent clairement interagir les uns avec les autres. Par exemple, l'humeur et les émotions comme le stress pourraient influencer le choix des aliments via des effets physiologiques qui modifient l'appétit. D'autre part, l'altération de l'humeur peut être le résultat d'un choix alimentaire. L'absorption des nutriments est rapidement détectée par le cerveau, car des informations afférentes sont transmises par le nerf vague à partir de l'intestin et du foie. L'influence potentielle de cette voie d'information interne sur le comportement émotionnel commence à être reconnue(108). La relation est souvent bidirectionnelle, par exemple, des changements dans l'alimentation peuvent influencer les troubles psychiatriques par des effets directs sur l'humeur, tandis que le développement de troubles psychiatriques peut entraîner des changements dans les habitudes alimentaires(109).

Le concept d'alimentation émotionnelle peut se définir comme le fait de moduler la consommation alimentaire en réponse à un ressenti émotionnel plutôt qu'à celui de la faim ou de la satiété (110). Chez les étudiants, le stress est le principal déclencheur de l'alimentation émotionnelle(111). Cependant, il est difficile de prédire l'effet direct des émotions sur les habitudes alimentaires car la relation entre les deux peut varier en fonction de l'humeur ou des caractéristiques de l'individu. Les états émotionnels tels que l'anxiété, la colère, la dépression, etc. entraînent normalement une perte d'appétit. En revanche, les personnes souffrant d'un trouble émotionnel de l'alimentation peuvent présenter un appétit excessif dans des cas similaires(112).

En d'autres termes, la suralimentation n'est pas la réponse typique au stress. La réponse physiologique typique au stress comprend l'inhibition de la motilité gastrique et la libération de sucre dans la circulation sanguine, ce qui entraîne une suppression de l'appétit. Cependant, en raison d'une mauvaise conscience interceptive (mauvaise capacité à être plus conscient de son intérieur), d'un axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien émoussé (c'est-à-dire ce système ne fonctionne pas correctement) et d'une dysrégulation des émotions, le stress peut également provoquer une alimentation émotionnelle(111).

Une revue systématique a indiqué que des indices internes tels que le stress et l'anxiété pourraient susciter une plus grande envie de manger que des indices externes tels que la présence d'aliments appétissants, mais malsains(111). Et selon la théorie de l'obésité de Kaplan (1957), les personnes obèses ont tendance à consommer des nutriments en excès pour apaiser leur anxiété lorsqu'elles sont nerveuses et angoissées, car elles ne parviennent pas à distinguer la sensation de faim de l'anxiété(112).

Bien que le lien entre le stress et l'alimentation émotionnelle ait été bien établi, peu de recherches se sont concentrées sur les mécanismes sous-jacents qui interviennent dans une telle association. On suggère que la dérégulation de l'alimentation pourrait être un médiateur entre le stress et les comportements alimentaires émotionnels. Tout d'abord la dérégulation de l'alimentation se réfère à l'insensibilité aux signaux internes de faim et de satiété, conduisant à se fier à des facteurs externes pour manger comme les niveaux élevés de stress. Ce qui conduit à confondre l'excitation émotionnelle avec la faim, et par conséquent entraîner une suralimentation. Des recherches ont montré que la dérégulation de l'alimentation est liée à une alimentation émotionnelle accrue. Ainsi, le stress pourrait augmenter l'alimentation émotionnelle en perturbant la régulation de la consommation alimentaire(113).

Dans une étude sur les comportements chez des écoliers au Royaume-Uni, un stress perçu plus important était associé à la consommation d'aliments et de collations plus gras, mais moins de fruits et légumes et moins de probabilité de petit-déjeuner. Dans une autre étude finlandaise basée sur la population adulte, les "mangeurs motivés par le stress" mangeaient plus d'aliments riches en matières grasses et en énergie et avaient des indices de masse corporelle plus élevés que les mangeurs non stressés(108)(114).

Partie pratique

Matériel et méthodes

I. Objectifs de l'étude :

I.1. Objectif principal :

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer la nutrition des étudiants de la faculté de médecine de Tlemcen pendant la période des examens.

I.2. Objectifs secondaires :

Les objectifs secondaires de la présente étude consistent à :

- Décrire les données sociodémographiques, anthropométriques et médicales des étudiants de la faculté de médecine de Tlemcen,
- Dégager un aperçu sur l'importance accordée par les étudiants au régime alimentaire comme facteur d'optimisation des fonctions cognitives.

II. But de l'étude :

Le but de ce travail est :

- De sensibiliser les étudiants en sciences médicales sur l'importance d'une alimentation saine, durant la période des révisions, pour booster leurs performances et les aider à réussir leurs examens,
- D'établir des recommandations.

III. Matériel et méthodes :

III.1. Type de l'étude :

Il s'agit d'une étude observationnelle transversale descriptive.

III.2. Lieu de l'étude :

L'étude s'est déroulée au niveau de la faculté de médecine de Tlemcen avec ses trois départements : pharmacie, médecine et médecine dentaire ainsi que le Centre Hospitalo-Universitaire Dr Tidjani Damerdji de Tlemcen (CHU-Tlemcen).

III.3. Période de l'étude :

Cette étude s'est étalée sur une durée de cinq (5) mois, depuis décembre jusqu'au mois d'avril de l'année 2024.

III.4. Population de l'étude :

La présente étude a porté sur des étudiants scolarisés à l'un des trois départements de la faculté de médecine de Tlemcen :

- De la première jusqu'à la sixième année pour ceux inscrits en pharmacie et en médecine dentaire ;
- De la première jusqu'à la septième année pour ceux inscrits en médecine.

III.4.1. Critères d'inclusion :

A été inclus dans cette étude tout étudiant :

- Inscrit à la faculté de médecine de Tlemcen quel que soit sa branche (pharmacie, médecine ou médecine dentaire) ;
- Présent en classe (ou service) pendant la période de collecte des données ;
- Préparant une épreuve de moyenne durée, un examen de stage, un concours de résidanat ou un mémoire de fin d'étude ;
- De tout âge ;
- De sexe confondu.

III.4.2. Critères d'exclusion :

A été exclue de cette étude toute fiche de renseignement dont les réponses sont incomplètes.

III.5. Recueil des données et déroulement de l'étude :

Le recueil des informations a été réalisé à l'aide d'un questionnaire (une fiche de renseignement) préalablement élaboré en langue française (**Annexe 1**) et distribué de manière active aux étudiants qui ont accepté de participer à l'enquête après leur avoir expliqué son objectif et son contenu.

Le recrutement a été effectué au niveau des amphithéâtres et des salles de travaux dirigés de la faculté de médecine de Tlemcen pour les étudiants inscrits en 1^{ère}, 2^{ème}, 3^{ème}, 4^{ème} et 5^{ème} année pharmacie, médecine et médecine dentaire ainsi que ceux inscrits en 6^{ème} année médecine. Cependant, pour les étudiants internes des trois filières, le recrutement s'est déroulé au niveau des différents services du CHU-Tlemcen.

Ce questionnaire est composé de 67 questions dont :

- 43 sont des questions fermées (le participant est amené à choisir parmi des propositions données) ;
- 20 sont des questions ouvertes (le participant est amené à remplir l'information directement sur le questionnaire) ;
- Et 4 sont des questions semi-fermées qui, en plus des propositions données, donnent la possibilité aux sujets de compléter plus librement la liste des suggestions.

Le questionnaire a inclus des items répartis en trois rubriques :

Rubrique 1 : Données socio-démographiques et anthropométriques

- Âge ;
- Sexe ;
- Filière ;
- Année universitaire ;
- Redoublement ;
- Lieu d'habitat et type d'hébergement ;

- État civil ;
- Poids ;
- Taille.

Rubrique 2 : Données médicales et relatives au mode de vie

- Consommation du tabac ;
- Pratique sportive ;
- Évolution du poids durant la période des examens ;
- Troubles du transit ;
- Antécédents médicaux ;
- Prise des médicaments ;
- Soutien psychologique durant la période des examens.

Rubrique 3 : Données relatives à la nutrition durant la période des examens

- Importance accordée à la qualité de la nutrition durant la période des épreuves ;
- Sources d'information sur les bonnes habitudes alimentaires ;
- Fréquence de consommation des différents groupes alimentaires ;
- Fréquence de prise des repas ;
- Fréquence de consommation des aliments type fast-food ;
- Évaluation de la consommation :
 - Des boissons : jus, boissons énergétiques, tisanes, café, thé et eau ;
 - Des compléments alimentaires (types et raisons de consommation) ;
 - Du chocolat noir et des produits de la ruche.
- Modifications du comportement alimentaire durant la période des examens (envies incontrôlées d'aliments sucrés ou salés) ;
- Influence du stress lié aux examens sur l'appétit ;
- Régime alimentaire suivi ;
- Grignotage et types d'aliments grignotés.

III.6. Critères de jugement :

L'indice de masse corporelle (IMC) a été calculé en divisant le poids par la taille au carré (kg/m^2). Les valeurs de l'IMC ont été classées selon les critères de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) comme suit :

Tableau I : Classification de l'IMC

Valeur de l'IMC (kg/m^2)	Classe
< 18,5	Insuffisance pondérale
18,5 - 24,9	Poids normal
25 - 29,9	Surpoids
≥ 30	Obésité

III.7. Analyse statistique des données :

- 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 pour les variables qualitatives et en moyenne \pm l'écart type pour les variables quantitatives.
- Les représentations graphiques ont été réalisées par le logiciel Microsoft Office Excel® 2021.

III.8. Considérations éthiques :

- Les étudiants interrogés ont été informés de la nature de l'étude et ont accepté d'y participer.
- La confidentialité des informations a été respectée (fiches de renseignement anonymes).

Résultats

La présente étude a porté sur 300 étudiants inscrits à la faculté de médecine de Tlemcen.

I. Données socio-démographiques et anthropométriques :

I.1. Répartition des étudiants selon l'âge :

Tableau II : Répartition des étudiants selon l'âge

	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Âge (ans)	17	29	21,1	2,188

La moyenne d'âge des étudiants en sciences médicales ayant participé à l'étude est de $21,1 \pm 2,18$ ans avec des extrêmes allant de 17 à 29 ans.

I.2. Répartition des étudiants selon le sexe :

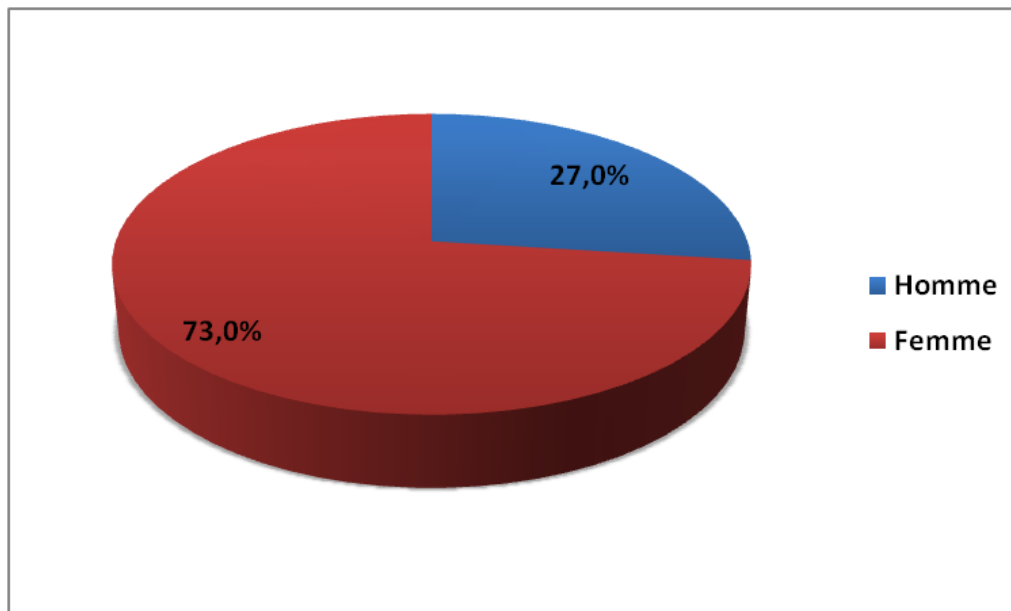


Figure 3 : Répartition des étudiants selon le sexe

Près de 3/4 (73 %) des participants sont des femmes contre 27 % qui sont des hommes. Le sex-ratio homme/femme de 0,37.

I.3. Répartition des étudiants selon la filière :

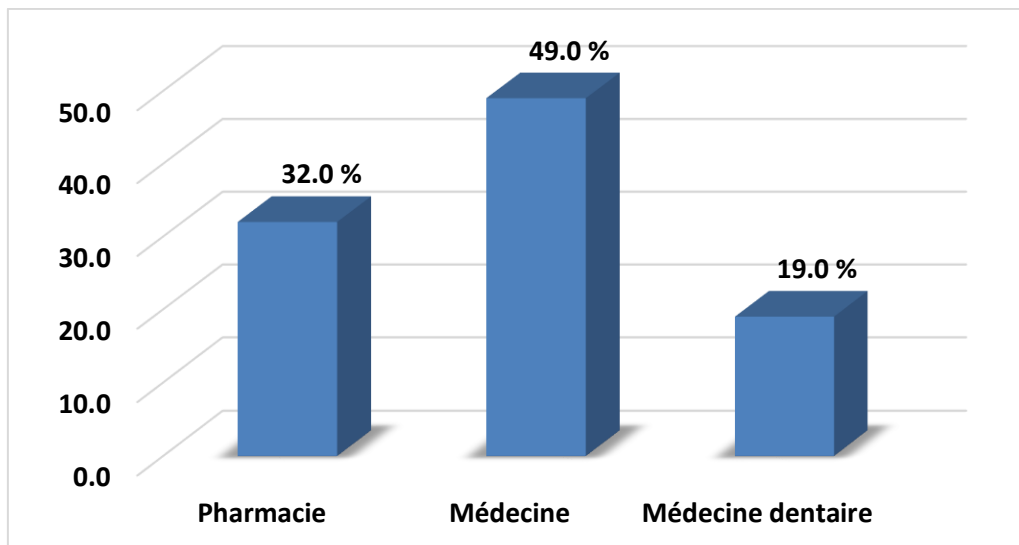


Figure 4 : Répartition des étudiants selon la filière

Parmi les étudiants inclus dans cette étude, 49 % sont inscrits en médecine, 32 % en pharmacie et 19 % d'entre eux sont des étudiants en médecine dentaire.

I.4. Répartition des étudiants selon l'année universitaire :

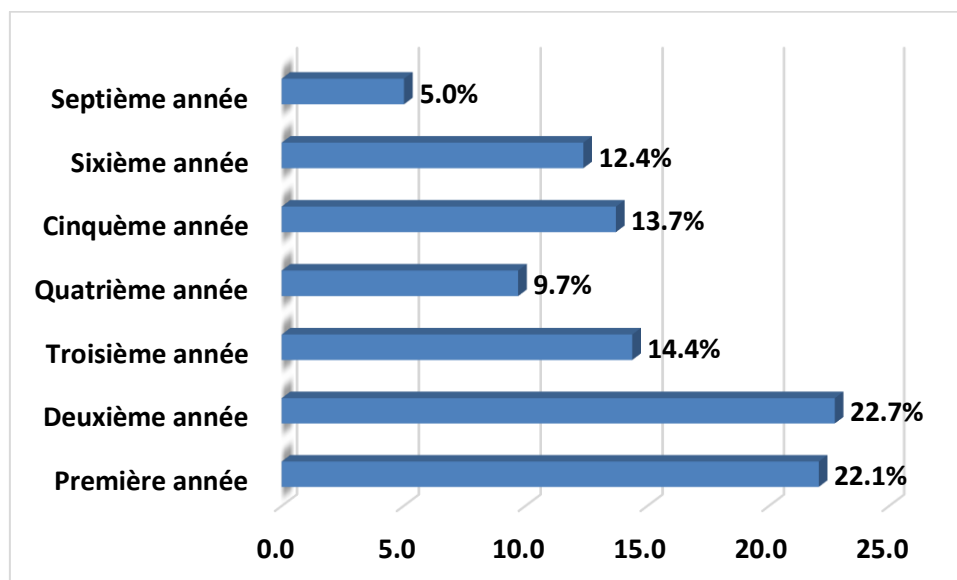


Figure 5 : Répartition des étudiants selon l'année universitaire

Les étudiants inscrits en première et deuxième année présentent le taux de participation le plus élevé (22,1 % et 22,7 % respectivement) suivis de ceux de la 3^{ème}, 5^{ème}, 6^{ème} et 4^{ème} année avec des pourcentages très proches : 14,4 %, 13,7 %, 12,4 % et 9,7 % respectivement. La participation des internes en médecine était de 5 %.

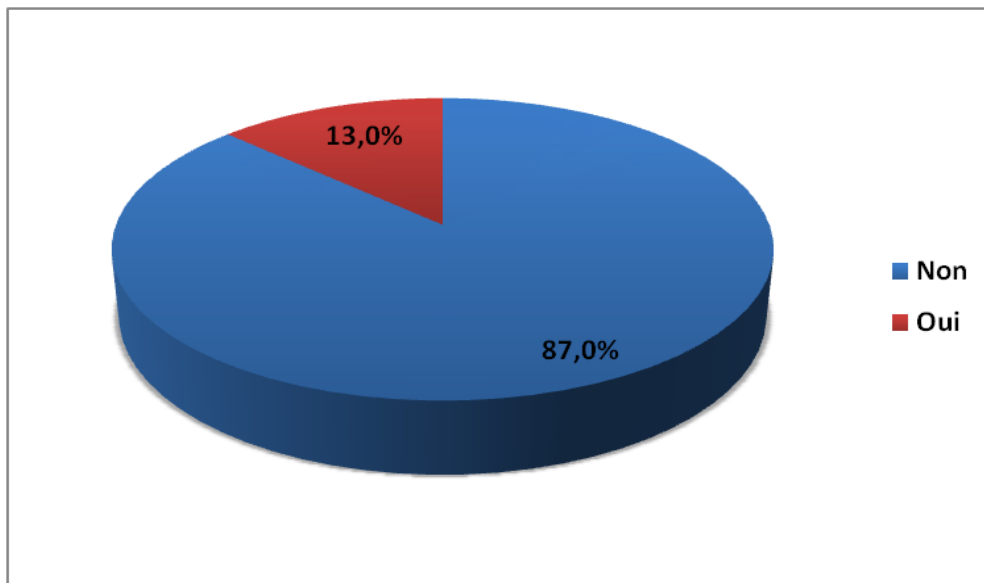
I.5. Répartition des étudiants selon le redoublement :

Figure 6 : Répartition des étudiants selon le redoublement

Parmi les étudiants de cette étude 87 % n'ont jamais redoublé l'année universitaire.

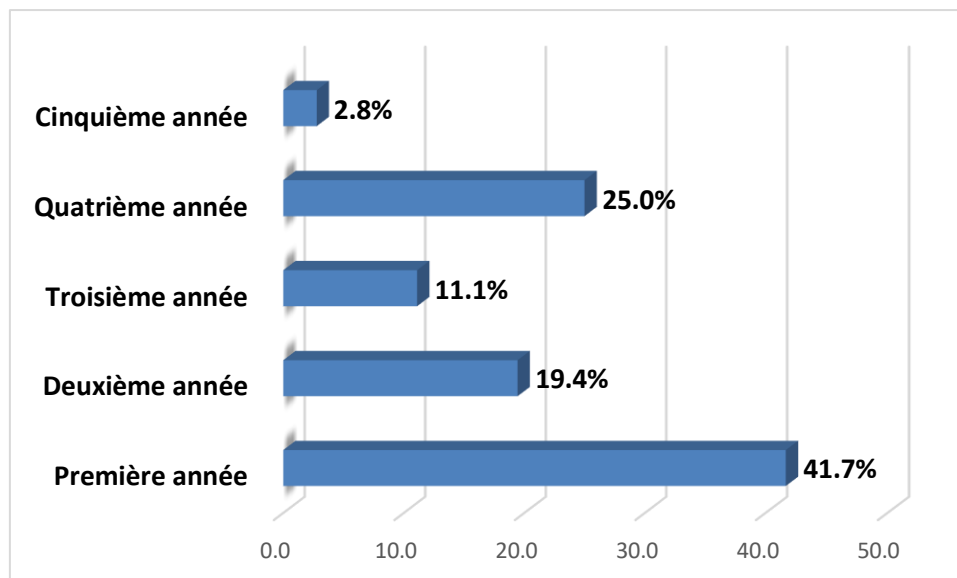
I.6. Répartition des étudiants selon l'année universitaire redoublée :

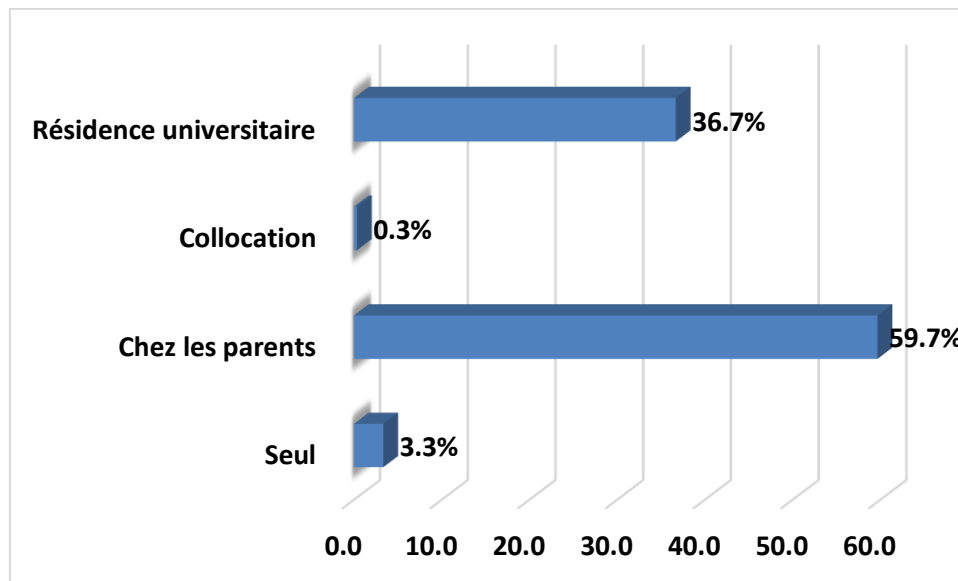
Figure 7 : Répartition des étudiants selon l'année universitaire redoublée

Concernant l'année universitaire redoublée, le pourcentage le plus élevé est attribué à la première année (41,7 %) suivi de de la quatrième année (25 %). D'autre part, 19,4 % des redoublants ont refait la deuxième année, 11,1 % la troisième année et seulement 2,8 % d'entre eux ont redoublé leur cinquième année universitaire.

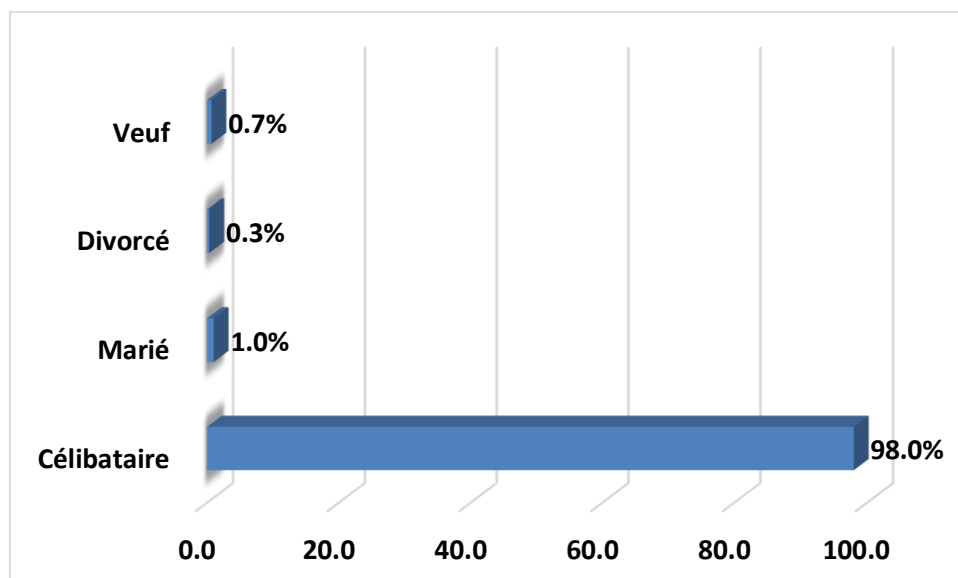
I.7. Répartition des étudiants selon le lieu d'habitat :**Tableau III :** Répartition des étudiants selon le lieu d'habitat

Lieu d'habitat		Pourcentage
Tlemcen	Tlemcen ville	50 %
	Ghazaouet	8 %
	Maghnia	7,3 %
	Remchi	7 %
	Nedroma	5,7 %
	Ouled Mimoune	2,3 %
	Sebdou	1,7 %
	Hounain	0,7 %
	Beni snous	0,3 %
Ain Temouchent		7,7 %
Bechar		3 %
Oran		2 %
Adrar		2 %
Naâma		1,3 %
Timimoune		1 %

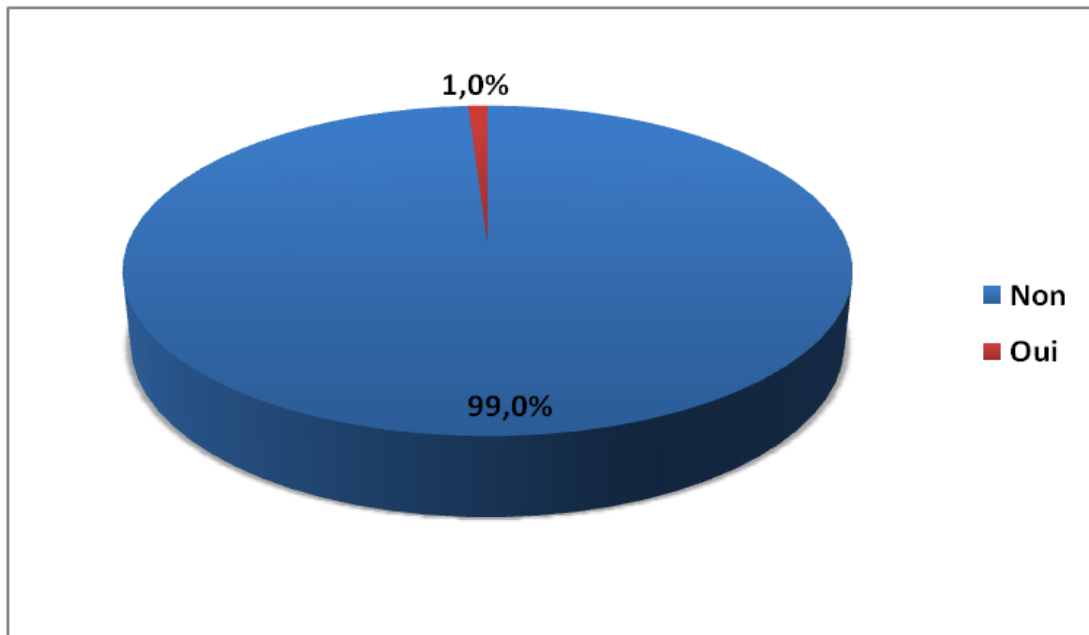
Les étudiants inclus dans cette étude sont originaires de sept (07) Wilayas. Mais la majorité d'entre eux (83 %) demeurent à la Wilaya Tlemcen.

I.8. Répartition des étudiants selon l'hébergement :**Figure 8 :** Répartition des étudiants selon l'hébergement

La majorité des étudiants enquêtés résident chez leurs parents avec un pourcentage égal à 59,7 %, tandis que 36,7 % d'entre eux sont hébergés au niveau des résidences universitaires.

I.9. Répartition des étudiants selon l'état civil :**Figure 9 :** Répartition des étudiants selon l'état civil

L'analyse des données montre que la quasi-totalité des étudiants interrogés sont célibataires (98 %) et seulement 1 % sont mariés.

I.10. Répartition des étudiants selon les enfants :**Figure 10 :** Répartition des étudiants selon les enfants

Les réponses montrent que 99 % des étudiants mariés n'ont pas d'enfants.

I.11. Répartition des étudiants selon le nombre d'enfants :**Tableau IV :** Répartition des étudiants selon le nombre d'enfants

	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Nombre d'enfants	1	1	1	0,000

Le nombre moyen d'enfants chez les étudiants parents est égal à 1 enfant.

I.12. Répartition des étudiants selon le poids :**Tableau V :** Répartition des étudiants selon le poids

	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Poids (Kg)	40,00	95,00	63,1973	10,65684

Le poids moyen des étudiants ayant participé à l'étude est de $63,19 \pm 10,65$ Kg, avec des extrémités allant de 40 jusqu'à 95 Kg.

I.13. Répartition des étudiants selon la taille :**Tableau VI : Répartition des étudiants selon la taille**

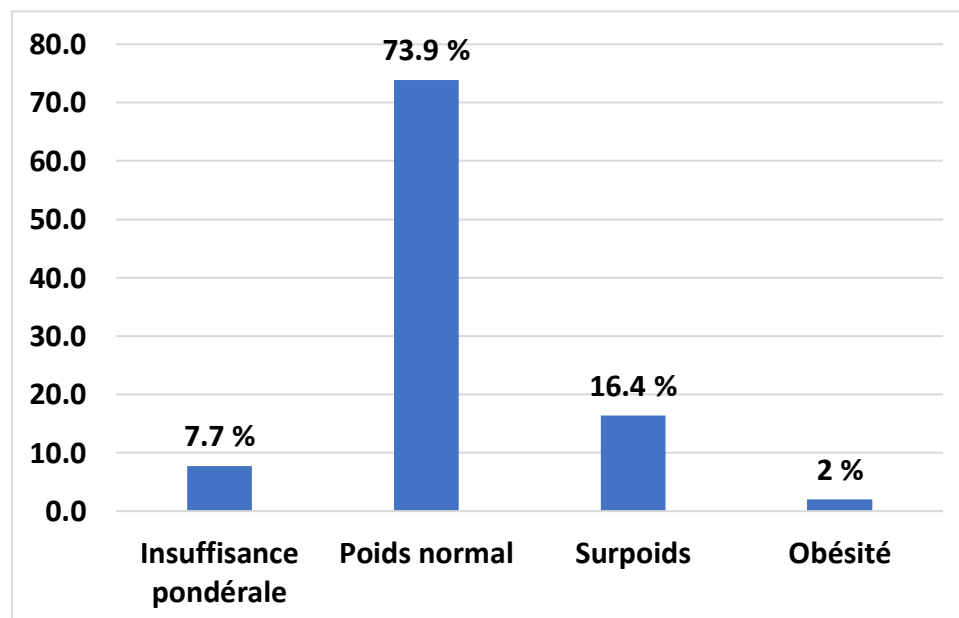
	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Taille (m)	1,50	1,90	1,6721	0,08304

La taille moyenne des étudiants interrogés est de $1,67 \pm 0,08$ mètre avec des extrémités allant de 1,50 jusqu'à 1,90 m.

I.14. Répartition des étudiants selon l'IMC :**Tableau VII : Répartition des étudiants selon l'IMC**

	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
IMC	16,02	33,79	22,5264	3,06329

L'IMC moyen des étudiants inclus dans l'étude est de $22,52 \pm 3,06$ avec des extrémités allant de 16,02 jusqu'à 33,79.

I.15. Répartition des étudiants selon la classe d'IMC :**Figure 11 : Répartition des étudiants selon la classe d'IMC**

La plupart des étudiants ayant participé à l'étude (73,9 %) ont un poids normal, tandis que 16,4 % sont en surpoids et 2 % d'entre eux sont obèses. L'insuffisance pondérale est notée chez 7,7 % des étudiants enquêtés.

II. Données médicales et relatives au mode de vie :

II.1. Répartition des étudiants selon la consommation du tabac :

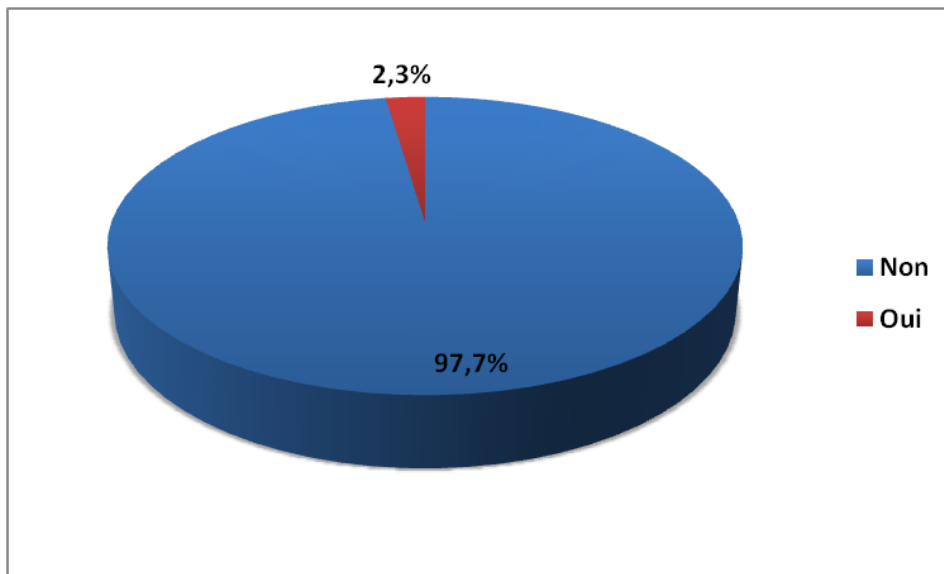


Figure 12 : Répartition des étudiants selon la consommation du tabac

Les réponses des étudiants montrent que 97,7 % d'entre eux ne sont pas fumeurs.

II.2. Répartition des étudiants selon le nombre de cigarettes fumé :

Tableau VIII : Répartition des étudiants selon le nombre de cigarettes fumé

	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Nombre de cigarettes par jour	0	18	9,29	6,448

Le nombre moyen de cigarettes consommé par les étudiants fumeurs est de $9,29 \pm 6,44$ cigarettes par jour avec des extrémités allant de 0 jusqu'à 18 cigarettes.

II.3. Répartition des étudiants selon la pratique sportive :

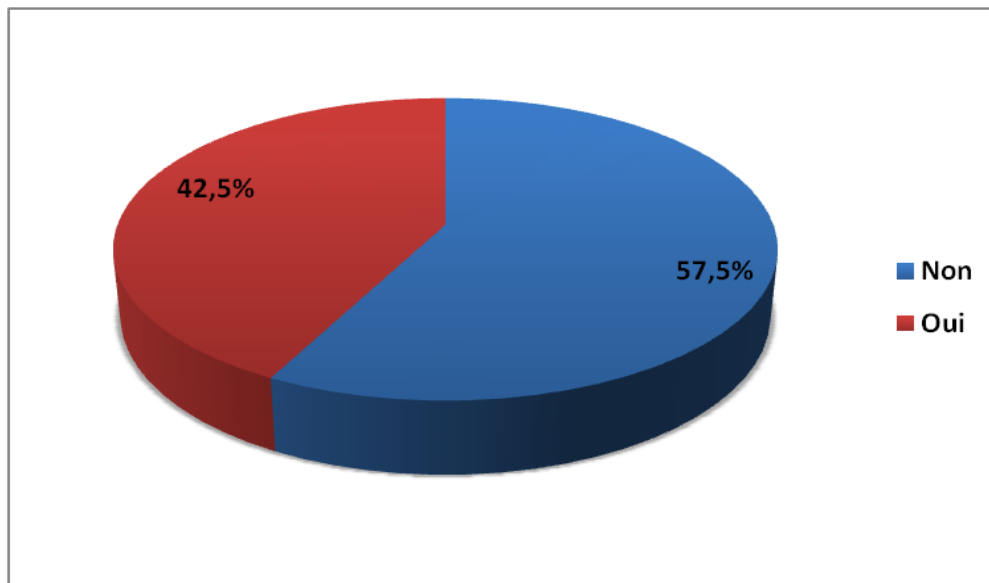


Figure 13 : Répartition des étudiants selon la pratique sportive

Seulement 42,5 % des étudiants inclus dans l'étude pratiquent une activité sportive, alors que plus de la moitié (57,5 %) n'exercent aucun sport.

II.4. Répartition des étudiants selon le type de sport pratiqué :

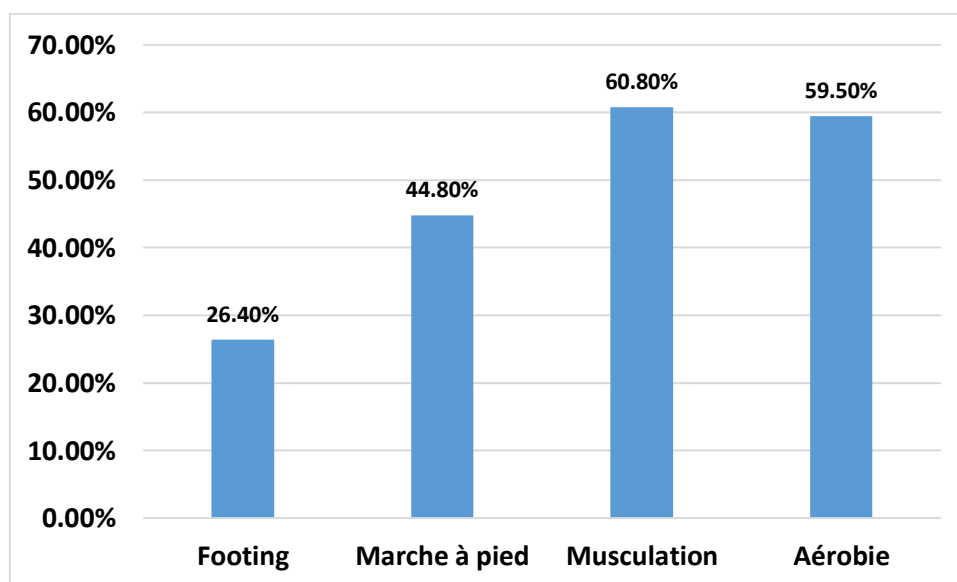


Figure 14 : Répartition des étudiants selon le type de sport pratiqué

Chez les étudiants pratiquant une activité sportive, la musculation et l'aérobic gagnent les premières places des sports préférés avec des pourcentages de 60,8 % et 59,5 % respectivement.

II.5. Répartition des étudiants selon le nombre de séance de sport :

Tableau IX : Répartition des étudiants selon le nombre de séance de sport

	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Nombre de séances par semaine	1	5	2,52	0,936

Le nombre moyen de séance de sport noté chez les étudiants sportifs est de $2,52 \pm 0,93$ séances/semaine, avec des extrémités allant d'une jusqu'à 5 séances par semaine.

II.6. Répartition des étudiants selon la durée de la séance de sport :

Tableau X : Répartition des étudiants selon la durée de la séance de sport

	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Durée moyenne de la séance (h)	1	3	2,33	0,705

L'analyse des données montre que la durée moyenne de la séance de sport est de $2,33 \pm 0,70$ heures avec des extrémités allant d'une jusqu'à 3 heures.

II.7. Répartition des étudiants selon l'évolution du poids durant la période des examens :

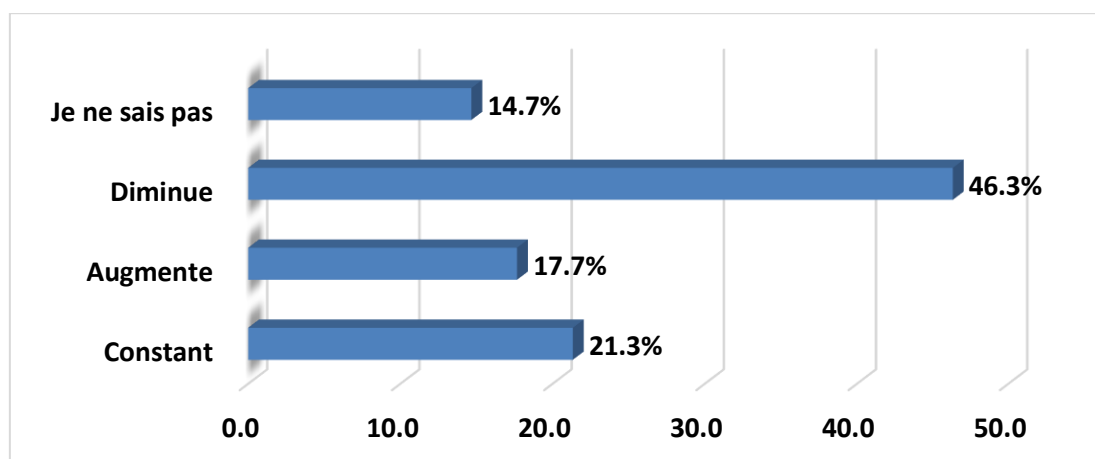


Figure 15 : Répartition des étudiants selon l'évolution du poids durant la période des examens

Environ la moitié des étudiants enquêtés (46,3 %) constatent une diminution de leur poids durant la période des examens contre 17,7 % qui remarquent son augmentation. D'autre part, 21,3 % des étudiants gardent le poids constant et 14,7 % d'entre eux ne prêtent pas attention à leur évolution pondérale.

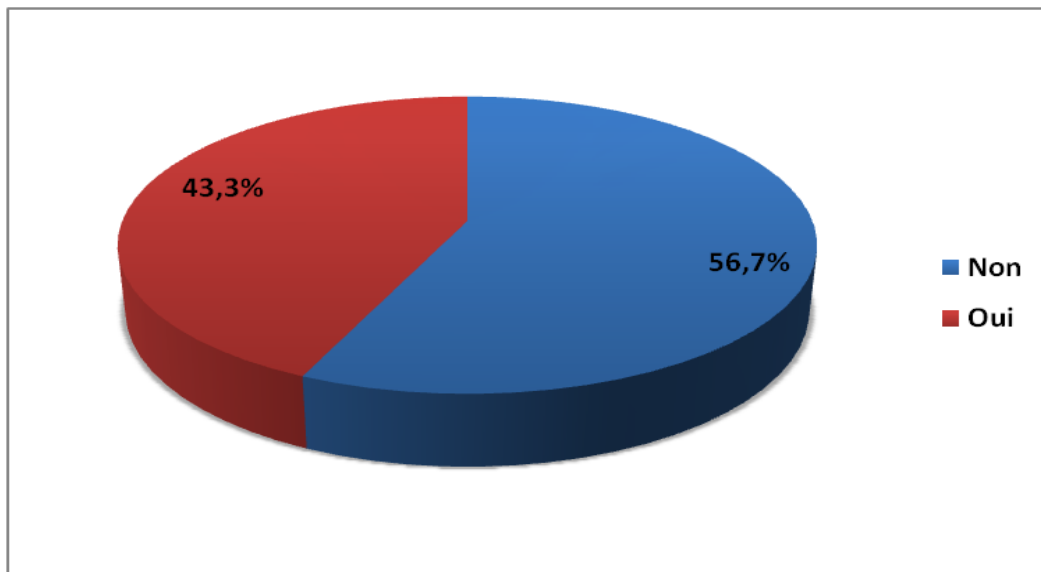
II.8. Répartition des étudiants selon les troubles du transit durant la période de examens :

Figure 16 : Répartition des étudiants selon les troubles du transit durant la période de examens

Les troubles du transit sont présents chez 43,3 % des étudiants interrogés contre 56,7 % qui ne souffrent pas de ces problèmes digestifs durant la période de examens.

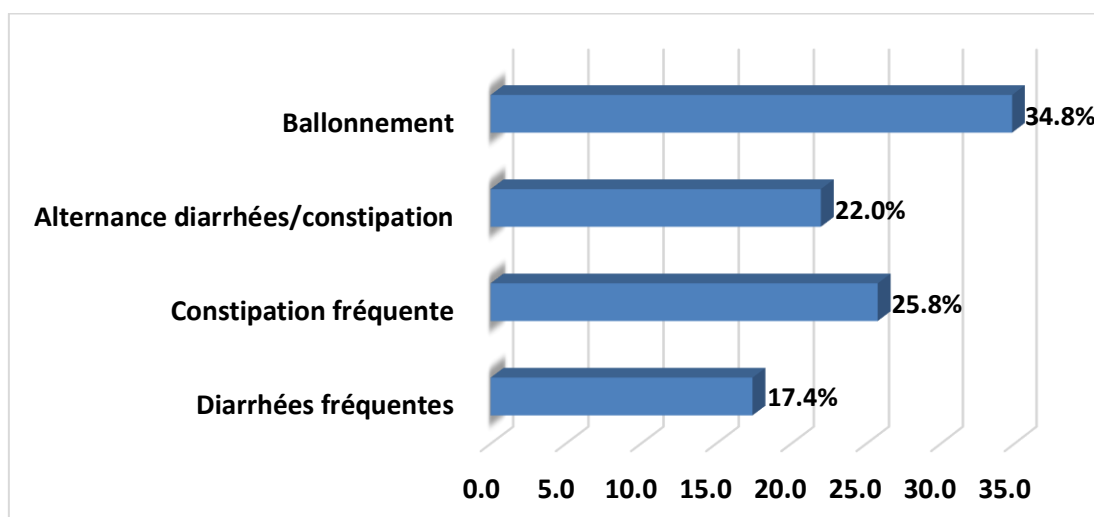
II.9. Répartition des étudiants selon le type de trouble du transit :

Figure 17 : Répartition des étudiants selon le type de trouble du transit

Chez les étudiants présentant des troubles du transit, le ballonnement représente le problème le plus fréquent avec un pourcentage de 34,8 %. La constipation gagne la deuxième place (25,8 %) suivie d'une alternance diarrhées/constipation (22 %) et enfin le problème des diarrhées (17,4 %).

II.10. Répartition des étudiants selon l'importance des symptômes mentaux ressentis durant la période des examens :

Tableau XI : Répartition des étudiants selon l'importance des symptômes mentaux ressentis durant la période des examens

	Moyenne	Écart-type
Fatigue intellectuelle	7,40	2,139
Difficulté de concentration	6,40	2,329
Troubles du sommeil	6,12	3,166
Troubles de la mémoire	6,17	2,587
Anxiété	7,58	2,574
Stress	8,01	2,386

Concernant les symptômes mentaux, les résultats montrent que le stress est l'élément le plus élevé avec une note moyenne de $8,01 \pm 2,38$ sur 10, suivi de près par l'anxiété avec une moyenne de $7,58 \pm 2,57$. La fatigue intellectuelle atteint une moyenne de $7,40 \pm 2,14$, tandis que la difficulté de concentration est notée à $6,40 \pm 2,33$. Les troubles du sommeil et les troubles de la mémoire ont des moyennes de $6,12 \pm 3,16$ et $6,17 \pm 2,58$ respectivement.

II.11. Répartition des étudiants selon les antécédents médicaux ou pathologies :

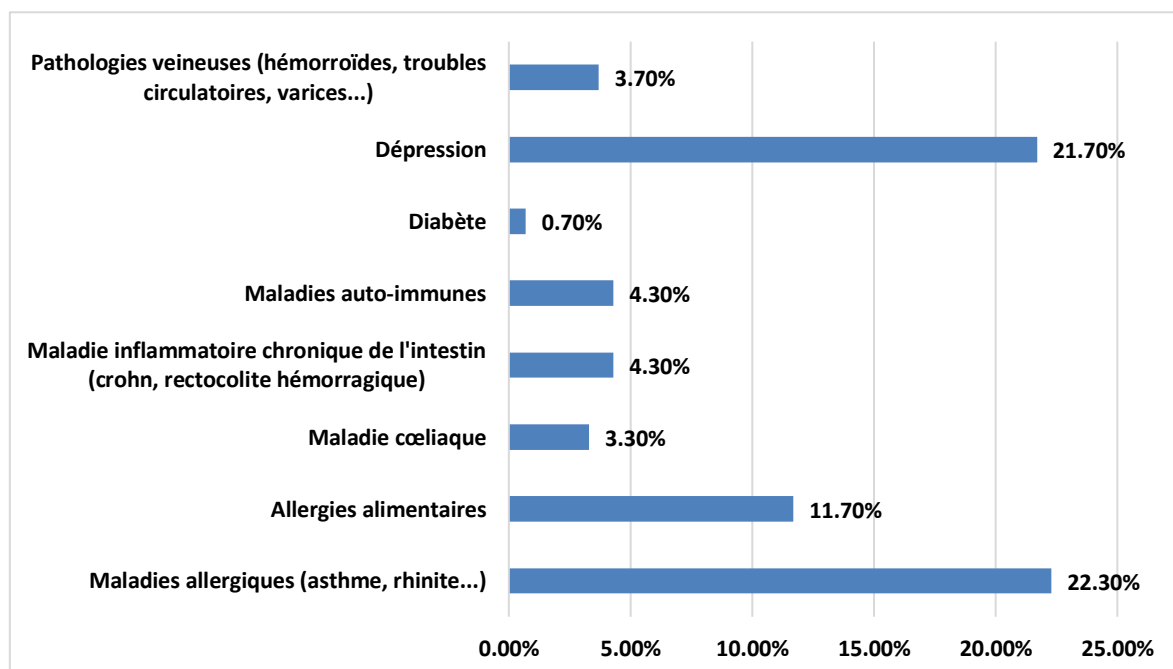


Figure 18 : Répartition des étudiants selon les antécédents médicaux ou pathologies

L'analyse des antécédents médicaux des étudiants interrogés montre que les maladies allergiques sont les pathologies les plus fréquentes avec un pourcentage de 22,3 % suivies du problème de dépression (21,7 %) et des allergies alimentaires (11,7 %). Les autres pathologies ont été signalées à des taux faibles.

II.13. Répartition des étudiants selon la prise d'un traitement spécifique :

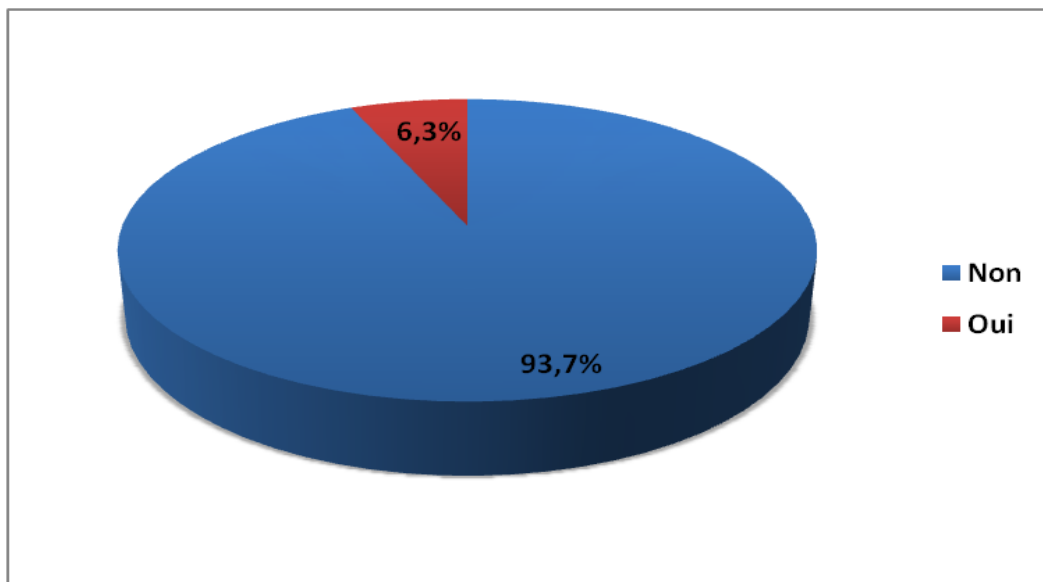


Figure 19 : Répartition des étudiants selon la prise d'un traitement spécifique

La majorité des étudiants (93,7 %) ne prennent aucun traitement spécifique.

II.14. Répartition des étudiants selon le traitement pris :

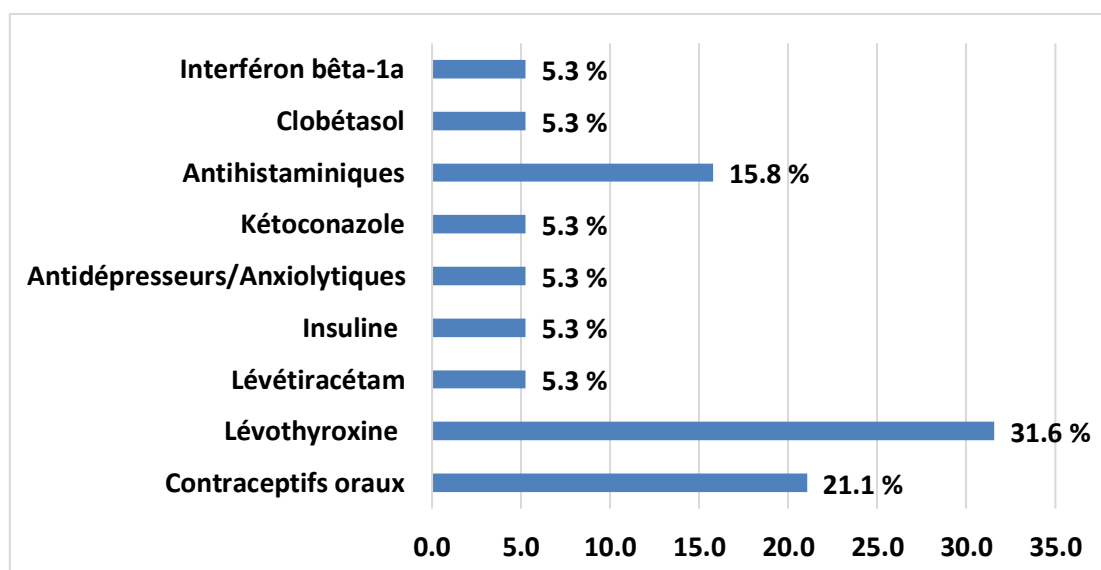


Figure 20 : Répartition des étudiants selon le traitement pris

La lévothyroxine est le médicament le plus consommé par les étudiants sous traitement spécifique avec un pourcentage de 31,6 %, suivi des contraceptifs oraux (21,1 %) et des antihistaminiques (15,8 %).

II.15. Répartition des étudiantes selon la prise des contraceptifs hormonaux :

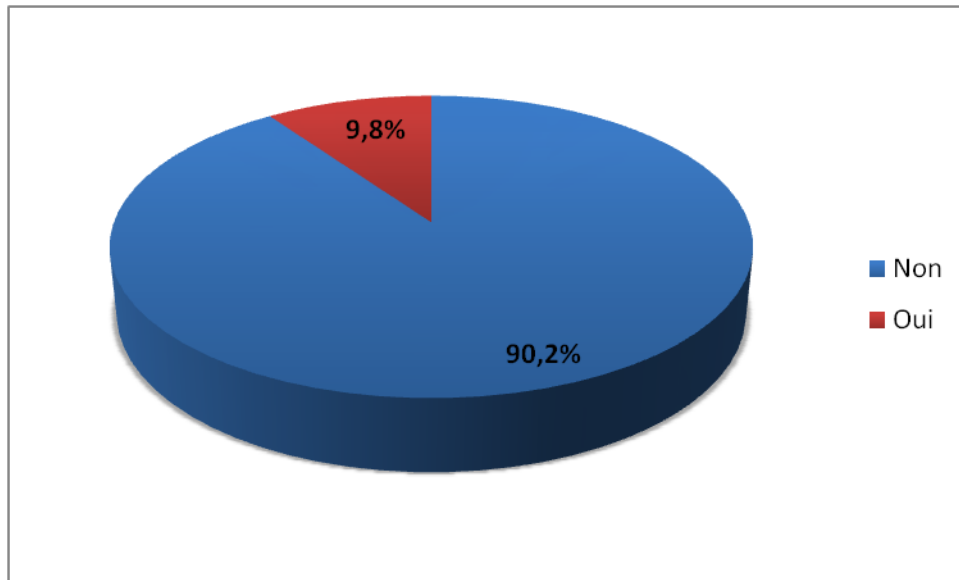


Figure 21 : Répartition des étudiantes selon la prise des contraceptifs hormonaux

La prise des contraceptifs hormonaux est notée chez 9,8 % des étudiantes seulement.

II.16. Répartition des étudiants selon le niveau du soutien social durant la période des examens :

Tableau XII : Répartition des étudiants selon le niveau du soutien social durant la période des examens

	Moyenne	Écart-type
Soutien social reçu de la famille, des amis et des proches durant la période des examens	7,66	2,279

Sur une échelle de 0 à 10, la moyenne du soutien social reçu de la famille, des amis et des proches des étudiants enquêtés durant la période des examens est de $7,66 \pm 2,28$ sur 10.

III. Données relatives à la nutrition durant la période des examens :

III.1. Répartition des étudiants selon l'importance accordée à la nutrition durant la période des examens :

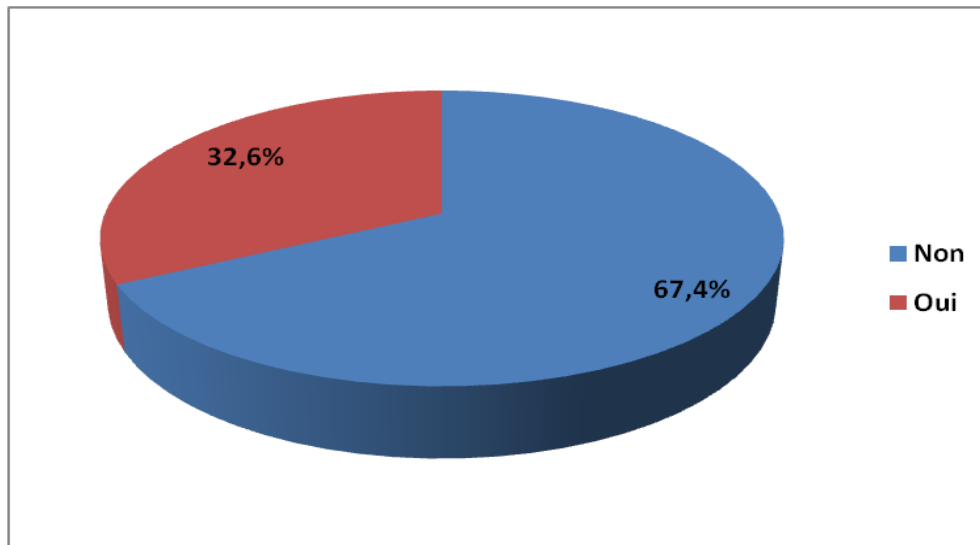


Figure 22 : Répartition des étudiants selon l'importance accordée à la nutrition durant la période des examens

Plus de la moitié des étudiants inclus dans l'étude (67,4 %) n'accordent aucune importance à la qualité de leur régime alimentaire durant la période des examens.

III.2. Répartition des étudiants selon leurs informations relatives au régime alimentaire à suivre durant la période des examens :

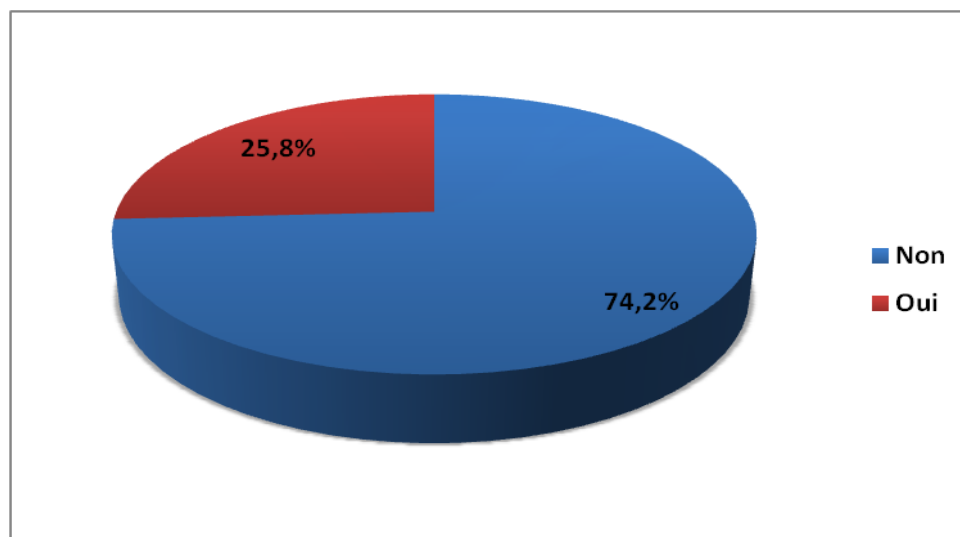


Figure 23 : Répartition des étudiants selon leurs informations relatives au régime alimentaire à suivre durant la période des examens

Environ 3/4 des étudiants interrogés (74,2 %) déclarent n'avoir aucune information sur les bonnes habitudes alimentaires à suivre durant la période des examens.

III.3. Répartition des étudiants selon leurs sources d'information sur le régime alimentaire à suivre durant la période des examens :

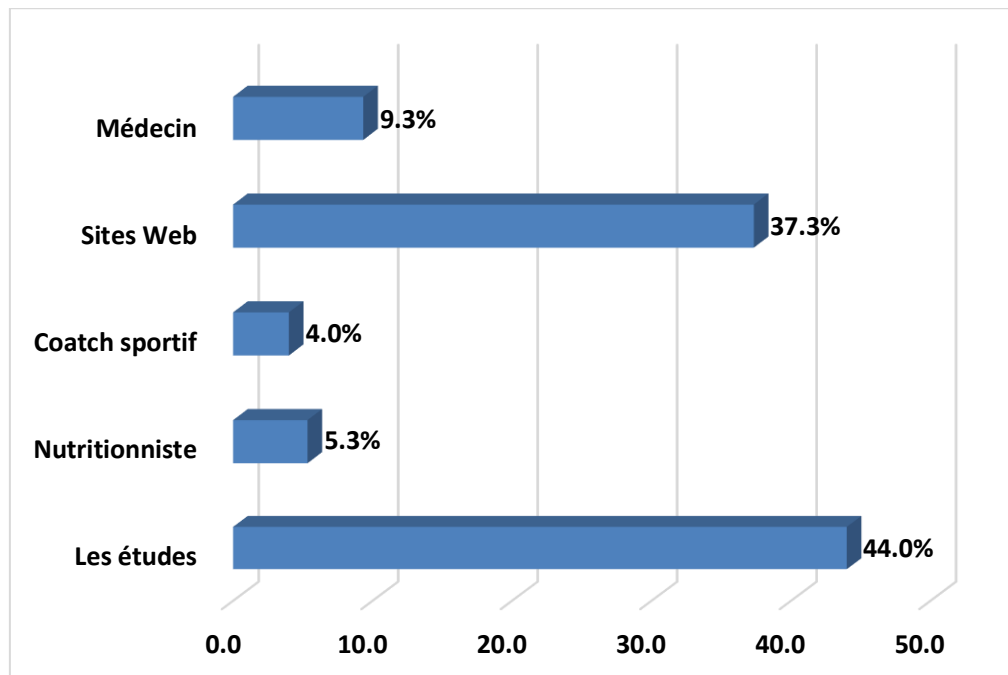


Figure 24 : Répartition des étudiants selon leurs sources d'information sur le régime alimentaire à suivre durant la période des examens

Chez les étudiants ayant des informations sur les habitudes alimentaires recommandées en période d'examen, les études en sciences médicales s'avèrent la principale source d'information avec un pourcentage de 44 %. Une proportion de 37,3 % tirent leurs informations à partir des sites Web et seulement 5,3 % d'entre eux se réfèrent à un nutritionniste.

III.4. Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation de la viande rouge durant la période des examens :

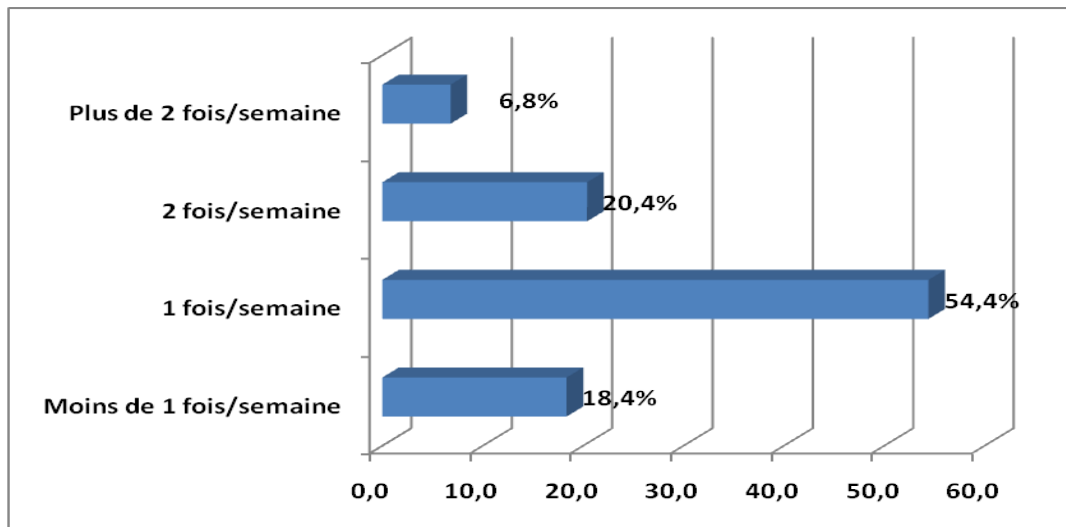


Figure 25 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation de la viande rouge durant la période des examens

Les résultats montrent que, durant la période des examens, la fréquence de consommation de la viande rouge est d'une fois/semaine chez 54,4 % des étudiants interrogés et de 2 fois/semaine chez 20,4 % d'entre eux, tandis qu'elle est de moins d'une fois/semaine chez 18,4 % des étudiants.

III.5. Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation de la viande blanche durant la période des examens :

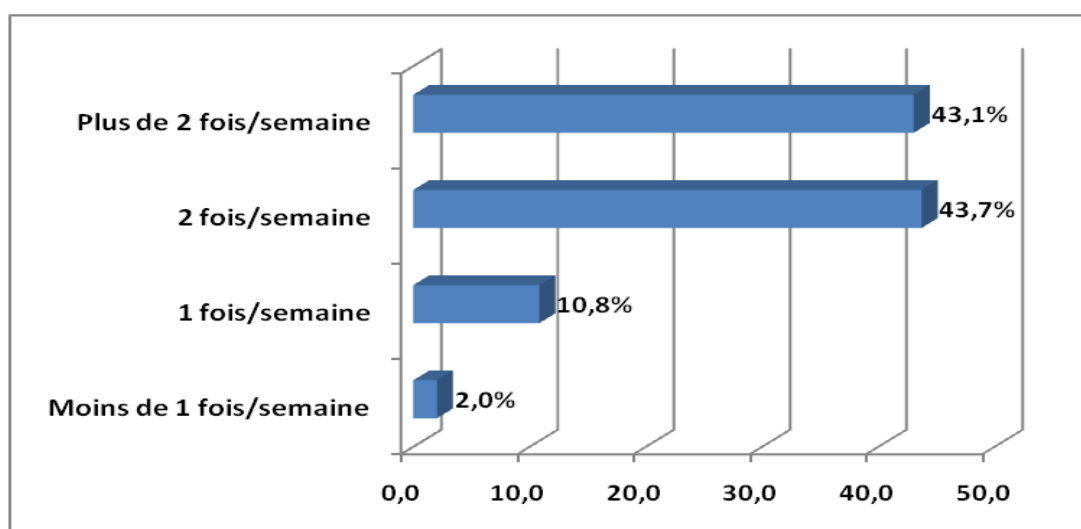


Figure 26 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation de la viande blanche durant la période des examens

Durant la période des examens, la fréquence de consommation de la viande blanche est de 2 fois/semaine ou plus chez la majorité des étudiants enquêtés (86,8 %). Seulement 2 % des étudiants consomment la viande blanche à un rythme de moins d'une fois/semaine.

III.6. Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation du poisson durant la période des examens :

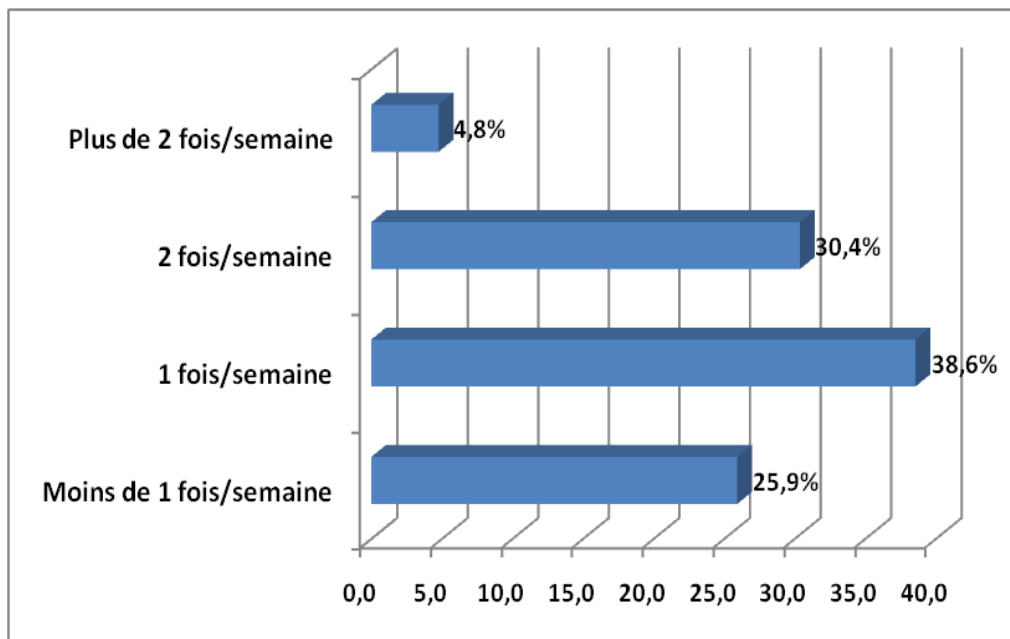


Figure 27 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation du poisson durant la période des examens

Environ 38,6 % des étudiants enquêtés consomment le poisson une fois par semaine contre 35,2 % qui le mangent 2 fois/semaine ou plus. D'autre part, 25,9 % des étudiants ont une fréquence de consommation de moins d'une fois/semaine.

III.7. Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des céréales durant la période des examens :

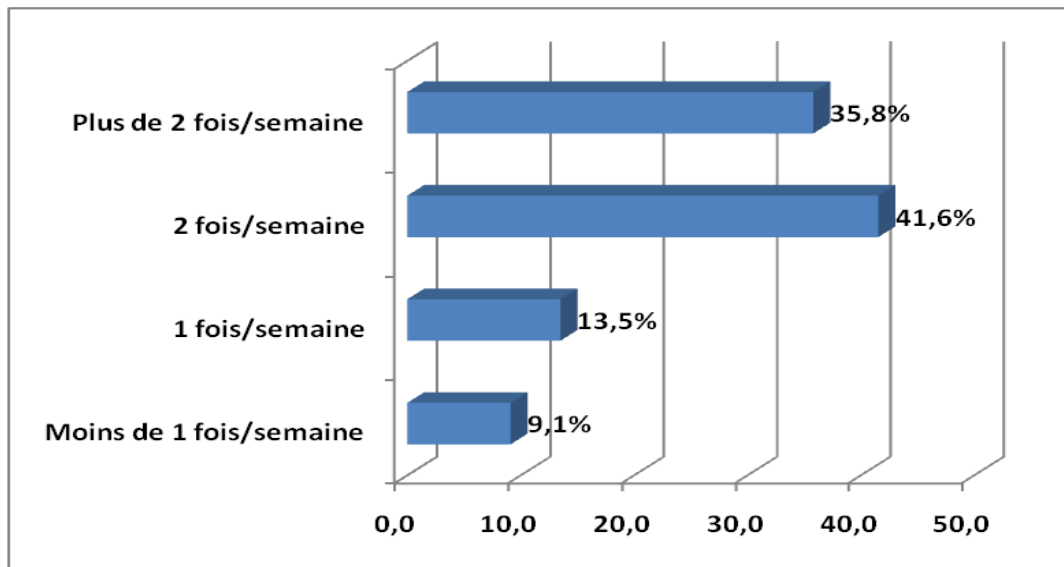


Figure 28 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des céréales durant la période des examens

Durant la période des examens, la fréquence de consommation des céréales est de 2 fois/semaine ou plus chez la plupart des étudiants interrogés (77,4 %). D'autre part, 22,6 % des étudiants les consomment une fois/semaine ou moins.

III.8. Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des fruits durant la période des examens :

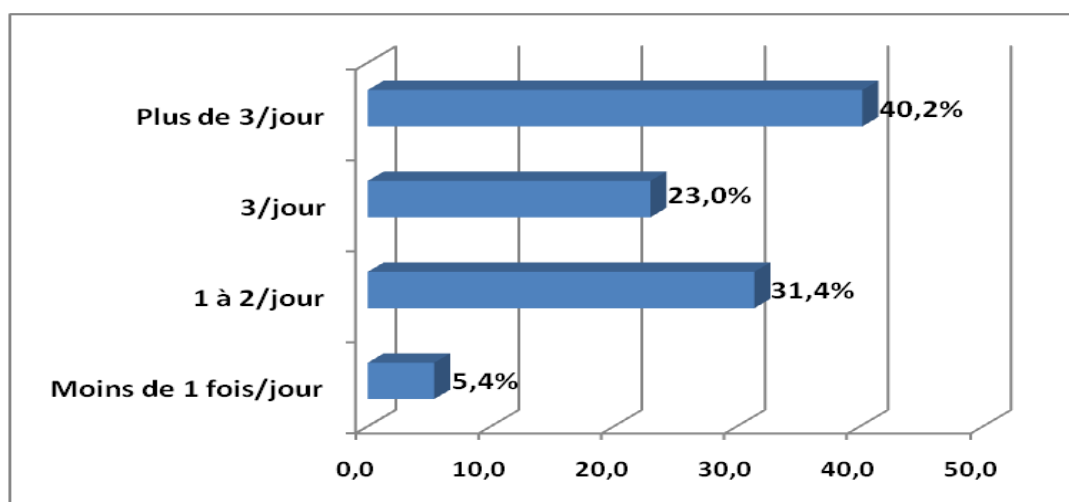


Figure 29 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des fruits durant la période des examens

Durant la période des examens, plus de la moitié (63,2 %) des étudiants mangent des fruits à une fréquence de 3 fois/jour ou plus et 31,4 % d'entre eux les consomment une à deux fois/jour. La fréquence de cette consommation est très faible (moins d'une fois/jour) chez 5,4 % des étudiants seulement.

III.9. Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des légumes durant la période des examens :

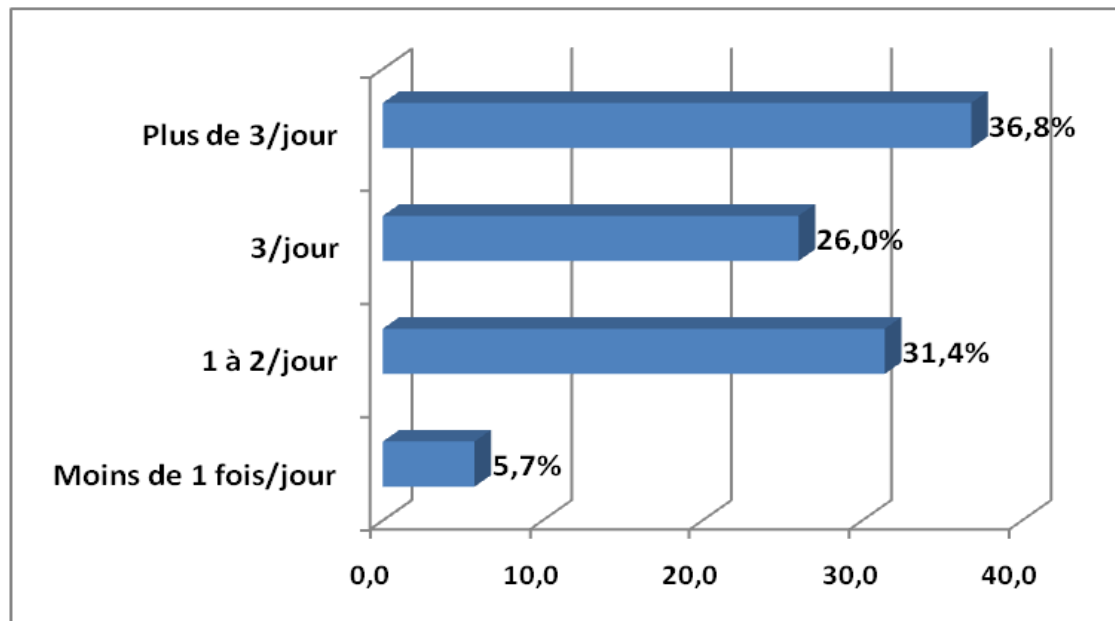


Figure 30 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des légumes durant la période des examens

La fréquence de consommation des légumes est proche de celle des fruits. Plus de la moitié (62,8 %) des étudiants mangent des légumes à une fréquence de 3 fois/jour ou plus et 31,4 % d'entre eux les consomment une à deux fois/jour. La fréquence de la consommation est très faible (moins d'une fois/jour) chez 5,7 % des étudiants uniquement.

III.10. Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des œufs durant la période des examens :

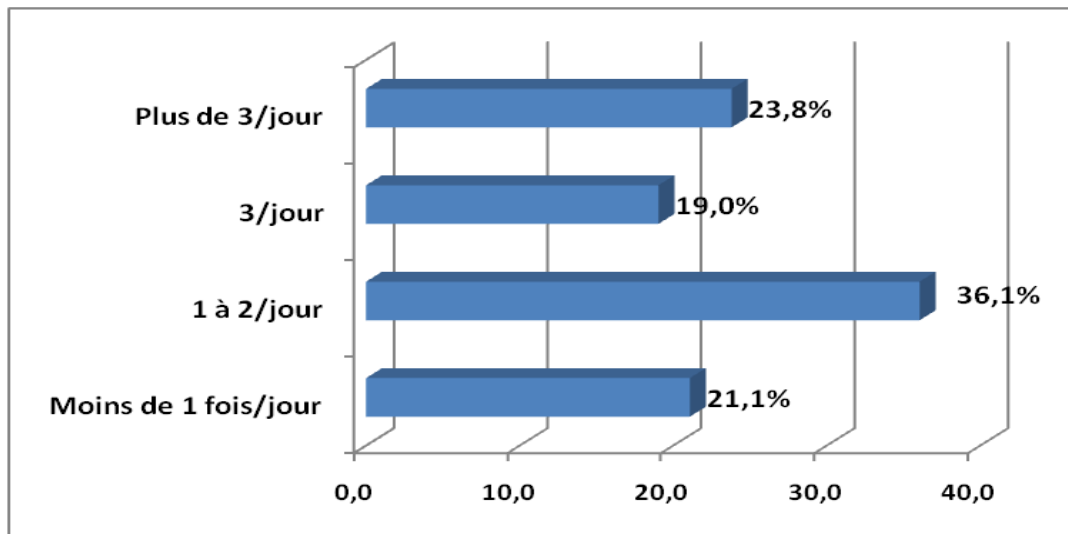


Figure 31 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des œufs durant la période des examens

Concernant la consommation des œufs durant la période des examens, les réponses montrent que 21,1 % des étudiants les mangent à une fréquence de moins d'une fois/jour et 36,1 % d'entre eux une à deux fois/jour. D'autre part, 42,8 % des enquêtés consomment les œufs 3 fois/jour ou plus.

III.11. Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation du lait et dérivés durant la période des examens :

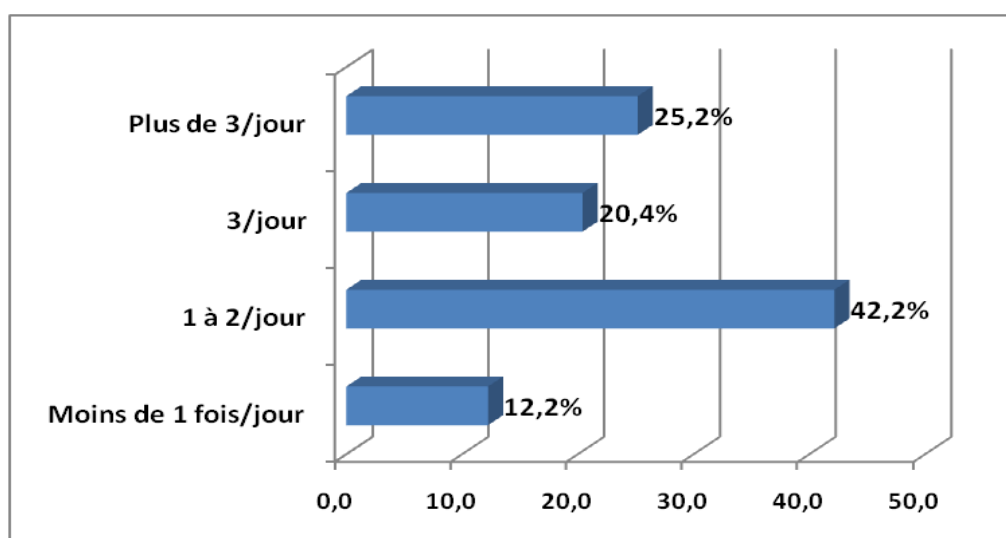


Figure 32 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation du lait et dérivés durant la période des examens

Les réponses montrent que 45,6 % des étudiants consomment le lait et ses dérivés à une fréquence de trois fois/jour ou plus et 42,2 % d'entre eux une à deux fois/jour. Les 12,2 % restants les consomment moins d'une fois/jour.

III.12. Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des graisses durant la période des examens :

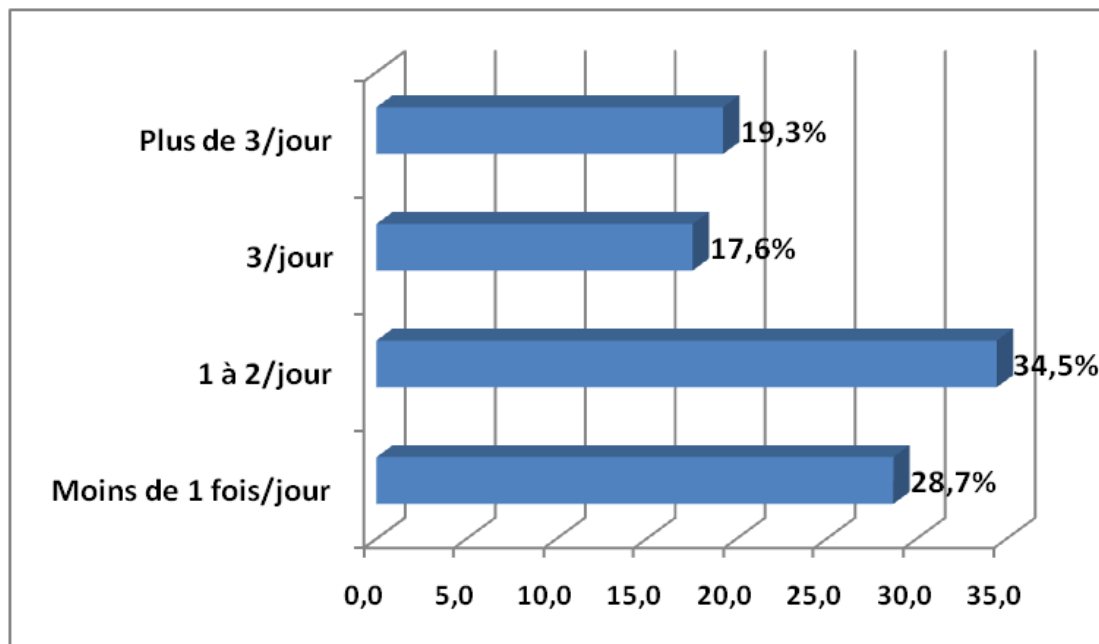


Figure 33 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des graisses durant la période des examens

Pendant la période des examens, la consommation des graisses est limitée à moins d'une fois/jour chez 28,7 % des étudiants, tandis qu'elle est d'une à deux fois/jour chez 34,5 % d'entre eux et dépasse 2 fois/jour chez 36,9 % des interrogés.

III.13. Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des dattes durant la période des examens :

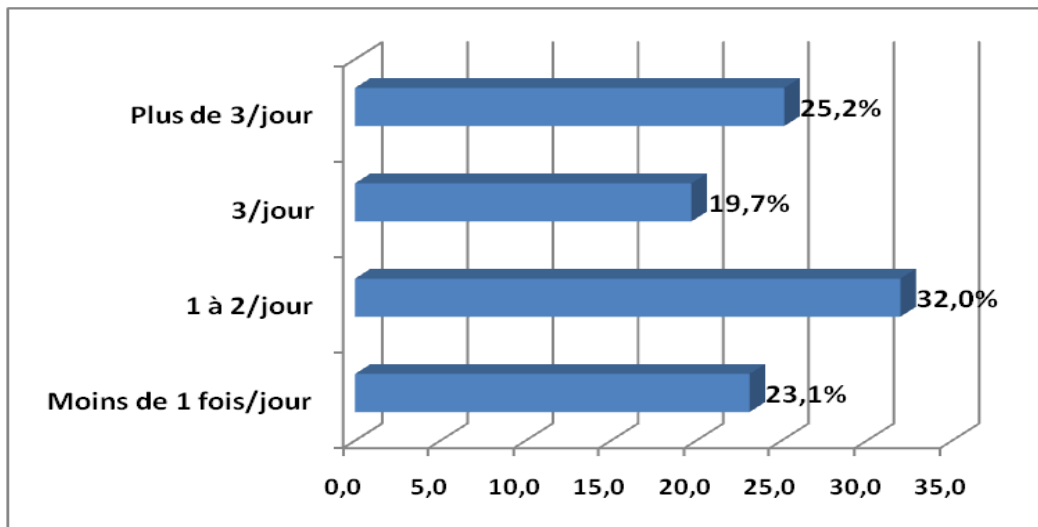


Figure 34 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des dattes durant la période des examens

La fréquence de consommation des dattes durant la période des examens est de 3 fois/jour ou plus chez 44,9 % des étudiants et d'une à deux fois/jour chez 32 % d'entre eux. D'autre part, 23,1 % des étudiants mangent des dattes moins d'une fois/jour.

III.14. Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des sucreries durant la période des examens :

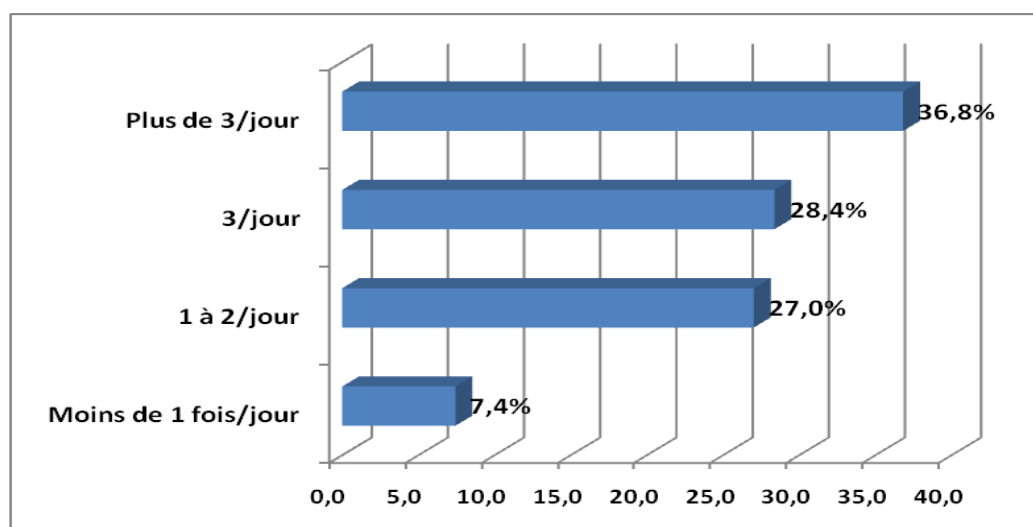


Figure 35 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des sucreries durant la période des examens

La fréquence de consommation des sucreries durant la période des examens est de 3 fois/jour ou plus chez 65,2 % des étudiants et d'une à deux fois/jour chez 27 % d'entre eux. D'autre part, seulement 7,4 % des étudiants mangent des sucreries moins d'une fois/jour.

III.15. Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des boissons gazeuses durant la période des examens :

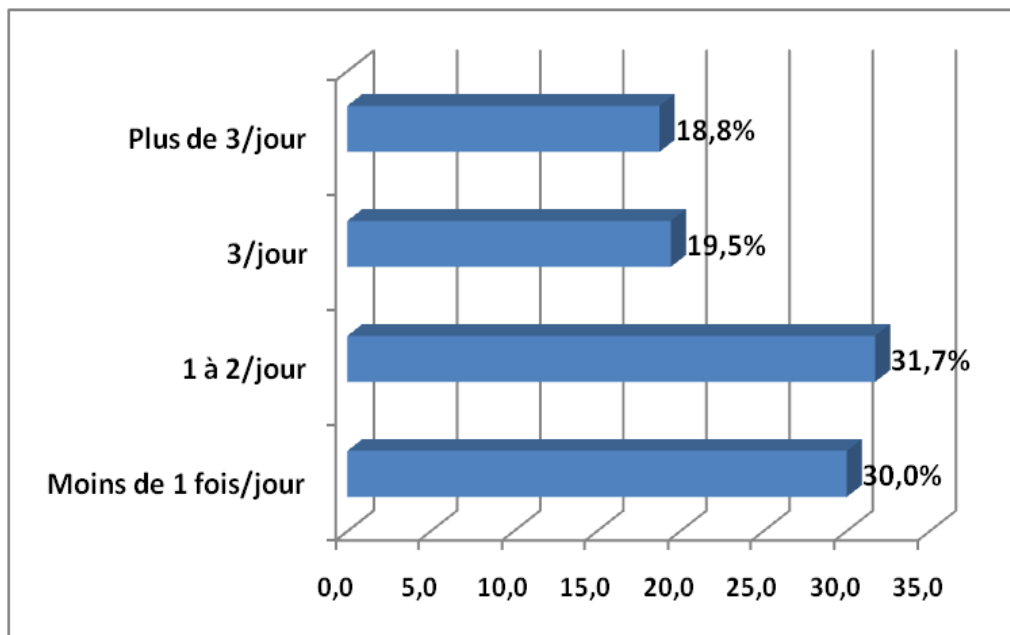


Figure 36 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des boissons gazeuses durant la période des examens

Les résultats montrent que 30 % des étudiants consomment les boissons gazeuses à une fréquence de moins d'une fois/jour. Alors que, 31,7 % d'entre eux les boivent une à deux fois/jour et 38,3 % trois fois/jour ou plus.

III.16. Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation du pain durant la période des examens :

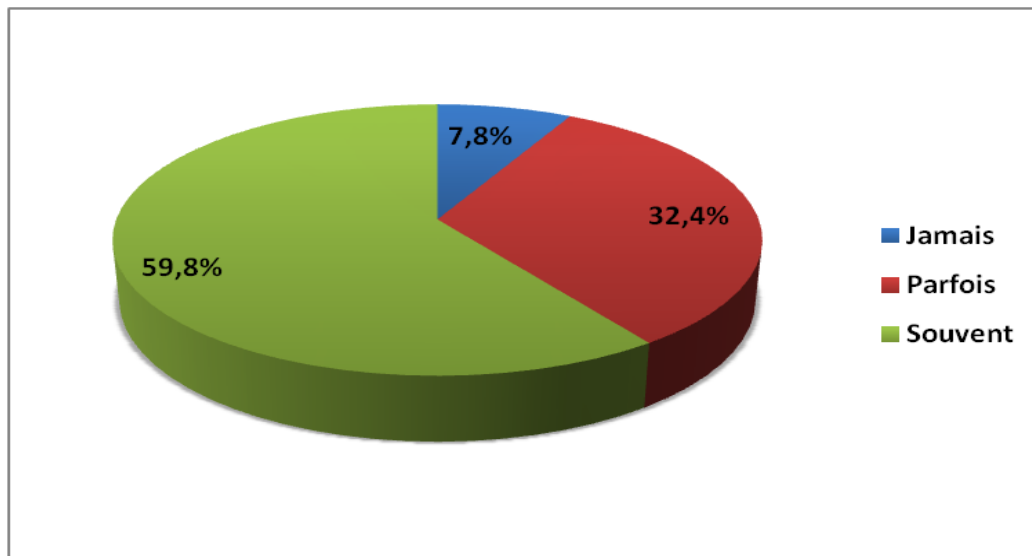


Figure 37 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation du pain durant la période des examens

La majorité des étudiants interrogés (59,8 %) déclarent manger « souvent » le pain et seulement 7,8 % n'en consomment jamais.

III.17. Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des pâtes durant la période des examens :

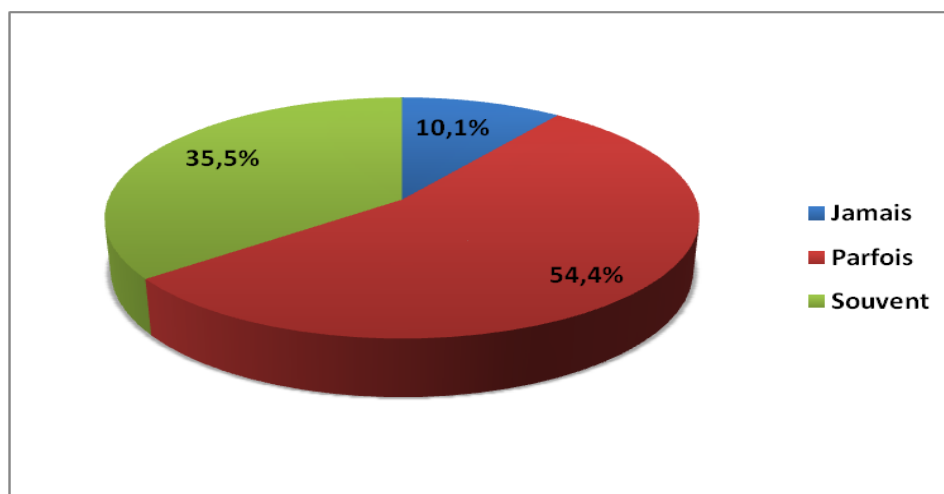


Figure 38 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des pâtes durant la période des examens

La majorité des étudiants enquêtés (54,4 %) mangent « parfois » les pâtes et 10,1 % d'entre eux ne les consomment jamais.

III.18. Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation du riz durant la période des examens :

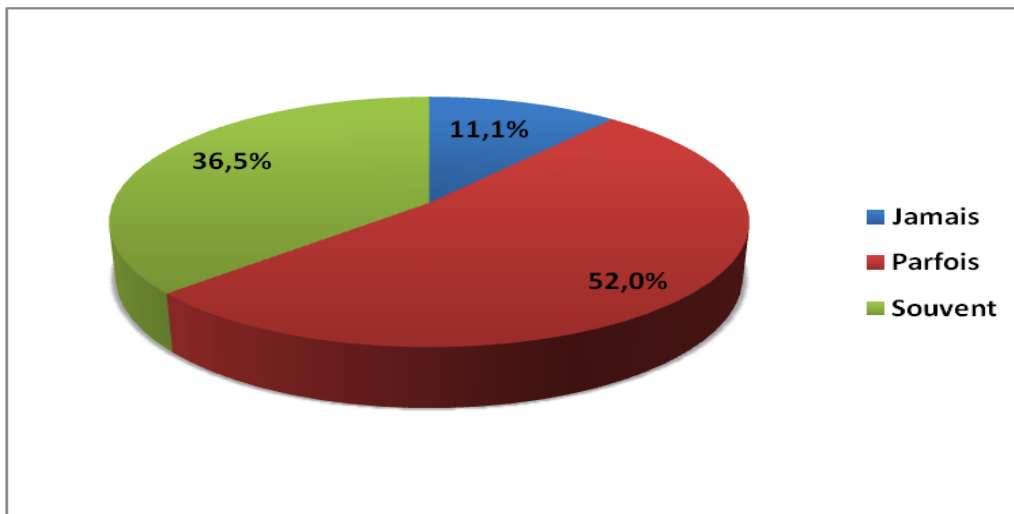


Figure 39 : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation du riz durant la période des examens

Le profil de consommation du riz ressemble à celui des pâtes. La majorité des étudiants (52 %) mangent « parfois » le riz et 11,1 % d'entre eux ne les consomment jamais.

III.19. Répartition des étudiants selon la fréquence de prise du petit déjeuner durant la période des examens :

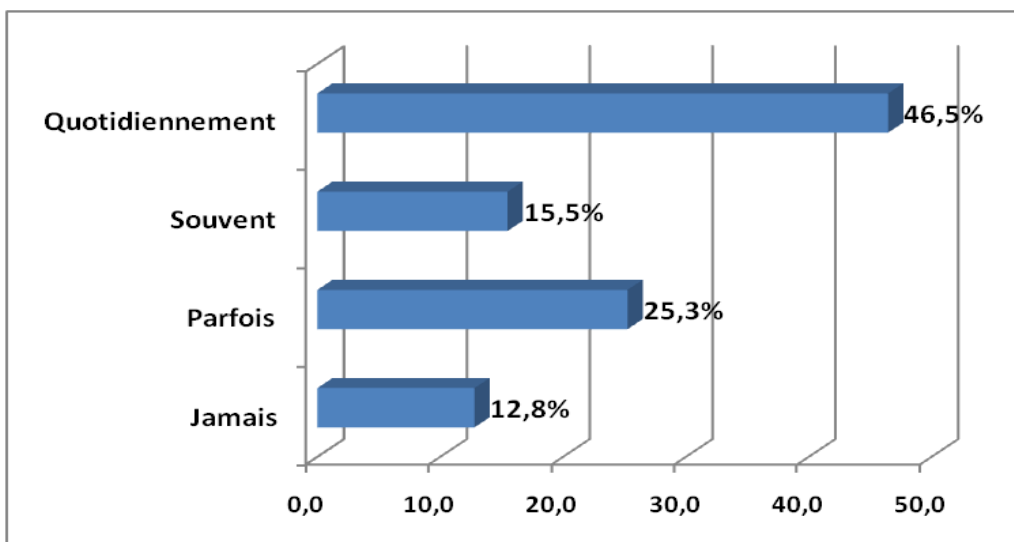


Figure 40 : Répartition des étudiants selon la fréquence de prise du petit déjeuner durant la période des examens

L'enquête montre qu'environ la moitié des étudiants (46,5 %) prennent le petit déjeuner quotidiennement.

III.20. Répartition des étudiants selon la fréquence de prise de la collation de 10 h durant la période des examens :

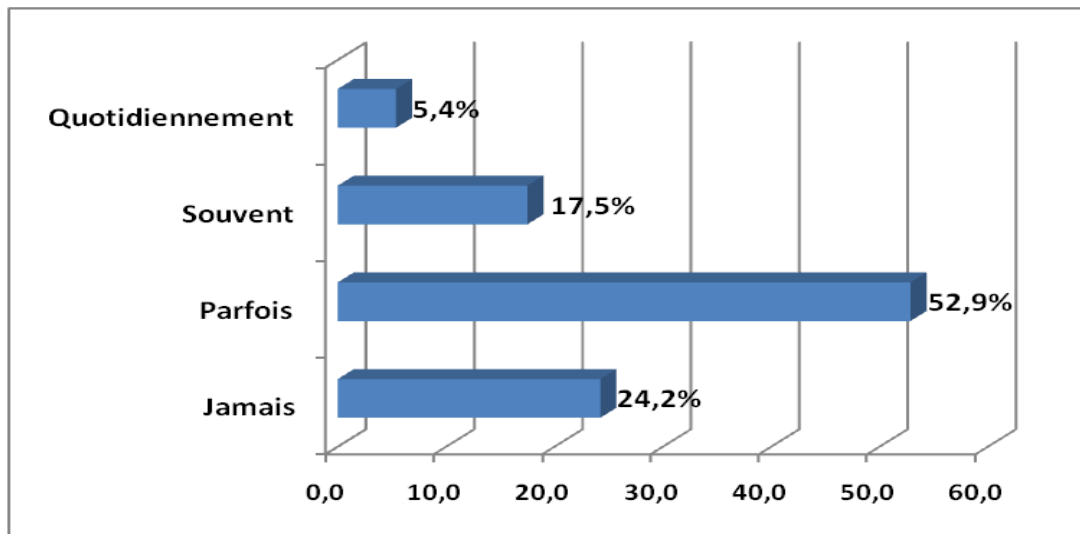


Figure 41 : Répartition des étudiants selon la fréquence de prise de la collation de 10 h durant la période des examens

La collation de 10 h est « parfois » prise par la majorité des étudiants (52,9 %) alors que 24,2 % d'entre eux ne la prennent jamais.

III.21. Répartition des étudiants selon la fréquence de prise du déjeuner durant la période des examens :

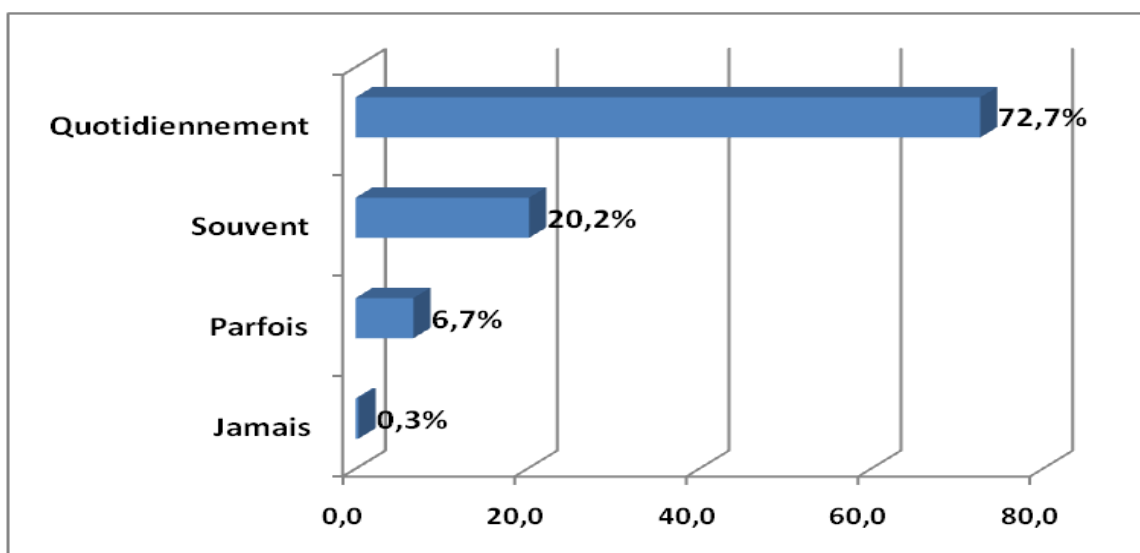


Figure 42 : Répartition des étudiants selon la fréquence de prise du déjeuner durant la période des examens

Environ 3/4 des étudiants recrutés (72,7 %) déjeunent quotidiennement.

III.22. Répartition des étudiants selon la fréquence de prise du goûter durant la période des examens :

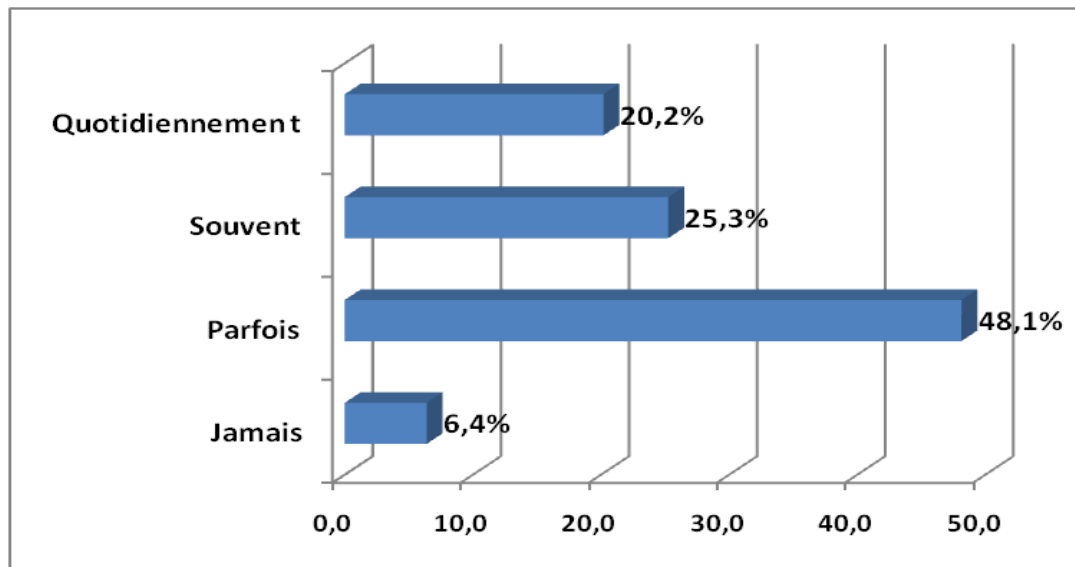


Figure 43 : Répartition des étudiants selon la fréquence de prise du goûter durant la période des examens

Le goûter est « parfois » pris par 48,1 % des étudiants. Alors que, 25,3 % des étudiants le prennent souvent et 20,2 % d’entre eux quotidiennement.

III.23. Répartition des étudiants selon la fréquence de prise du dîner durant la période des examens :

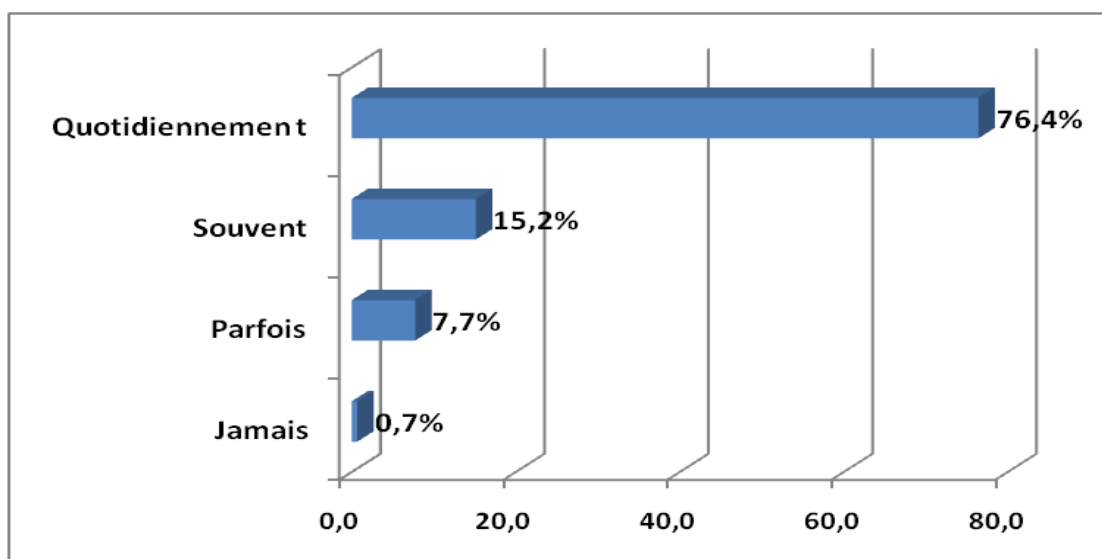


Figure 44 : Répartition des étudiants selon la fréquence de prise du dîner durant la période des examens

Environ 3/4 des étudiants recrutés (76,4 %) dînent quotidiennement.

III.24. Répartition des étudiants selon les aliments consommés au petit déjeuner durant la période des examens :

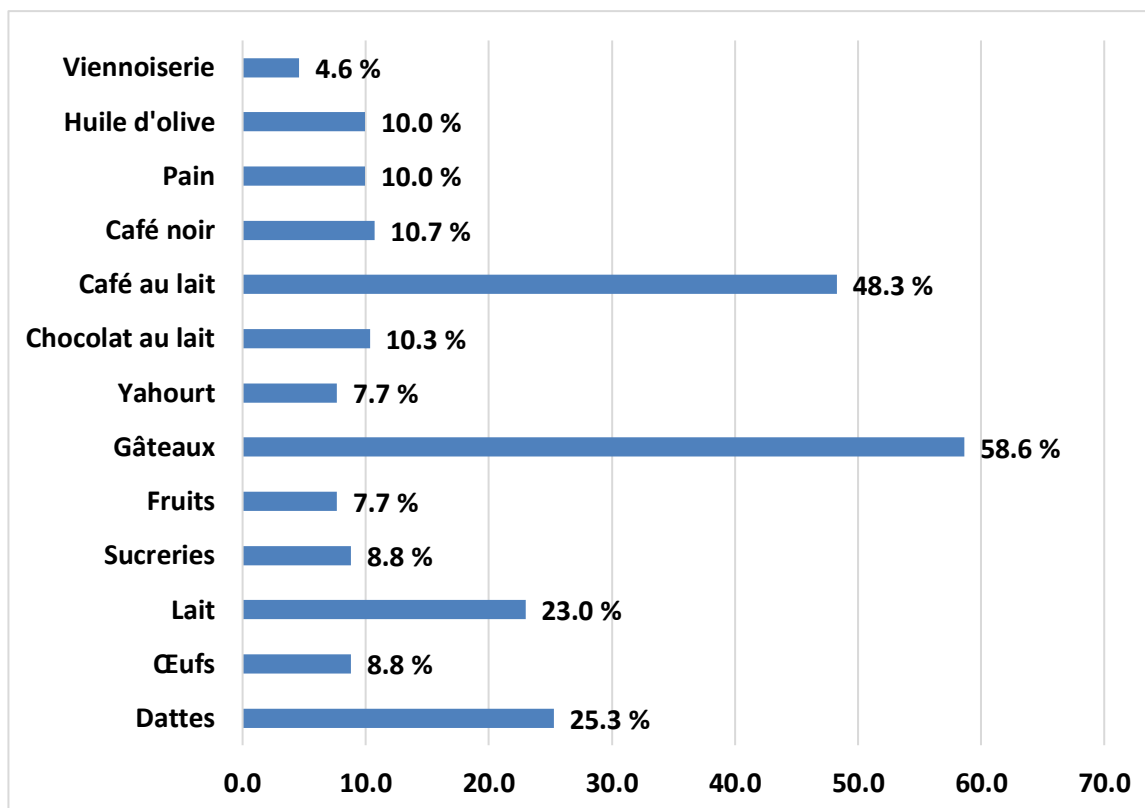


Figure 45 : Répartition des étudiants selon les aliments consommés au petit déjeuner durant la période des examens

Les aliments les plus consommés par les étudiants au petit déjeuner sont les gâteaux, le café au lait, les dattes et le lait. D'autre part, une consommation minimale du pain, d'huile d'olive, du café noir, des sucreries, des œufs est notée.

III.25. Répartition des étudiants selon le nombre de repas consommés par jour durant la période des examens :

Tableau XIII : Répartition des étudiants selon le nombre de repas consommés par jour durant la période des examens

	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Nombre de repas consommés par jour	2	6	3,08	0,727

Le nombre moyen de repas consommés par les étudiants inclus dans l'étude est de $3,08 \pm 0,72$ repas/jour, avec un minimum de 2 et un maximum de 6 repas/jour.

III.26. Répartition des étudiants selon le respect de la règle des 5 fruits et légumes par jour durant la période des examens :

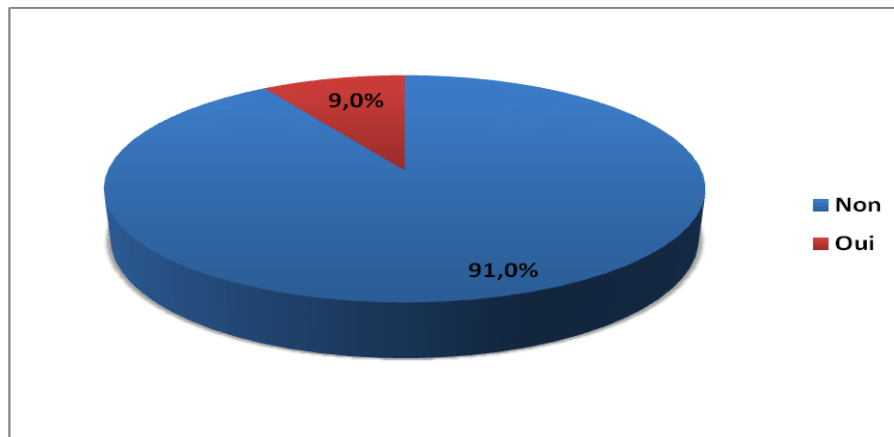


Figure 46 : Répartition des étudiants selon le respect de la règle des 5 fruits et légumes par jour durant la période des examens

La majorité des étudiants enquêtés (91 %) ne respectent pas la règle des 5 fruits et légumes par jour.

III.27. Répartition des étudiants selon l'huile utilisée le plus souvent durant la période des examens :

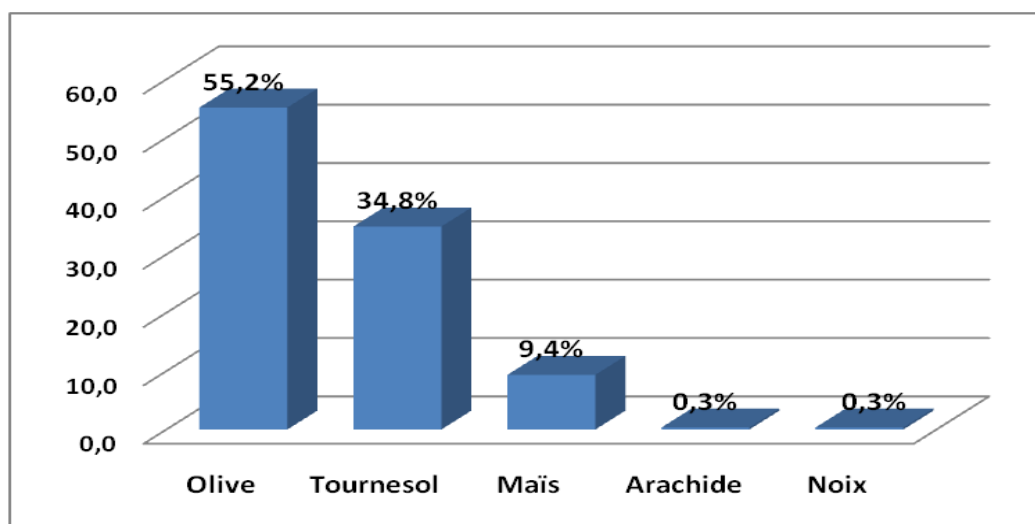


Figure 47 : Répartition des étudiants selon l'huile utilisée le plus souvent durant la période des examens

Plus de la moitié des étudiants (55,2 %) utilisent principalement l'huile d'olive et 34,8 % d'entre eux penchent vers l'huile de tournesol. Les autres types d'huile ne sont utilisés que par un faible pourcentage de la population étudiée.

III.28. Répartition des étudiants selon la consommation des aliments type fast-food durant la période des examens :

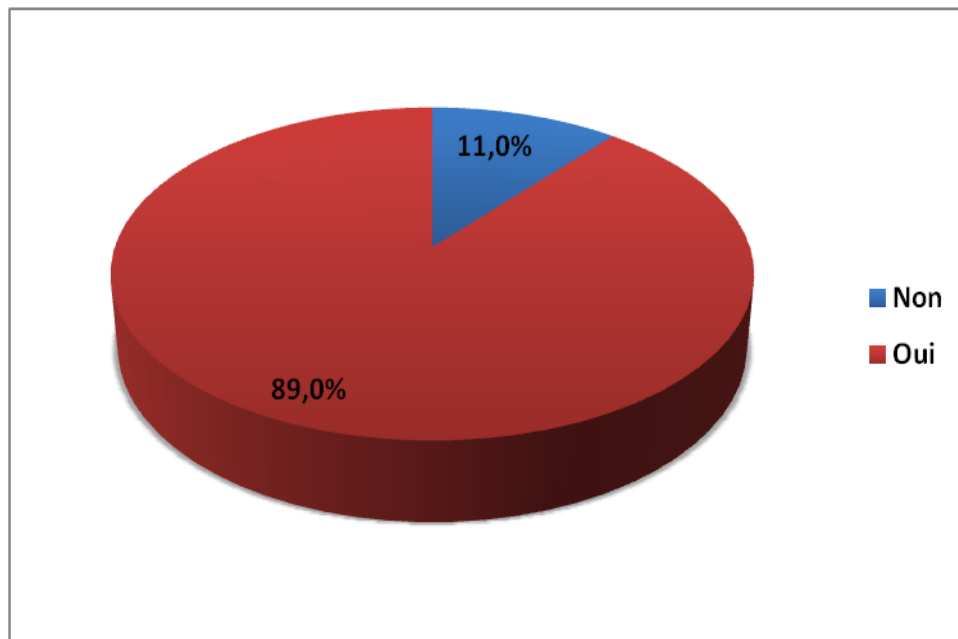


Figure 48 : Répartition des étudiants selon la consommation des aliments type fast-food durant la période des examens

La majorité des étudiants (89 %) consomment les aliments type fast-food pendant la période des examens.

III.29. Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des aliments type fast-food durant la période des examens :

Tableau XIV : Répartition des étudiants selon la fréquence de consommation des aliments type fast-food durant la période des examens

	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Fréquence de consommation des aliments type fast-food (nombre de fois/semaine)	1	7	3,33	1,603

La fréquence moyenne de consommation des aliments type fast-food par les étudiants interrogés est de $3,33 \pm 1,60$ fois/semaine, avec des limites allant d'une jusqu'à 7 fois par semaine.

III.30. Répartition des étudiants selon la consommation des jus durant la période des examens :

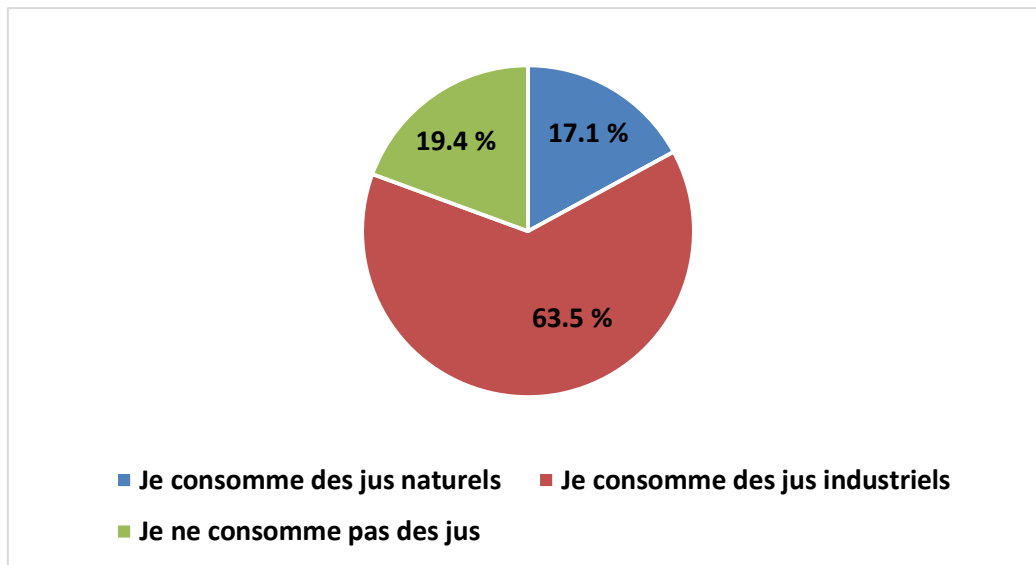


Figure 49 : Répartition des étudiants selon la consommation des jus durant la période des examens

La majorité des étudiants enquêtés (63,5 %) consomment des jus industriels et seulement 17,1 % d'entre eux boivent des jus naturels. D'autre part, 19,4 % des étudiants ne consomment pas les jus pendant la période des examens.

III.31. Répartition des étudiants selon la consommation des boissons énergétiques durant la période des examens :

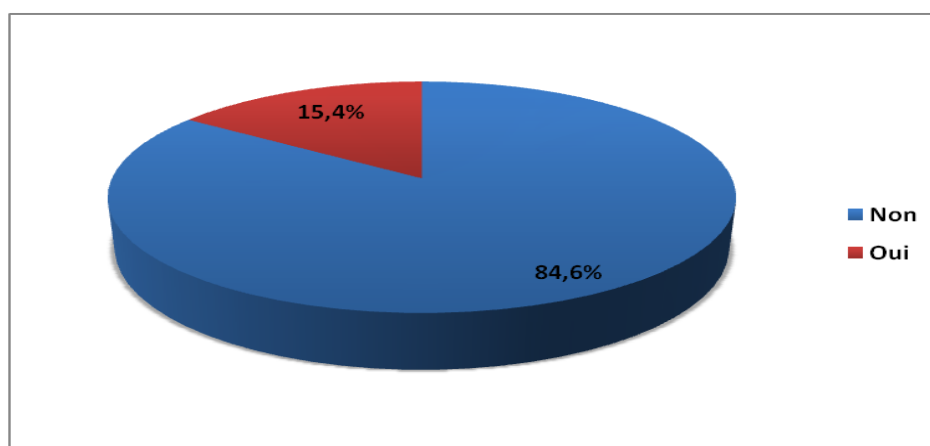


Figure 50 : Répartition des étudiants selon la consommation des boissons énergétiques durant la période des examens

La plupart des étudiants inclus dans l'étude (84,6 %) ne consomment pas les boissons énergétiques pendant la période des examens.

III.32. Répartition des étudiants selon la consommation des compléments alimentaires durant la période des examens :

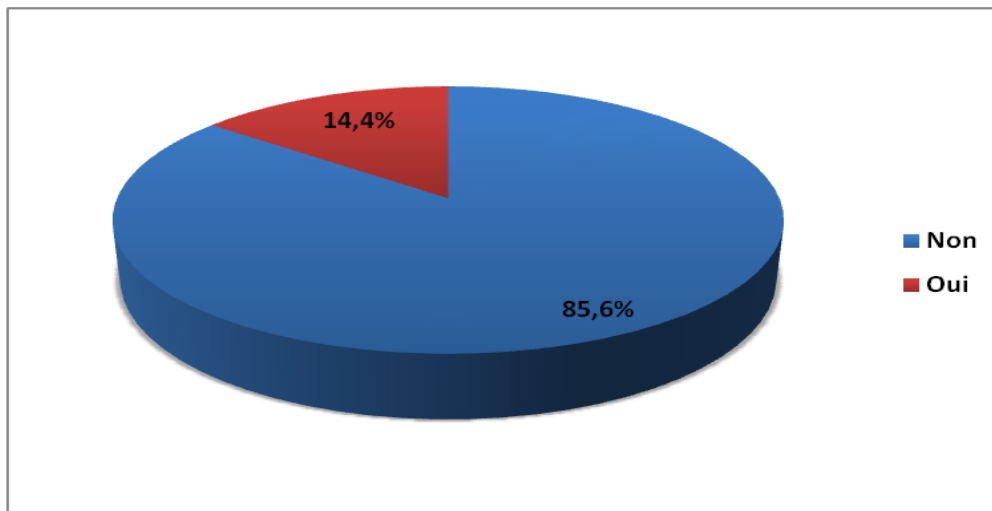


Figure 51: Répartition des étudiants selon la consommation des compléments alimentaires durant la période des examens

La consommation des compléments alimentaires pendant la période des examens est notée chez 14,4 % seulement des étudiants interrogés.

III.33. Répartition des étudiants selon les compléments alimentaires consommés durant la période des examens :

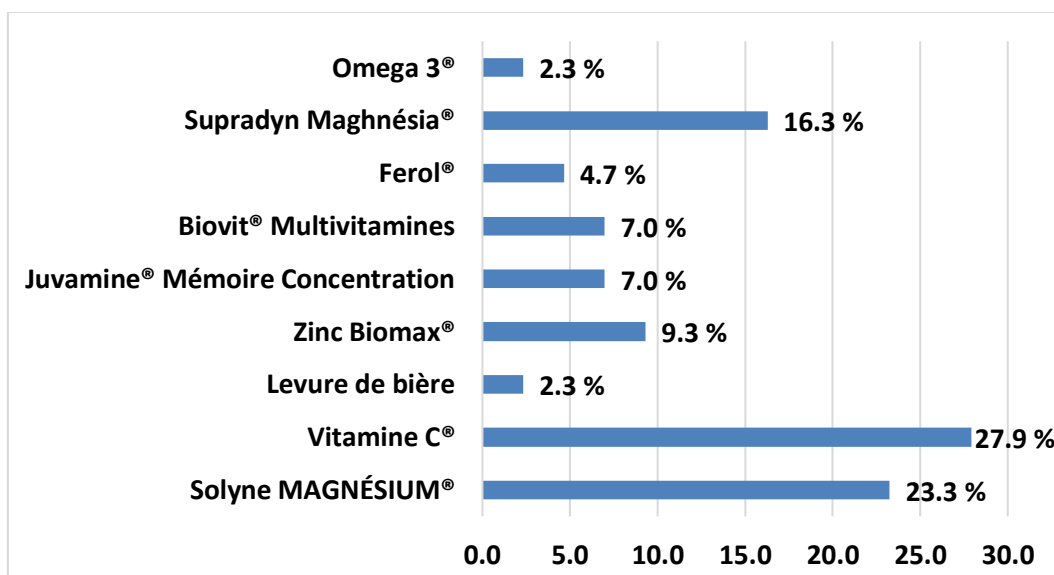


Figure 52 : Répartition des étudiants selon les compléments alimentaires consommés durant la période des examens

Concernant les compléments alimentaires, la consommation la plus élevée est attribuée à la vitamine C[®] (34,9 %) suivie du Solyne MAGNÉSIUM[®] (23,3 %) et Supradyn Magnésia[®] (16,3 %). D'autres produits sont également consommés à des taux plus bas (Zinc Biomax[®], Juvamine[®], Ferol[®], Omega 3[®] et levure de bière). Certains étudiants consomment plusieurs types de complément alimentaire simultanément.

III.34. Répartition des étudiants selon les raisons de consommation des compléments alimentaires durant la période des examens :

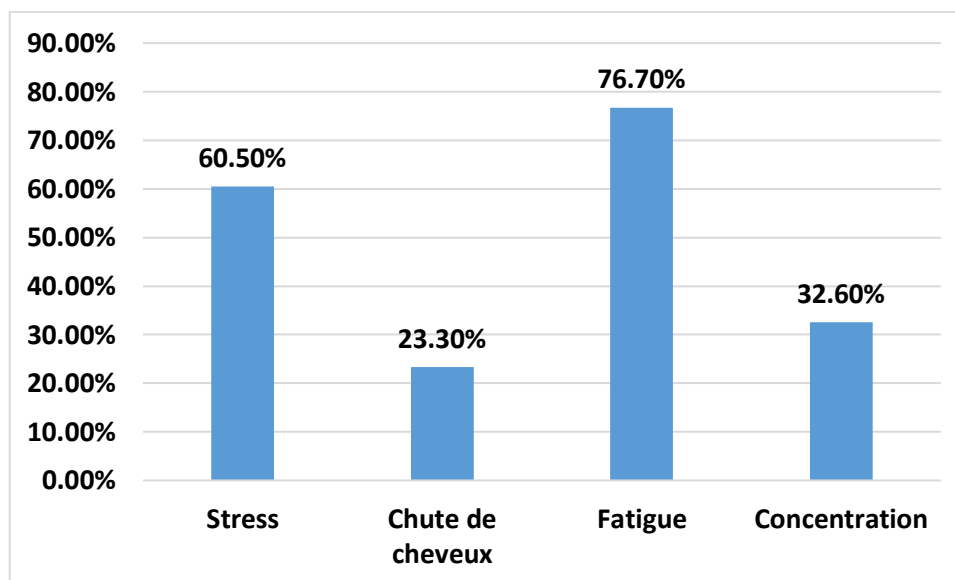


Figure 53 : Répartition des étudiants selon les raisons de consommation des compléments alimentaires durant la période des examens

Les réponses montrent que la plupart des étudiants consomment les compléments alimentaires pour lutter contre la fatigue (76,7 %) et combattre le stress lié au examens (60,5 %). Augmenter la concentration et éviter la chute de cheveux sont également citées comme raisons de prise des compléments alimentaires avec des pourcentages de 32,6 % et 23,3 % respectivement.

III.35. Répartition des étudiants selon la consommation du chocolat noir durant la période des examens :

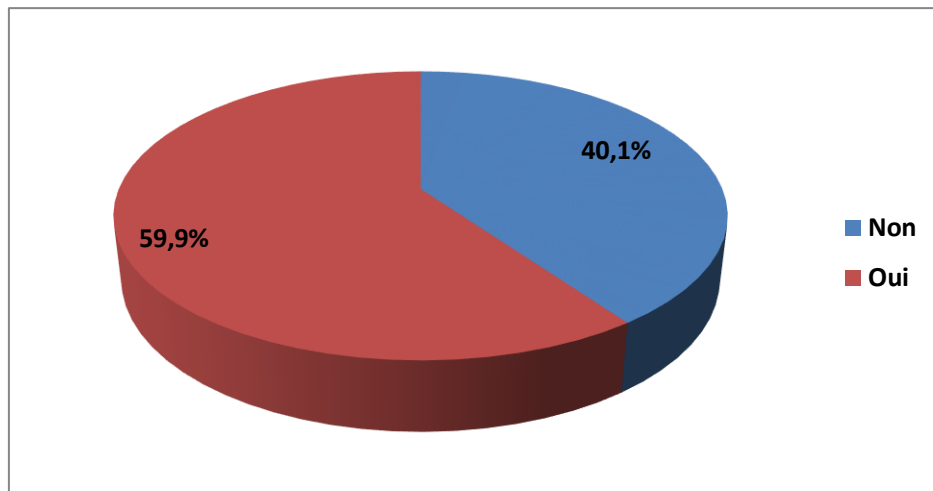


Figure 54 : Répartition des étudiants selon la consommation du chocolat noir durant la période des examens

Les résultats de l'enquête révèlent que 59 % des étudiants consomment du chocolat noir pendant la période des examens, alors que 40,1 % ne le prennent pas.

III.36. Répartition des étudiants selon la consommation des tisanes durant la période des examens :

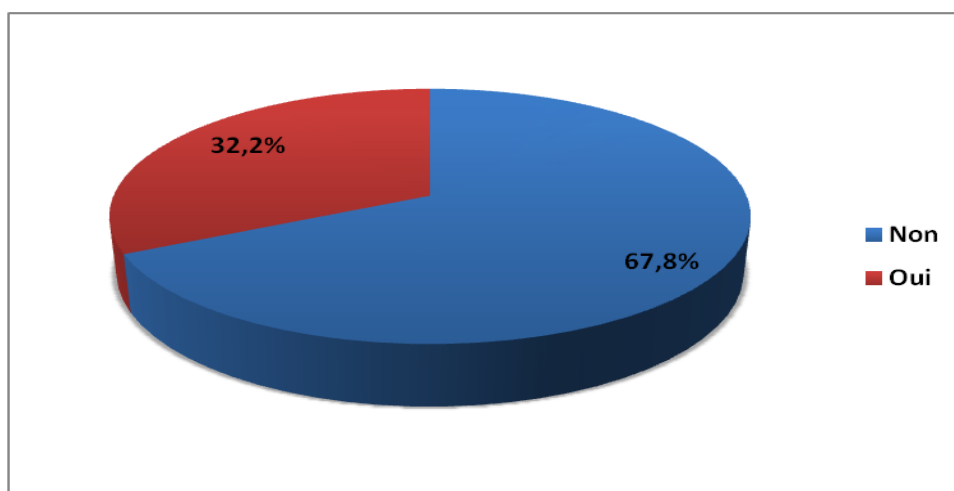


Figure 55 : Répartition des étudiants selon la consommation des tisanes durant la période des examens

La consommation des tisanes pendant la période des examens est notée chez 32,2 % des étudiants.

III.37. Répartition des étudiants selon les tisanes consommées durant la période des examens :

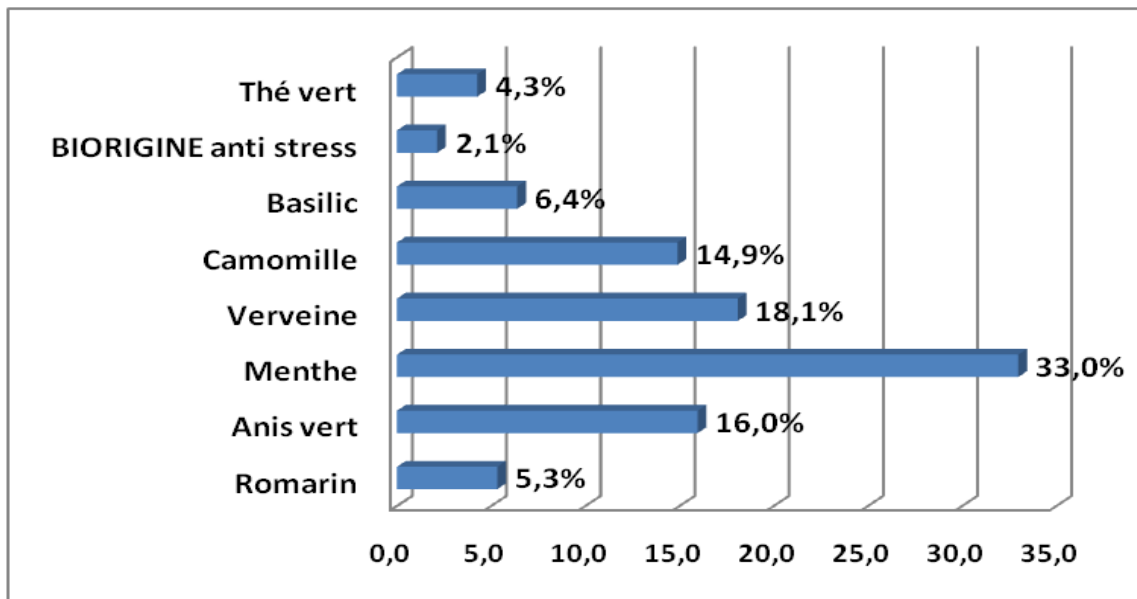


Figure 56 : Répartition des étudiants selon les tisanes consommées durant la période des examens

Les tisanes à base de menthe sont les plus consommées par les étudiants (33 %) suivies de celles de la verveine, de l'anis vert et de la camomille avec des pourcentages de 18,1 %, 16 % et 14,9 % respectivement.

III.38. Répartition des étudiants selon la consommation du café durant la période des examens :

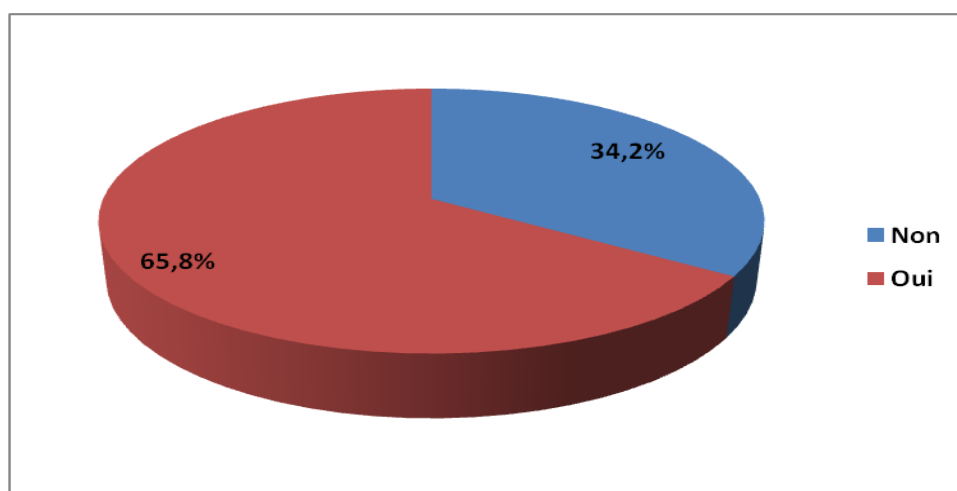


Figure 57 : Répartition des étudiants selon la consommation du café durant la période des examens

Plus de la moitié des étudiants (65,8 %) consomment du café pendant la période des examens.

III.39. Répartition des étudiants selon le nombre de tasse du café consommé durant la période des examens :

Tableau XV : Répartition des étudiants selon le nombre de tasse du café consommé durant la période des examens

	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Nombre de tasse du café par jour	1	10	2,52	1,328

Le nombre moyen de tasse du café consommé par les étudiants est de $2,52 \pm 1,32$ tasses/jour, avec des limites d'une jusqu'à 10 tasses par jour.

III.40. Répartition des étudiants selon la consommation du thé durant la période des examens :

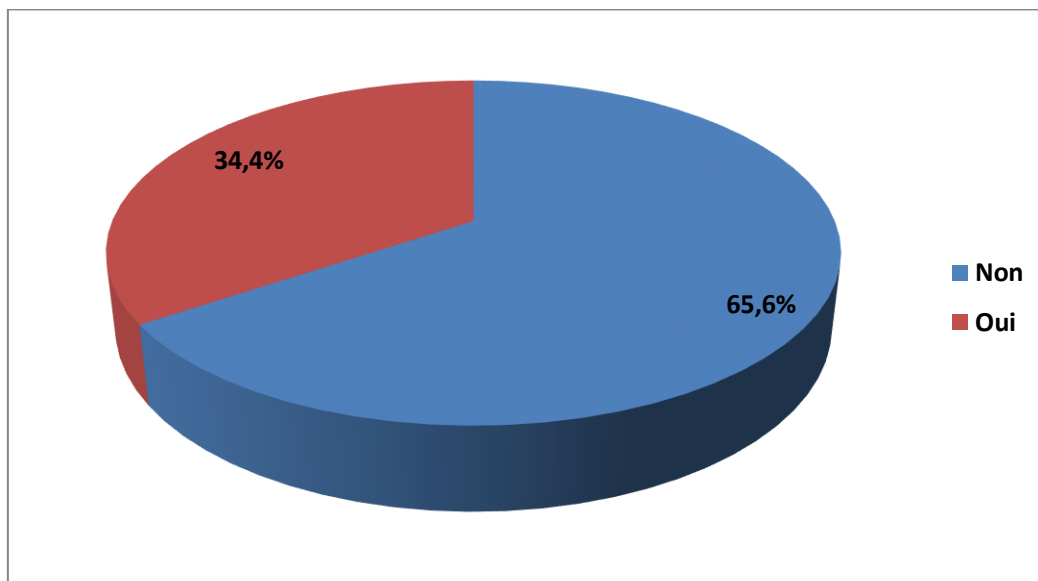


Figure 58 : Répartition des étudiants selon la consommation du thé durant la période des examens

Seulement 34,4 % des étudiants consomment du thé pendant la période des examens.

III.41. Répartition des étudiants selon le nombre de tasse du thé consommé durant la période des examens :

Tableau XVI : Répartition des étudiants selon le nombre de tasse du thé consommé durant la période des examens

	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Nombre de tasse du thé par jour	1	6	1,67	1,038

Le nombre moyen de tasse du thé consommé par les étudiants est de $1,67 \pm 1,03$ tasses/jour, avec des limites d'une jusqu'à 6 tasses par jour.

III.42. Répartition des étudiants selon la consommation des produits de la ruche durant la période des examens :

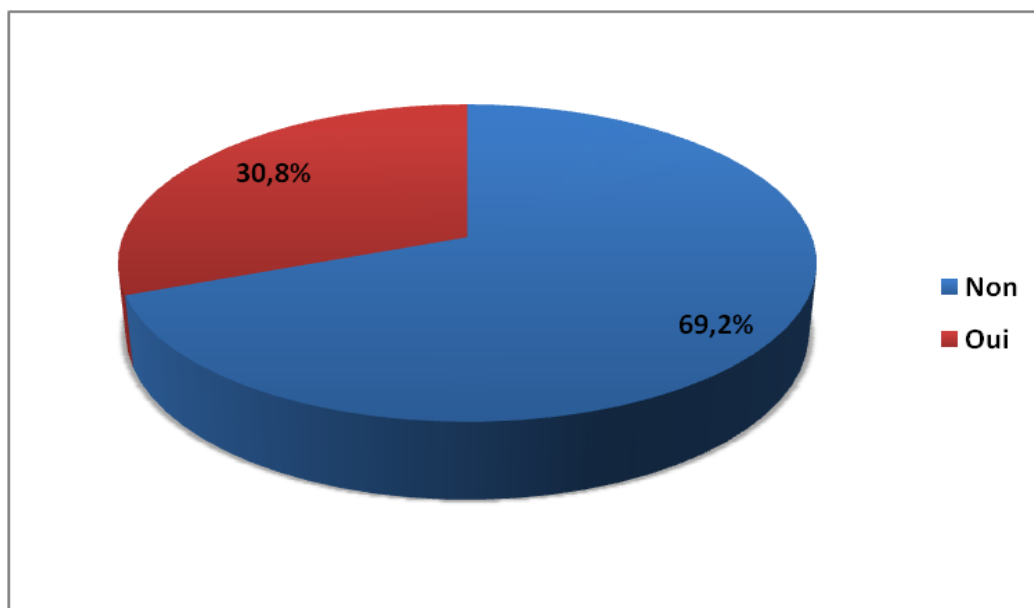


Figure 59 : Répartition des étudiants selon la consommation des produits de la ruche durant la période des examens

Seulement 30,8 % des étudiants consomment des produits de la ruche pendant la période des examens.

III.43. Répartition des étudiants selon les produits de la ruche consommés durant la période des examens :

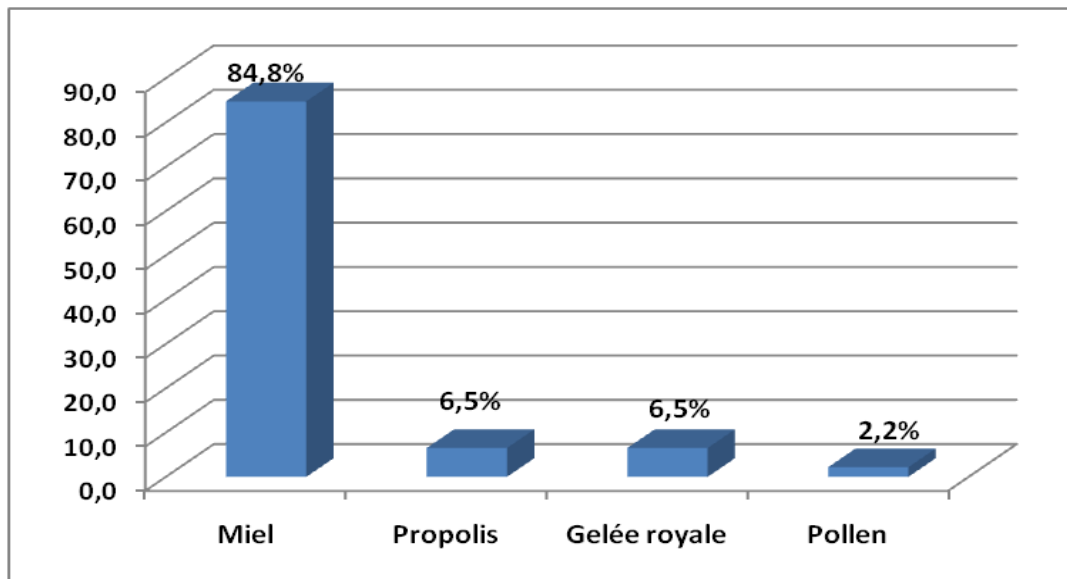


Figure 60 : Répartition des étudiants selon les produits de la ruche consommés durant la période des examens

Le miel est le principal produit de la ruche consommé par les étudiants pendant la période des examens avec un pourcentage de 84,8 %. La propolis, la gelée royale et le pollen ne sont consommés que par une minorité.

III.44. Répartition des étudiants selon le jeûne durant la période des examens :

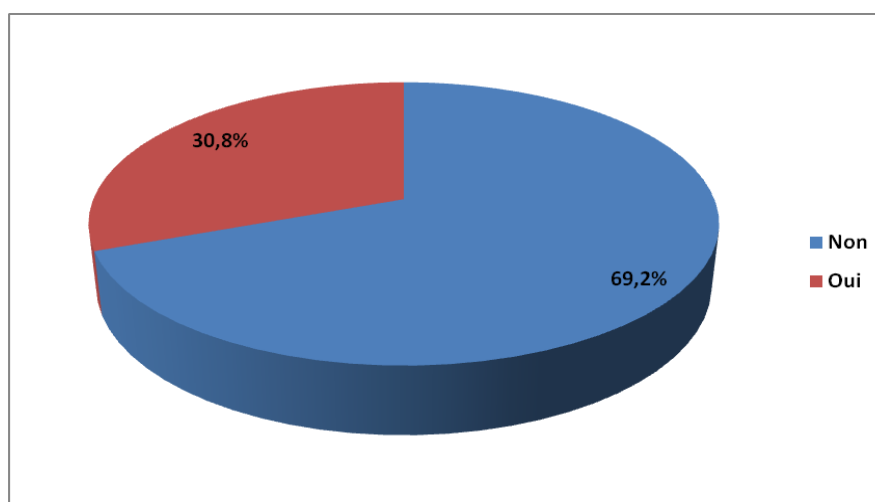


Figure 61 : Répartition des étudiants selon le jeûne durant la période des examens

La majorité des étudiants (69,2 %) ne jeûnent pas pendant la période des examens.

III.45. Répartition des étudiants selon la fréquence du jeûne durant la période des examens :

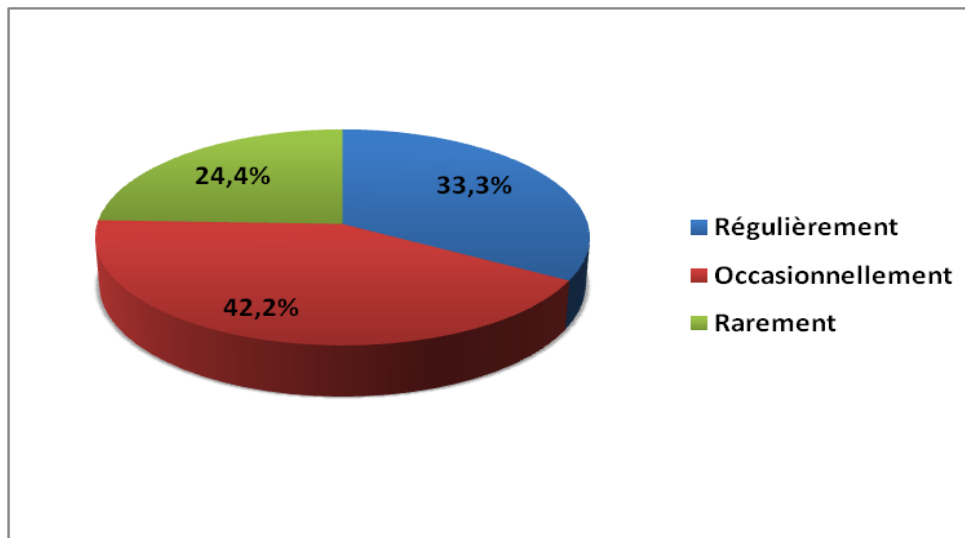


Figure 62 : Répartition des étudiants selon la fréquence du jeûne durant la période des examens

Parmi les étudiants qui pratiquent le jeûne pendant la période des examens, 33,3 % le font régulièrement et 42,2 % occasionnellement.

III.46. Répartition des étudiants selon les envies incontrôlées d'aliments sucrés durant la période des examens :

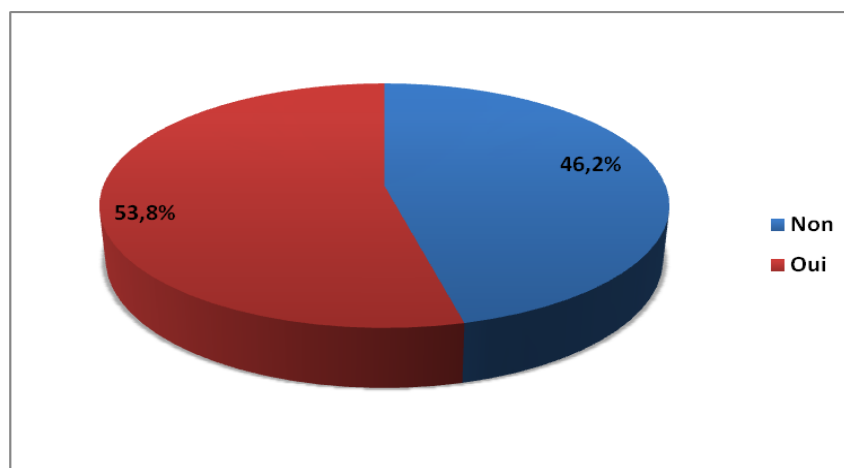


Figure 63 : Répartition des étudiants selon les envies incontrôlées d'aliments sucrés durant la période des examens

Environ la moitié des étudiants enquêtés (53,8 %) déclarent avoir des envies incontrôlées d'aliments sucrés pendant la période des examens.

III.47. Répartition des étudiants selon les envies incontrôlées d'aliments salés durant la période des examens :

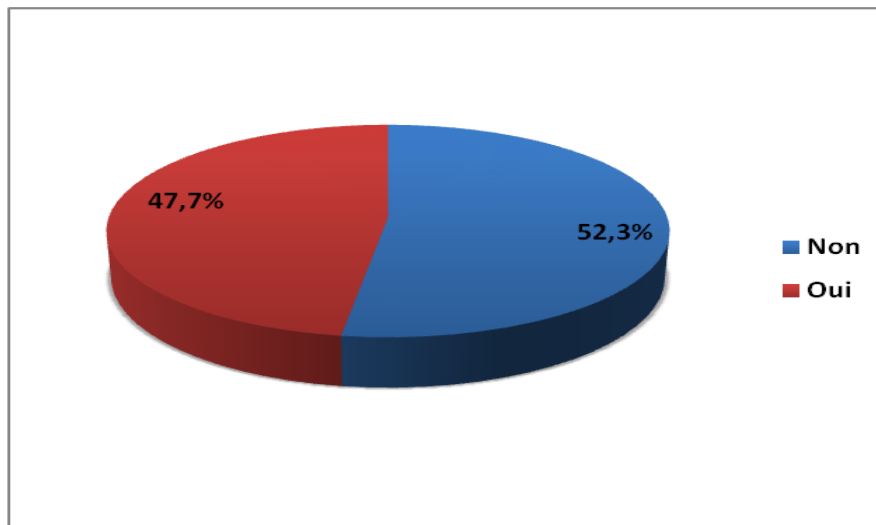


Figure 64 : Répartition des étudiants selon les envies incontrôlées d'aliments salés durant la période des examens

Parmi les étudiants enquêtés, 47,7 % affirment avoir des envies incontrôlées d'aliments salés pendant la période des examens.

III.48. Répartition des étudiants selon le suivi d'un régime alimentaire particulier durant la période des examens :

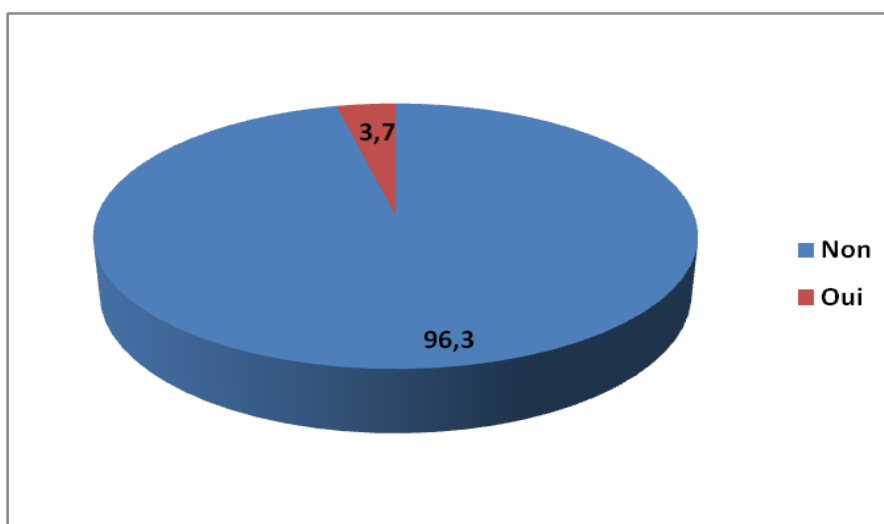


Figure 65 : Répartition des étudiants selon le suivi d'un régime alimentaire particulier durant la période des examens

La majorité des étudiants (96,3 %) ne suivent aucun régime alimentaire particulier pendant la période des examens.

III.49. Répartition des étudiants selon le régime alimentaire suivi durant la période des examens :

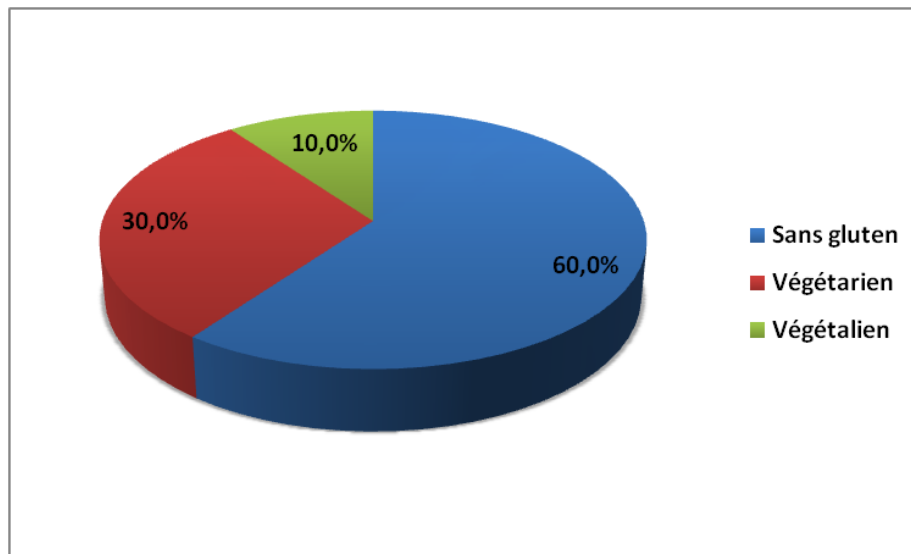


Figure 66 : Répartition des étudiants selon le régime alimentaire suivi durant la période des examens

Le régime alimentaire adopté par une minorité d'étudiants (3,7 %) pendant la période des examens est principalement le régime sans gluten (60 %) suivi des régimes végétarien (30 %) et végétalien (10 %).

III.50. Répartition des étudiants selon le grignotage durant la période des examens :

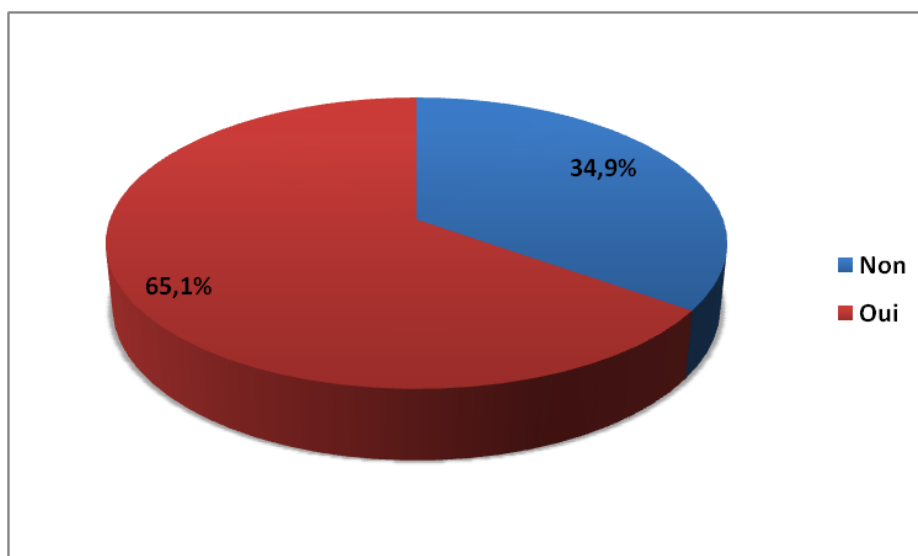


Figure 67 : Répartition des étudiants selon le grignotage durant la période des examens

Les résultats montrent que 65,1 % des étudiants interrogés grignotent pendant la journée.

III.51. Répartition des étudiants selon le type d'aliments préférés pour le grignotage durant la période des examens :

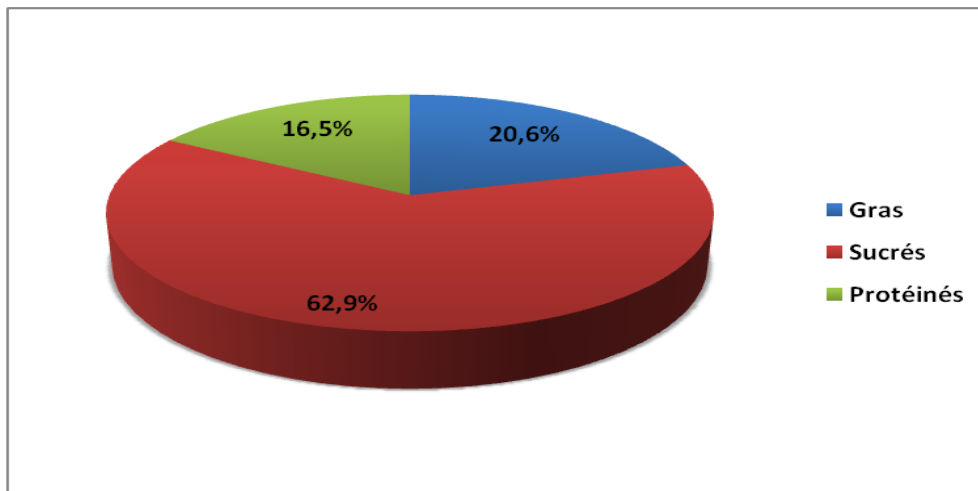


Figure 68 : Répartition des étudiants selon le type d'aliments préférés pour le grignotage durant la période des examens

Les aliments grignotés par les étudiants durant la période des examens sont principalement des produits sucrés avec un pourcentage de 62,9 % suivis des aliments gras (20,6 %) puis des aliments protéinés (16,5 %).

III.52. Répartition des étudiants selon le type d'eau consommée durant la période des examens :

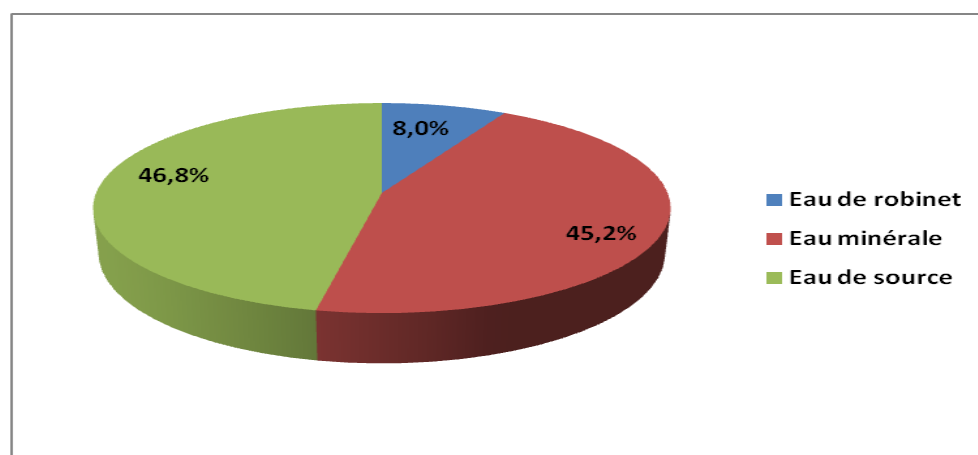


Figure 69 : Répartition des étudiants selon le type d'eau consommée durant la période des examens

Parmi les étudiants enquêtés, 8 % seulement consomment l'eau de robinet. Le reste des étudiants sont répartis à parties égales entre l'eau de source et l'eau minérale naturelle avec des pourcentages de 46,8 % et 45,2 % respectivement.

III.53. Répartition des étudiants selon le volume d'eau consommé par jour durant la période des examens :

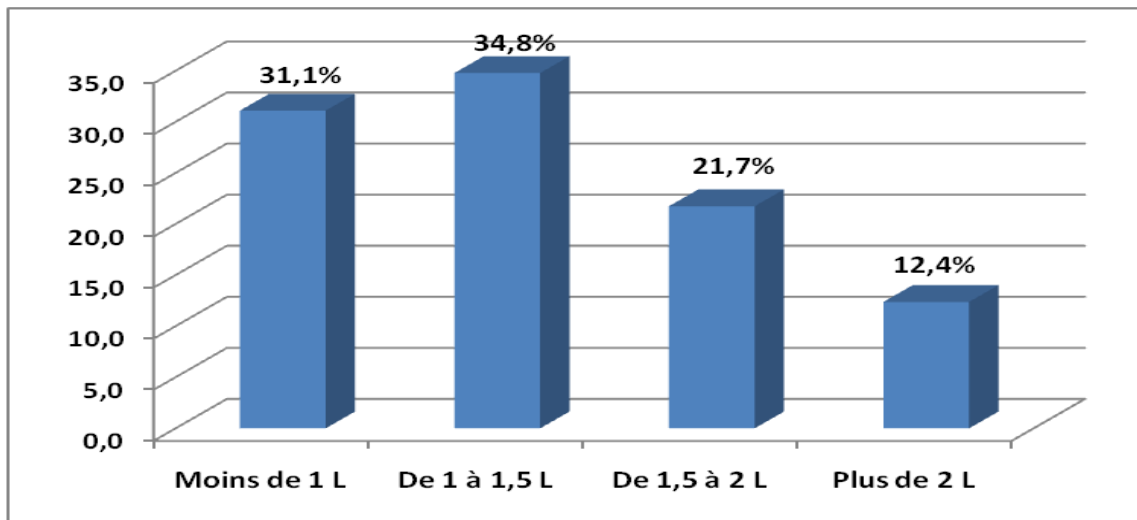


Figure 70 : Répartition des étudiants selon le volume d'eau consommé par jour durant la période des examens

Les réponses des étudiants montrent que 65,9 % des étudiants boivent moins de 1,5 litre d'eau/jour, tandis que 34,1 % consomment plus de 1,5 litre quotidiennement.

III.54. Répartition des étudiants selon l'effet du stress des examens sur leur appétit :

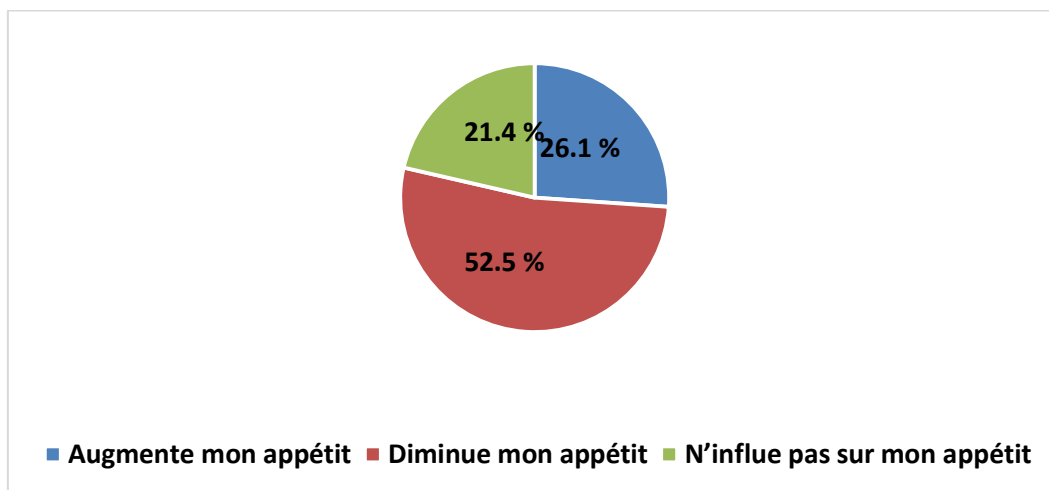


Figure 71 : Répartition des étudiants selon l'effet du stress des examens sur leur appétit

Parmi les étudiants interrogés, 52,5 % affirment que le stress lié aux examens a un effet négatif sur leur appétit contre 26,1 % qui constatent un effet positif. Selon d'autres étudiants (21,4 %) le stress des épreuves n'a aucune influence sur leur appétit.

Discussion

Pour réaliser cette étude, 300 étudiants inscrits à la faculté de médecine de Tlemcen ont été interrogés. L'analyse des différentes variables a permis de faire ressortir les aspects suivants :

L'âge des étudiants ayant participé à l'étude varie de 17 à 29 ans avec une moyenne de $21,1 \pm 2,18$ ans. Il s'agit donc d'une population relativement jeune, ce qui est la norme pour des étudiants universitaires en Algérie. Ce résultat est également similaire à celui de plusieurs études menées dans diverses facultés de médecine : faculté de médecine et de pharmacie de Casablanca (FMPC) -2010- (moyenne d'âge de $21 \pm 2,08$ ans avec des extrêmes de 17 à 33 ans)(115), faculté de médecine de l'université de Bassora -2014- (moyenne d'âge de $20,6 \pm 1,9$ ans avec des extrêmes de 17 à 35 ans)(116).

La prédominance est féminine (73 % femmes VS 27 % hommes) avec un sex-ratio homme/femme de 0,37. Ceci peut être dû au fait qu'au sein de la société algérienne, l'université reste le lieu central de la réussite de la majorité des femmes. Elles sont donc nombreuses à pouvoir y accéder et à aller plus loin dans les formations. Elles feront de leur mieux et elles surpasseront, par leur nombre les hommes. De 1997 à 2002, l'université d'Alger voit son taux d'étudiantes s'accroître de 52 % à plus de 61 % et ça reflète un taux de réussite supérieur à celui des étudiants(117).

Parmi les étudiants enquêtés, 49 % sont inscrits en médecine, 32 % en pharmacie et 19 % en médecine dentaire. Ces pourcentages sont en accord avec le nombre de places pédagogiques au sein de la faculté de médecine de Tlemcen pour l'année universitaire 2023-2024 qui sont réparties comme suit : département de médecine : 2925 ; département de pharmacie : 938 ; département de médecine dentaire : 555 places.

Les étudiants inscrits en première et deuxième année présentent le taux de participation le plus élevé (22,1 % et 22,7 % respectivement), suivis de ceux de la 3^{ème}, 5^{ème}, 6^{ème} et 4^{ème} année avec des pourcentages très proches : 14,4 %, 13,7 %, 12,4 % et 9,7 % respectivement. Le taux de participation des internes en médecine est de 5 %. Cette répartition est en concordance avec le nombre d'étudiants inscrits dans chaque strate au niveau des trois départements. La distribution des étudiants est la suivante : 1^{ère} année : 1392 ; 2^{ème} année : 642 ;

3^{ème} année : 575 ; 5^{ème} année : 533 ; 6^{ème} année : 521 ; 4^{ème} année : 438 et 7^{ème} année : 317 inscrits.

La quasi-totalité des étudiants interrogés sont célibataires (98 %). Ce résultat est attendu compte tenu de leur jeune âge.

Les réponses de ces étudiants montrent que 2,3 % d'entre eux fument en moyenne $9,29 \pm 6,44$ cigarettes par jour. La consultation de la littérature montre que la fréquence du tabagisme chez les étudiants varie d'une étude à une autre. Cette fréquence était de 4,8 % chez les étudiants de la faculté de médecine de l'université de Bassora (2014)(116). Alors qu'à l'université de Sousse (2004), la fréquence du tabagisme était de 44,4 % chez les étudiants de sexe masculin et 5,4 % chez ceux de sexe féminin.

Le tabac est désormais assimilé à une forme de toxicomanie, une drogue légale. Même les fumeurs les plus fervents reconnaissent les dangers de leur dépendance(118). Le tabagisme, qu'il s'agisse de fumer directement ou d'être exposé à la fumée secondaire, peut entraîner des cardiopathies en agissant sur plusieurs mécanismes. La durée du tabagisme et le type de produits du tabac consommés augmentent les risques d'altération du système cardiovasculaire(119). La faible fréquence du tabagisme observée dans notre étude peut être liée au fait que les étudiants du domaine médical connaissent les conséquences néfastes du tabac sur la santé et à la prédominance féminine dans l'échantillon étudié.

Seulement 42,5 % des étudiants inclus dans l'étude pratiquent un sport. La musculation (60,8 %) et l'aérobic (59,5 %) gagnent les premières places des sports préférés. Le nombre moyen de séance de sport est de $2,52 \pm 0,93$ séances/semaine avec une durée moyenne de $2,33 \pm 0,70$ heures. En se référant aux critères utilisés dans le cadre des plus grandes enquêtes nationales, la pratique sportive rare (occasionnelle) signifie moins d'une heure de sport par semaine, une pratique sportive modérée (généralement hebdomadaire) signifie ne dépasse pas 7 heures par semaine, et une pratique intensive (fréquente) signifie plus de 7 heures par semaine(120). Ainsi, l'activité sportive moyenne des étudiants inclus dans notre étude est considérée comme modérée ($2,52$ séances/semaine \times $2,33$ heures = $5,87$ heures/semaine). Ces résultats s'accordent plus ou moins avec les données de la littérature. En 2014, une enquête a été menée dans les universités de Rouen et Littoral Côte d'Opale dans l'objectif de déterminer la prévalence de l'activité sportive chez 2787 étudiants. Les résultats ont montré que 41,8 % ne pratiquaient pas le sport, 38,4 % une activité modérée et 19,8 % une activité intense(121). En mai 2015, une étude a été réalisée à l'université de Constantine et a évalué l'activité sportive

de 1224 étudiants. Parmi eux, 26,6 % pratiquaient le sport d'une façon régulière avec une prédominance masculine. Le type de sport le plus pratiqué était le football (34 %) pour les étudiants et la danse aérobique (29,9 %) pour les étudiantes. Globalement, la durée moyenne des séances sportives était de $1\text{ h }58 \pm 0,56$ min alors que la fréquence était de $2,17 \pm 1,35$ séances par semaine(122).

Pratiquer régulièrement une activité physique aide à améliorer le bien-être subjectif et la qualité de vie globale en réduisant le niveau de stress et en augmentant la satisfaction par rapport au corps et par la participation active à la vie sociale. Sans oublier son rôle crucial dans le domaine de la santé mentale, en tant que processus psychothérapeutique à part entière, comme dans la réduction des phobies, de l'anxiété et de la dépression(121). Pourtant, plus de la moitié des étudiants de notre enquête (57,5 %) n'exercent aucun sport. Ceci peut être expliqué par le manque de temps des étudiants en sciences médicales, dû à un mode de vie occupé, et qui semble être l'obstacle majeur à la pratique de l'activité physique(123).

La plupart des étudiants ayant participé à l'étude (73,9 %) ont un poids normal avec un IMC moyen correspondant à $22,52 \pm 3,06$. D'autre part, environ la moitié de ces étudiants (46,3 %) constatent une diminution de leur poids durant la période des examens contre 17,7 % qui remarquent son augmentation et 21,3 % sa constance. Ceci est en adéquation avec les réponses des mêmes étudiants concernant l'effet du stress des examens sur leur appétit : 52,5 % affirment que ce stress a un effet négatif sur leur appétit, contre 26,1 % qui constatent un effet positif, et selon les 21,4 % restants, le stress des épreuves n'a aucune influence sur l'appétit. Ces résultats divergent de ceux d'une étude réalisée en Amérique du Nord, où 81% des étudiants interrogés ont répondu « oui » au changement d'appétit en cas de stress, tandis que 19 % ont répondu « non ». Parmi ceux qui ont connu des changements d'appétit, 63 % avaient un appétit accru, tandis que 37 % avaient un appétit diminué(124). La relation entre le stress des examens et le poids corporel est difficile à mesurer en raison du potentiel du stress à induire à la fois une prise de poids et une perte de poids chez différents individus. Chez la majorité, la tendance à l'augmentation de l'indice de masse corporelle dans les groupes les plus stressés peut être plus importante que le schéma de perte de poids(116).

Les troubles du transit sont signalés chez 43,3 % des étudiants interrogés et se manifestent souvent sous forme de ballonnement (34,8 %), de constipation (25,8 %), d'une alternance diarrhées/constipation (22 %) ou de diarrhées (17,4 %). Dans une étude menée au Sri Lanka au niveau de trois écoles, 15,4 % des participants avaient une constipation. Les sujets souffrant de

constipation ont été exposés à des événements de vie significativement plus stressants que les témoins(125). Le stress psychologique tel que passer un examen affecte la fonction gastro-intestinale à travers l'axe cerveau-intestin. Il est connu pour être associé à d'autres maladies gastro-intestinales fonctionnelles telles que les douleurs abdominales fonctionnelles et le syndrome du côlon irritable (SCI) chez les enfants et les adultes(125). Environ les deux tiers des sujets atteints du SCI associent leurs symptômes à leur nourriture et ressentent également plus de stress dans leur vie quotidienne par rapport aux sujets sains. Les symptômes s'exacerbent souvent lorsque les patients sont stressés et/ou anxieux(126). C'est ce qui explique la présence des troubles du transit chez presque la moitié des étudiants inclus dans la présente étude, étant donné que ces derniers sont exposés au stress et à l'anxiété pendant la période des examens.

Concernant les symptômes mentaux durant la période des examens, en moyenne, les niveaux d'anxiété et de stress sont particulièrement élevés, dépassant les 7 sur 10, avec le stress ayant la note moyenne la plus élevée de 8,01 sur 10. La fatigue intellectuelle et la difficulté de concentration sont également élevées, avec des moyennes de 7,40 et 6,40 respectivement. Les troubles du sommeil et de la mémoire ont des scores légèrement inférieurs mais restent significatifs, avec des moyennes de 6,12 et 6,17 respectivement. Ces symptômes peuvent être très perturbateurs pour la productivité et les performances académiques. Les programmes des sciences médicales sont réputés pour leur charge de travail intense, avec des heures d'étude prolongées, des stages cliniques exigeants et une pression constante pour réussir académiquement. Cette charge de travail peut entraîner un stress chronique et une fatigue mentale et perturber le rythme circadien, entraînant des troubles du sommeil chez les étudiants. Les résultats trouvés soulignent l'importance pour les établissements d'enseignement médical de mettre en place des mesures de soutien et des ressources pour aider les étudiants à gérer leur santé mentale pendant les périodes des examens, afin de minimiser l'impact négatif sur leur bien-être et leurs résultats académiques.

Concernant les antécédents médicaux des étudiants, les maladies allergiques sont les pathologies les plus fréquentes (22,3 %) suivies du problème de dépression (21,7 %) et des allergies alimentaires (11,7 %). D'autre part, seulement 6,3 % de ces étudiants prennent un traitement spécifique. Les professionnels de la santé rappellent fréquemment la corrélation entre la santé des apprenants et le potentiel scolaire(127). Il faut signaler que les pathologies non traitées peuvent avoir un impact négatif sur la physiologie et même la psychologie de l'étudiant.

La moyenne du soutien social reçu de la famille, des amis et des proches des étudiants enquêtés durant la période des examens est de $7,66 \pm 2,28$ sur 10. Le soutien social de la famille affecte de manière significative la santé mentale de l'individu. Il réduit le sentiment de l'impuissance et augmente la confiance en soi pour faire face au stress et à l'anxiété(128). De plus, des effets positifs tels que la concentration, l'augmentation des performances, la formation de stratégies et la capacité à résoudre des événements complexes peuvent être observés avec le retour de la confiance en soi(128).

Seulement 25,8 % des étudiants ont des informations sur les bonnes habitudes alimentaires. L'intégration d'un module de nutrition dans les programmes d'études en sciences médicales est cruciale car elle peut fournir aux étudiants les connaissances et les compétences nécessaires pour prendre soin d'eux-mêmes de manière holistique, ce qui peut avoir un impact positif sur leur réussite académique et leur bien-être général.

D'autre part, plus de la moitié des étudiants (67,4 %) n'accordent aucune importance à la qualité de leur régime alimentaire durant la période des examens. Pendant cette période, les étudiants peuvent se retrouver pris dans un tourbillon de stress et de pression pour performer académiquement. Cette focalisation intense sur les études peut reléguer la nutrition à un second plan.

Les résultats montrent que la consommation de la viande rouge est d'une fois/semaine chez 54,4 % des étudiants, de 2 fois/semaine chez 20,4 % et de moins d'une fois/semaine chez 18,4 % d'entre eux. Nos résultats sont en accord avec ceux d'études nationales réalisées auprès des étudiants de l'université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen(129) et de Tizi-Ouzou(130), mais divergent de ceux des études menées dans d'autres pays tels que l'Irlande, en raison de plusieurs facteurs comme la richesse, le taux de production animale et le statut socio-économique des consommateurs. La consommation de viande reste élevée dans les pays développés(131). D'autre part, les prix des viandes rouges sont plus élevés que ceux des viandes blanches. Le revenu joue donc un rôle très important, car il influence le pouvoir d'achat des consommateurs(132). Rachida KAABACHEE montre qu'en Algérie, en raison des prix démesurés des produits carnés, notamment des viandes rouges, la consommation demeure au-delà des normes édictées par la FAO(133).

La viande est une source importante d'un large éventail de micronutriments, principalement le fer et le zinc qui sont des métaux essentiels à diverses voies métaboliques. La viande rouge maigre est également une source d'antioxydants importants tels que le sélénium

et le glutathion, qui jouent un rôle crucial dans le métabolisme et l'homéostasie de l'organisme. D'autres minéraux importants présents en quantités significatives dans la viande incluent le cuivre, le magnésium, le cobalt, le phosphore, le chrome et le nickel. De plus, les aliments d'origine animale constituent la seule source alimentaire de vitamine B12. Les végétariens sont généralement déficients pour ce type de vitamine et une supplémentation est nécessaire(134). Environ 50 % de la graisse intramusculaire du bœuf et de l'agneau est constituée d'acides gras insaturés, principalement des acides gras monoinsaturés (AGMI) tels que l'acide oléique, et des acides gras polyinsaturés (AGPI) essentiels comme l'acide linoléique et l'acide alpha-linolénique. Il est recommandé de consommer modérément la viande rouge maigre, car elle peut réduire le cholestérol total, le cholestérol LDL et les triglycérides dans le plasma, sans aucun effet sur les marqueurs d'agrégation plaquettaire ou de stress oxydatif(131).

La fréquence de consommation de la viande blanche est de 2 fois/semaine ou plus chez la majorité des étudiants enquêtés (86,8 %). Il est recommandé de consommer le poulet de manière hebdomadaire, car il constitue une excellente source de protéines maigres, essentielles au bon fonctionnement du système immunitaire, ainsi qu'une excellente source de vitamines B, notamment la B6, la B12 et la niacine. Ces vitamines sont responsables de la régulation du métabolisme, de la production de globules rouges, de l'amélioration de la santé cérébrale et de l'augmentation du niveau d'énergie général. Le poulet est probablement plus connu pour sa teneur en sélénium. Il s'agit d'un antioxydant qui aide à protéger les cellules, à renforcer le système immunitaire et à soutenir la fonction thyroïdienne. Il est également vital pour les fonctions cérébrales et peut contribuer à améliorer la mémoire. Les avantages ne s'arrêtent pas là, le poulet regorge d'autres vitamines et nutriments. Parmi les plus importants, citons le phosphore, le fer, le zinc et le potassium(135).

Concernant les œufs, 42,8 % des étudiants en consomment trois fois/jour ou plus, tandis que 21,1 % en mangent à une fréquence de moins d'une fois/jour. Selon les recommandations de l'OMS, une consommation modérée des œufs est d'une à deux portions par jour(136). Les œufs, en tant qu'aliments riches en protéines, contribuent à la satiété et aident à contrôler l'appétit, et peuvent jouer un rôle dans la perte et le maintien du poids(137). Une étude a montré qu'une plus grande consommation d'œufs est positivement associée à une meilleure cognition chez les adultes chinois, indépendamment du mode de vie et des facteurs sociodémographiques. Cette consommation est également liée à un risque réduit de mauvaise mémoire et de déclin de la mémoire auto-déclarés. Les œufs sont aliment de base commun et appétissant dans de nombreux pays, acheté à bas prix et facilement accessible. Il pourrait jouer un rôle potentiel

dans la prévention de la démence et être considéré comme un facteur nutritionnel préservant la fonction cognitive(138).

Environ 38,6 % des étudiants interrogés consomment le poisson une fois par semaine, tandis que 35,2 % en mangent 2 fois/semaine ou plus, et 25,9 % ont une consommation de moins d'une fois/semaine. Selon le National Health Service (NHS) britannique, un régime alimentaire adéquat devrait inclure au moins deux portions de poisson par semaine (ce qui correspond à environ 280 g par semaine), dont une portion (environ 140 g) de poisson gras comme le hareng et le saumon. Ces derniers contiennent en particulier les acides gras oméga-3 qui sont associés à un meilleur développement et fonctionnement du cerveau et donc de meilleures performances cognitives(139):(140).

Concernant le lait et ses dérivés, 45,6 % des étudiants les consomment trois fois/jour ou plus, 42,2 % une à deux fois/jour et 12,2 % moins d'une fois/jour. Selon l'OMS, il est recommandé de consommer au moins trois produits laitiers tels que fromage, yaourt ou lait par jour(136). Le lait et d'autres produits laitiers peuvent contribuer à la prévention des troubles physiques et cognitifs. Cependant, la consommation de lait à la mi-vie peut être négativement associée aux performances de la mémoire verbale. Chez les femmes âgées, des apports élevés de desserts laitiers et de crème glacée étaient associés à un déclin cognitif(141). Certaines études ont rapporté que la consommation de produits laitiers est associée à une amélioration du déclin cognitif grâce à une meilleure fonction vasculaire. De plus, la consommation de lait était associée de manière dose-dépendante à une meilleure mémoire et à un ralentissement du déclin cognitif. La quantification de ces effets suggère que 200 mL de lait par jour est la quantité minimale efficace pour offrir une neuroprotection. Crichton et al. ont montré que la consommation de yaourt faible en gras est liée à une meilleure mémoire et socialisation chez les hommes, et que le fromage faible en gras est associé à une meilleure socialisation et à une réduction du stress chez les femmes. En revanche, les produits laitiers à teneur normale en matières grasses sont associés à une augmentation du stress, de l'anxiété, du déclin cognitif et des problèmes de mémoire(142).

La fréquence de consommation des céréales est de 2 fois/semaine ou plus chez plus de 3/4 des étudiants interrogés (77,4 %). La plupart de ces étudiants mangent « parfois » les pâtes (54,4 %) et le riz (52 %) et « souvent » le pain (59,8 %). Les céréales peuvent protéger l'organisme contre le stress oxydatif. Elles contiennent des molécules bioactives très intéressantes telles que le cuivre, essentiel pour la santé mentale, ainsi que des vitamines du

groupe B (B1, B3, B5, B6 et B9) indispensables pour le système nerveux central. De plus, elles fournissent de la choline, une molécule de signalisation membranaire, ainsi que des antioxydants favorisant le développement cérébral, le bon fonctionnement de l'apprentissage et de la mémoire, notamment la mélatonine, un puissant antioxydant essentiel à la santé mentale et cérébrale(143).

D'après Djaouti, les céréales fournissent 54 % des besoins énergétiques et 62 % des besoins protéiques de la ration alimentaire journalière(144). La consommation de céréales entières et la faible consommation de céréales raffinées sont associées à une réduction des risques de maladies chroniques et à une amélioration de la qualité de l'alimentation, grâce aux composants bénéfiques pour la santé des céréales complètes tels que les fibres alimentaires, les vitamines, les minéraux, les antioxydants et autres composés bioactifs(145).

Naessens (2018), a suggéré que les plats de pâtes complètes peuvent faire partie d'un mode d'alimentation sain à condition d'être consommés en portions modérées avec des types de sauces et de garnitures sains, par exemple en ajoutant beaucoup de légumes et/ou de viandes non transformées ou de sources de protéines d'origine végétale telles que les haricots(145). Le riz est une bonne source d'hydrates de carbone, il contient également des fibres alimentaires, des minéraux, des protéines et des vitamines B. De plus, il possède des substances bioactives telles que les tocols, les acides phénoliques, les flavonoïdes et l'oryzanol, qui ont des propriétés médicinales(146). Le pain idéal devrait avoir un indice glycémique plus faible, être une source importante de protéines et contenir des fibres alimentaires tolérées, des vitamines, du magnésium, des oligo-éléments et des antioxydants(147). La carence en fibres induit une dysbiose (déséquilibre) du microbiote intestinal et une réduction des acides gras à chaîne courte (AGCC). Cela suggère une interaction entre la carence en fibres et le dysfonctionnement de l'axe intestin-cerveau de l'hôte. Les résultats de certaines études montrent que cette carence en fibres a un impact négatif sur la fonction cognitive, ce qui met en évidence l'importance d'une stratégie nutritionnelle visant à augmenter l'apport en fibres alimentaires(148).

La consommation des graisses est limitée à moins d'une fois/jour chez 28,7 % des étudiants, tandis qu'elle est d'une à deux fois/jour chez 34,5 % et dépasse 2 fois/jour chez 36,9 % d'entre eux. Selon l'OMS, l'apport énergétique journalier recommandé pour les lipides totaux est ≤ 35 % et pour les acides gras saturés ≤ 10 %. D'après de nombreuses études, la consommation excessive de ces types de graisses est néfaste pour la santé cardiovasculaire de façon globale(136).

Il convient de noter que la relation entre l'apport total de graisse et la fonction cognitive dépend non seulement de la quantité, mais aussi de la qualité de cet apport en graisse. Certaines recherches indiquent que des apports élevés en acides gras monoinsaturés (AGMI) peuvent améliorer la fonction cognitive et réduire le risque de déclin chez les femmes âgées souffrant de troubles de l'humeur et d'anxiété. Les AGMI et les acides gras polyinsaturés (AGPI) pourraient être bénéfiques pour la cognition grâce à leurs propriétés antioxydantes, anti-inflammatoires et vasculaires. Les AGPI en particulier, protègent les membranes neuronales et améliorent la fluidité des synapses, ce qui aide à maintenir une bonne fonction cognitive(149). Ils sont considérés comme des modulateurs cellulaires importants pour le développement et le fonctionnement du système nerveux, agissant également comme des substances de signalisation(150). Cependant, des études supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre les relations entre les acides gras et la cognition. Un examen systématique précédent de trois études a rapporté que des adultes consommant un régime alimentaire riche en acides gras saturés (AGS) avaient un risque accru de démence(149). Des expériences réalisées sur des rats ont examiné les effets de différents régimes alimentaires riches en graisses et ont montré que des régimes riches en acides gras saturés peuvent avoir un impact négatif sur les performances cognitives(151).

Concernant le type d'huile utilisée, 55,2 % des étudiants consomment principalement l'huile d'olive et 34,8 % d'entre eux penchent vers l'huile de tournesol. Un certain nombre d'études *in vitro* et *in vivo* suggèrent que la consommation fréquente d'huile d'olive est liée à l'amélioration du fonctionnement cognitif, ce qui indique qu'elle peut avoir un effet neuroprotecteur. Une étude chez la souris a montré que l'huile d'olive extra-vierge (EVOO) améliore directement l'activité synaptique, la plasticité à court terme et la mémoire, tout en réduisant les neuropathologies. En outre, les résultats de la recherche indiquent que la consommation intensive d'huile d'olive est liée à une réduction du risque de troubles de la mémoire visuelle et de la fluidité verbale(152). Bien que les propriétés nutritionnelles et sanitaires de l'huile d'olive soient incontestables, l'arrière-goût amer peut la rendre moins adaptée à la cuisson(153).

Les ingrédients bioactifs des graines de tournesol et leurs mécanismes neuroprotecteurs sont encore en cours d'étude, révélant les puissants effets antioxydants, anti-inflammatoires et neurotrophiques des tocophérols, des acides gras insaturés et des phytostérols. Parmi ces composés, le β -sitostérol se distingue par son potentiel à augmenter les niveaux de facteur de croissance nerveuse et à favoriser la formation de neurites(154).

Pendant la friture, les huiles d'olive vierge et de tournesol perdent des antioxydants tels que l' α -tocophérol et les phénols, tout en accumulant plus de matières polaires. La consommation d'huile de tournesol frite augmente la peroxydation lipidique et diminue les antioxydants plasmatiques, modifiant également les profils des acides gras microsomaux et des antioxydants. L'huile de tournesol, en raison de sa haute insaturation, est moins résistante au stress oxydatif que l'huile d'olive vierge, entraînant une plus grande peroxydation lipidique dans le foie(155).

Plus de la moitié des étudiants mangent des fruits (63,2 %) et des légumes (62,8 %) trois fois/jour ou plus et 31,4 % d'entre eux en consomment une à deux fois/jour. En outre, seulement 9 % de ces étudiants respectent la règle des 5 fruits et légumes par jour. En 1990, l'OMS a recommandé la consommation d'au moins cinq portions de fruits et légumes par jour. Il est bien connu que les légumes et les fruits sont généralement pauvres en matières grasses et en densité énergétique, et riches en eau et en fibres alimentaires(156). Les composés bioactifs présents dans les fruits et légumes ont des effets bénéfiques. Les flavonoïdes sont considérés comme importants pour les fonctions cognitives, notamment en réduisant les lésions oxydatives et en ayant des effets anti-inflammatoires et neuroprotecteurs. Les polyphénols peuvent être considérés comme des composés potentiellement bénéfiques pour le traitement et la prévention des troubles cognitifs. Il est postulé que leurs effets neurobiologiques sont médiés par leur capacité à protéger les neurones, améliorer leur fonction et stimuler la régénération neuronale. Les polyphénols des fruits et légumes améliorent la plasticité neuronale par l'intermédiaire de la protéine CREB (Camp Response Element Binding) dans l'hippocampe, en modulant les voies de signalisation et les facteurs de transcription(157).

La fréquence de consommation des dattes est de 3 fois/jour ou plus chez 44,9 % des étudiants, d'une à deux fois/jour chez 32 % et de moins d'une fois/jour chez 23,1 % d'entre eux. La chair des dattes est pauvre en graisses et en protéines, mais riche en sucres, principalement en fructose et en glucose. C'est une source élevée d'énergie, car 100 g de chair peuvent fournir en moyenne 314 kcal. Dix minéraux ont été signalés, les principaux étant le sélénium, le cuivre, le potassium et le magnésium. La consommation de 100 g de dattes peut fournir plus de 15 % de l'apport journalier recommandé en ces minéraux. Les vitamines B-complexe et C sont les principales vitamines des dattes. Elles sont riches en fibres alimentaires (8,0 g/100 g), principalement composées de fibres alimentaires insolubles. Les dattes sont aussi une bonne source d'antioxydants, principalement de caroténoïdes et de composés phénoliques(158).

La fréquence de consommation des sucreries est de trois fois/jour ou plus chez 65,2 % des étudiants, d'une à deux fois/jour chez 27 % et de moins d'une fois/jour chez 7,4 % d'entre eux. Les hydrates de carbone sont nécessaires pour nourrir le cerveau et lui permettre de mieux fonctionner lors d'un travail mental intensif. Cependant, il n'est pas recommandé de consommer trop de sucre, car il interfère avec la formation de nouveaux neurones et, par conséquent, ralentit les processus de mémorisation de l'information. Par ailleurs, la consommation importante de sucreries peut être due au stress, qui est ressenti plus souvent pendant la période des examens. Les recherches menées par Midoun et al. ont révélé que la consommation de sucreries était l'une des réactions les plus fréquentes des étudiants face au stress(159). C'est ce qui explique qu'environ la moitié des étudiants interrogés (53,8 %) déclarent avoir des envies incontrôlées d'aliments sucrés pendant la période des examens.

Les substances sucrées semblent stimuler le système opioïde endogène, elles induisent la libération de β -endorphines et augmentent l'affinité entre les opioïdes et leurs récepteurs, ce qui provoque des émotions telles que le plaisir. Diverses substances sucrées peuvent entraîner une dépendance ; elles augmentent la concentration extracellulaire de dopamine, ce qui renforce l'usage répétitif d'un certain composé(160).

D'autre part, 47,7 % des étudiants interrogés affirment avoir des envies incontrôlées d'aliments salés pendant la période des examens. Une envie de sel peut être le symptôme d'un problème de santé, et pas seulement d'une envie de grignoter en milieu d'après-midi. L'American Heart Association recommande aux adultes de consommer entre 1,5 et 2,4 grammes de sel par jour et l'OMS recommande vivement de réduire la consommation de sel alimentaire. Le consommateur des aliments salés et sucrés ressent le besoin de consommer de plus en plus, en raison du nouveau conditionnement du cerveau à libérer des « hormones du bonheur » chaque fois que ces nutriments sont ingérés(161).

Les résultats montrent que 65,1 % des étudiants interrogés grignotent pendant la journée en période d'examen. Les produits grignotés sont principalement des aliments sucrés (62,9 %) suivis des aliments gras (20,6 %) et protéinés (16,5 %). Une étude a montré que trois types de comportements alimentaires étaient des facteurs modérateurs significatifs de la relation entre le stress et le grignotage. L'alimentation émotionnelle s'est avérée être le facteur le plus important(162). Deux autres études ont confirmé le rôle de l'alimentation émotionnelle et ont révélé que pendant des périodes de stress, les participants avaient une consommation plus importante d'aliments sucrés et gras(162). Tom Deliens et Peter Clarys ont indiqué dans leur

étude que le rythme de vie et la structure de la journée influencent les habitudes alimentaires des étudiants, avec une tendance à manger des aliments sucrés lorsque l'horloge biologique est perturbée (les troubles du sommeil)(163).

La majorité des étudiants (63,5 %) consomment des jus industriels et seulement 17,1 % boivent des jus naturels. Ce résultat montre une nette préférence des étudiants pour les jus industriels par rapport aux jus naturels. Ceci peut être dû au fait que les jus industriels sont plus accessibles et pratiques, ne nécessitant aucune préparation, ce qui est idéal pour les étudiants aux horaires chargés.

Les jus naturels, riches en vitamines, minéraux et antioxydants, peuvent avoir des effets bénéfiques sur les performances cognitives des étudiants. Ces boissons naturelles, notamment celles à base de fruits et légumes frais, fournissent des nutriments essentiels qui soutiennent la santé cérébrale, améliorent la mémoire, la concentration et réduisent la fatigue mentale. Les polyphénols, présents en grande quantité dans les jus naturels, jouent un rôle clé en protégeant les cellules cérébrales contre le stress oxydatif et en réduisant l'inflammation neuronale, contribuant ainsi à des fonctions cognitives optimales(164)'(165).

La fréquence de consommation des boissons énergétiques chez les étudiants interrogés est de 15,4 %. Les raisons de consommation sont généralement la compensation d'un manque de sommeil et l'augmentation de l'énergie(166).La consommation d'énergisants et de boissons énergisantes peut entraîner des effets indésirables. Les boissons énergisantes ne sont pas des suppléments d'énergie, mais plutôt des stimulants qui provoquent une augmentation soudaine d'énergie suivie d'une dépression post-euphorie. Des études ont montré que la consommation régulière ou à long terme de ces boissons peut entraîner de la fatigue, de l'anxiété et de la dépression. De plus, des effets secondaires tels que la nervosité, les palpitations, l'insomnie, les symptômes gastro-intestinaux, les maux de tête et même les convulsions ont été signalés(167).

Les étudiants inclus dans l'étude consomment en moyenne $3,08 \pm 0,72$ repas/jour. Les études en sciences médicales sont particulièrement intensives, et les étudiants manquent souvent de temps pour manger, ce qui entraîne des perturbations dans le régime alimentaire, notamment dans le nombre de repas pris par jour et la quantité d'aliments consommés lors des différents repas. Il est très important de manger tous les jours à la même heure, car l'estomac sécrète alors plus de suc gastrique, l'appétit augmente, et les aliments sont digérés plus rapidement après le repas(168).

L'enquête montre que seulement 46,5 % des étudiants prennent le petit déjeuner quotidiennement. Les aliments les plus consommés par ces étudiants au petit déjeuner sont les gâteaux, le café au lait, les dattes et le lait. Une consommation minimale du pain, d'huile d'olive, du café noir, des sucreries, des œufs est notée. La prise régulière d'un petit-déjeuner peut avoir une multitude d'effets positifs sur la santé(169). Une étude a montré que les étudiants qui prenaient un petit-déjeuner avaient un taux de réussite aux examens de biologie générale plus élevé que ceux qui ne prenaient pas de petit-déjeuner(170).

Le petit-déjeuner est souvent considéré comme le repas le plus important de la journée, car il est connu pour fournir de l'énergie au cerveau et améliorer l'apprentissage. Sauter le petit-déjeuner peut être associé au grignotage et à la consommation d'aliments rapides de faible valeur nutritionnelle, ce qui peut avoir des effets délétères sur divers aspects du fonctionnement cognitif. La faim du matin peut affecter les performances scolaires, principalement en raison d'un manque de concentration. Il existe également une perception selon laquelle la fatigue est un problème courant chez les étudiants en médecine. On pense qu'elle est fortement liée aux habitudes alimentaires, en particulier au fait de sauter le petit-déjeuner. Plusieurs raisons ont été avancées pour expliquer ce problème, notamment les contraintes financières, l'habitude, le manque de temps pour préparer le petit-déjeuner, etc.(171). Les directives diététiques américaines recommandent la sélection d'aliments riches en nutriments pour le petit-déjeuner, sans les définir correctement. Les directives suisses conseillent d'inclure une boisson, des fruits et légumes, des aliments riches en glucides et des produits laitiers dans le petit-déjeuner ou à répartir la consommation de ces quatre groupes d'aliments sur le petit-déjeuner et une collation plus tard dans la matinée(172).

Concernant les autres repas, 52,9 % des étudiants prennent « parfois » une collation à 10 h et environ 72,7 % d'entre eux déjeunent quotidiennement. Le goûter est « parfois » pris par 48,1 % des étudiants, 25,3 % le prennent souvent et 20,2 % quotidiennement. Enfin, environ 76,4 % des étudiants dînent quotidiennement. Le petit-déjeuner et le déjeuner doivent contenir plus des deux tiers des calories de la ration quotidienne, tandis que le dîner doit en contenir moins d'un tiers. Le dîner devrait avoir lieu environ deux heures avant le coucher, de préférence avant 20 heures(173). De plus, de nombreuses études ont rapporté que les performances scolaires des étudiants sont associées à la régularité des repas(174).

La majorité des étudiants interrogés (89 %) consomment des aliments de type fast-food pendant la période des examens, avec une fréquence moyenne de $3,33 \pm 1,60$ fois/semaine. Ce

résultat est similaire à celui de l'étude de Sara Usman et al. qui ont trouvé que 87,2 % des étudiants en médecine ont consommé des produits de restauration rapide presque tous les jours ou au moins une fois par semaine en moyenne(175). La culture de la restauration rapide est une tendance qui se développe vigoureusement chez les jeunes et les étudiants en médecine. Une vie stressante, due à une charge d'étude accrue, influence négativement les choix alimentaires de ces étudiants. Les aliments de type fast-food sont riches en calories et pauvres en micronutriments. Il a été prouvé que leur consommation entraîne de nombreuses maladies et troubles tels que l'obésité, qui est susceptible de provoquer des maladies cardiovasculaires par la suite. Selon l'OMS, la consommation fréquente de fast-food est également un problème de santé, car la plupart des fast-foods sont riches en graisses saturées, en graisses trans, en glucides simples et en sodium, autant de nutriments associés à l'hypertension, aux maladies cardiovasculaires et au diabète de type 2(176).

La consommation des compléments alimentaires pendant la période des examens est signalée chez 14,4 % des étudiants enquêtés. Le complément le plus consommé est la vitamine C[®] (34,9 %) suivie de Solyne MAGNÉSIUM[®] (23,3 %) et Supradyn Magnésia[®] (16,3 %). Zinc Biomax[®], Juvamine[®], Ferol[®], Omega 3[®] et levure de bière sont également consommés à des taux plus bas. La plupart des étudiants ont recours à ces produits pour lutter contre la fatigue (76,7 %), combattre le stress lié au examens (60,5 %), augmenter la concentration (32,6 %) et éviter la chute de cheveux durant la période des épreuves (23,3 %).

Des études ont également montré que les suppléments les plus populaires sont la vitamine C, les vitamines multiples, les multivitamines avec des minéraux, le calcium et la vitamine E(177). Albert Szent-Gyorgyi a identifié la vitamine C en 1939 et a mené des expériences pour comprendre son rôle dans la santé. Les résultats ont montré que la concentration de vitamine C dans le plasma sanguin diminuait rapidement en l'absence d'apport en vitamine C. Ceci était accompagné d'une fatigue significative chez les sujets testés. Après avoir administré un gramme de vitamine C par jour pendant une semaine, une amélioration a été observée en termes de fatigue et de bien-être général(178).

Une étude a montré que les étudiantes préparant leur mémoire de fin d'études présentent un niveau de stress perçu allant vers une anxiété modérée et une dépression légère. Une supplémentation en complément alimentaire à base de magnésium (Solyne MAGNÉSIUM[®]300) a significativement apaisé ces perturbations émotionnelles. Les vitamines B et les minéraux associés (comme le zinc) contenus dans ce complément peuvent également

contribuer à l'amélioration de l'anxiété et de la dépression liées au stress. Ces effets positifs semblent être dus à l'impact modulateur des composants de Solyne MAGNÉSIUM® 300 sur le processus de stress(179).

Les résultats de l'enquête révèlent que 59 % des étudiants consomment du chocolat noir pendant la période des examens. Le chocolat noir et d'autres produits à base de cacao ont fait l'objet d'une grande attention dans le monde entier en tant que compléments alimentaires destinés à améliorer la santé cardiovasculaire. Cependant, la preuve scientifique que les produits à base de cacao peuvent également soulager le stress est une découverte relativement nouvelle. Les résultats d'une première étude, portant sur les effets d'une supplémentation en chocolat sur la perception du stress chez les étudiants en médecine, démontrent une réduction significative du score de stress perçu après la consommation de chocolat noir et de chocolat au lait pendant deux semaines. Cela montre que l'atténuation du stress perçu n'est pas due à la nature sucrée des chocolats noir ou au lait, mais aux extraits secs de cacao, présents dans le chocolat noir et au lait, mais absents dans le chocolat blanc. Les extraits secs de cacao sont l'une des sources les plus riches en flavanols antioxydants. Il a été démontré que le stress augmente la peroxydation des lipides et provoque un déséquilibre entre les activités des enzymes antioxydantes. Dans cette perspective, la supplémentation en antioxydants est considérée comme une stratégie bénéfique pour réduire le stress(180). Par ailleurs, une étude réalisée auprès des étudiants en médecine d'Atma Jaya a montré que la consommation de chocolat noir peut améliorer la concentration visuelle des étudiants(181).

La fréquence de consommation des tisanes durant la période des examens est de 32,2 %. Les tisanes à base de menthe sont les plus consommées (33 %) suivies de celles de verveine, d'anis vert et de camomille avec des pourcentages de 18,1 %, 16 % et 14,9 % respectivement. Une étude a montré que les tisanes sont consommées pour leurs propriétés énergisantes, pour aider à la relaxation, pour soulager les problèmes d'estomac ou de digestion et pour renforcer le système immunitaire(182). La menthe a une composition chimique et un pouvoir antioxydant étroitement liés. La menthe verte est utilisée pour traiter diverses affections, notamment les nausées, les vomissements et les troubles gastro-intestinaux(183). La plante *Verbena officinalis* (la verveine) est utilisée pour ses propriétés antimicrobiennes, sécrétolytiques et expectorantes. Elle a également montré son efficacité dans les troubles du système nerveux, tels que la dépression, l'insomnie, le stress et l'anxiété(184). Les préparations à base de camomille sont couramment utilisées pour traiter de nombreuses affections humaines, entre autres l'insomnie et les troubles gastro-intestinaux(185).

Une étude a révélé que le thé à la menthe poivrée améliorerait de manière significative la mémoire à long terme et la vitesse de mémorisation par rapport au traitement à la camomille. La camomille a augmenté de manière significative le calme subjectif par rapport au traitement à la menthe poivrée. Les données montrent que la consommation aiguë de thés à la menthe poivrée et à la camomille peut avoir un impact contrasté sur la cognition et l'humeur d'adultes en bonne santé. Les effets stimulants et excitants de la menthe poivrée et les effets calmants et sédatifs de la camomille observés sont conformes aux propriétés supposées de ces plantes et suggèrent que des effets bénéfiques peuvent être tirés de leur utilisation(186).

Seulement 34,4 % des étudiants interrogés consomment du thé pendant la période des examens avec une moyenne de $1,67 \pm 1,03$ tasses/jour. Les résultats d'une étude, examinant la relation entre la consommation de thé et les fonctions cognitives chez les personnes âgées, montrent une corrélation positive entre la consommation totale de thé et les performances en matière de mémoire, de fonctions exécutives et de vitesse de traitement de l'information. Il est intéressant de noter que la consommation de thé noir ou vert est associée à de meilleures performances cognitives, suggérant que l'effet neuroprotecteur du thé ne dépend pas d'un type de thé spécifique(187).

La majorité des étudiants (65,8 %) boivent du café pendant la période des examens, avec une moyenne de $2,52 \pm 1,32$ tasses par jour. La caféine, un antagoniste bien connu des récepteurs adénosinergiques, peut être utilisée efficacement pour moduler notre état mental. La caféine s'avère bénéfique pour rétablir de faibles niveaux d'éveil et pour contrer les détériorations des performances liées à la privation de sommeil. Toutefois, les résultats indiquent également que la caféine peut avoir des effets néfastes sur le sommeil ultérieur, entraînant une somnolence diurne. D'une part, la caféine est délibérément utilisée pour lutter contre la fatigue, rester alerte, être performant et retarder le sommeil, et d'autre part, elle est délibérément évitée par de nombreuses personnes afin de passer une bonne nuit de sommeil(188). L'abus de cette substance devient de plus en plus fréquent, ce qui peut entraîner une mort non naturelle ou prématurée, car une consommation excessive peut provoquer une intoxication(189).

Seulement 30,8 % des étudiants interrogés consomment des produits de la ruche pendant la période des examens. Le miel est le principal produit consommé avec un pourcentage de 84,8 %. Outre son excellente valeur nutritionnelle, le miel est une bonne source de composés naturels physiologiquement actifs, tels que les polyphénols. Le miel brut possède des effets nootropes,

tels que l'amélioration de la mémoire, ainsi que des effets anxiolytiques, antinociceptifs, anticonvulsifs et antidépresseurs. La recherche suggère que les constituants polyphénoliques du miel peuvent étouffer les espèces réactives de l'oxygène et contrer le stress oxydatif tout en rétablissant le système de défense antioxydant cellulaire. Ils sont également directement impliqués dans les activités apoptotiques tout en atténuant la neuroinflammation induite par la microglie. Les polyphénols du miel sont utiles pour améliorer les déficits de mémoire et peuvent agir au niveau moléculaire(190).

Les résultats montrent que 8 % des étudiants consomment l'eau de robinet et les autres sont répartis à parties égales entre l'eau de source et l'eau minérale naturelle. Environ 65,9 % des étudiants boivent moins de 1,5 litre d'eau/jour, tandis que 34,1 % consomment plus de 1,5 litre quotidiennement. La consommation adéquate de liquides et l'état d'hydratation des étudiants deviennent une préoccupation particulière, car une déshydratation de seulement 1 à 2 % peut nuire aux performances cognitives(191). Il est recommandé de boire un minimum de 1,5 à 2 litres d'eau par jour (pour les adultes) et avant même d'avoir soif(192).

Arik Azoulay et al. ont montré que la quantité de minéraux apportée par l'eau de boisson dépend de l'individu, de la source et de la quantité d'eau consommée. Les eaux du robinet riches en minéraux peuvent couvrir une partie importante des apports recommandés en calcium et magnésium. Cependant, peu d'eaux embouteillées ont un profil minéral optimal(193).

Les limites de l'étude :

Cette étude a été confrontée à certaines limites sans lesquelles elle aurait été plus complète et plus globale :

- Le nombre limité d'étudiants recrutés ne permet pas de généraliser les résultats à l'ensemble des étudiants de la faculté de médecine de Tlemcen ;
- La méfiance de certains étudiants concernant l'objectif et le contenu de l'étude peut influencer la précision de leurs réponses ;
- Certains étudiants sollicités n'ont pas été coopératifs et ont refusé de participer à l'enquête ;
- L'estimation précise de la consommation alimentaire, par la méthode du rappel des 24 heures et l'enregistrement sur plusieurs jours, n'a pas pu être réalisée en raison de la période sensible des examens pour les étudiants en sciences médicales.

Conclusion et perspectives

Conclusion et perspectives

La nutrition des étudiants en sciences médicales pendant la période des examens constitue un véritable problème. Le stress académique impacte significativement leurs habitudes alimentaires, pouvant entraîner des comportements malsains qui affectent leur santé, leurs fonctions cognitives et leurs performances scolaires. Ce travail avait pour objectif d'évaluer l'état nutritionnel des étudiants de la faculté de médecine de Tlemcen dans le but de parvenir à des recommandations. Pour ce faire, nous avons mené une étude observationnelle transversale descriptive auprès de ces étudiants au moyen d'un questionnaire établi et distribué de manière active aux participants répondants aux critères d'inclusion.

Notre étude a porté sur une population jeune avec prédominance féminine. Leurs habitudes alimentaires sont déséquilibrées, caractérisées par une surconsommation de sucreries et de snacks sucrés, ce qui peut entraîner des déséquilibres nutritionnels. La consommation de poisson est faible, souvent en raison de contraintes financières, ce qui peut conduire à un déficit en acides gras oméga 3. Les boissons gazeuses et les jus sucrés sont fréquemment consommés, contribuant souvent à un apport calorique excessif. Bien que les étudiants prennent généralement trois repas par jour, ils ne respectent pas la recommandation d'au moins cinq portions de fruits et légumes par jour, ce qui peut entraîner des carences en vitamines et minéraux. De plus, l'utilisation de compléments alimentaires est rare, et l'hydratation est insuffisante ce qui peut avoir des effets négatifs sur la concentration, l'énergie et les capacités cognitives. Le recours fréquent aux fast-foods pour leur commodité nuit à une alimentation équilibrée à long terme. Pendant les périodes d'examens, la majorité des étudiants signalent une diminution de l'appétit, ce qui peut entraîner une alimentation insuffisante. Ces observations soulignent l'importance de promouvoir une alimentation équilibrée et une hydratation adéquate, en particulier durant les périodes de stress intense comme les examens. Encourager ces pratiques saines contribue non seulement à la réussite académique immédiate mais instille aussi des habitudes de vie positives qui bénéficieront aux étudiants à long terme.

Pour approfondir ces résultats et obtenir une compréhension plus complète, les futures recherches devraient envisager des études longitudinales pour suivre l'évolution des comportements alimentaires sur le long terme et inclure des critères d'évaluation plus variés, tels que les apports en vitamines et minéraux. L'intégration de technologies de suivi en temps réel pourrait également offrir des données plus précises. De plus, des études comparatives avec d'autres populations étudiantes, ainsi que des analyses des facteurs psychosociaux et environnementaux, seraient bénéfiques. Enfin, encourager la collaboration multidisciplinaire pourrait enrichir les approches de recherche et permettre des interventions plus holistiques et

Conclusion et perspectives

efficaces. Ces perspectives ouvriront la voie à des stratégies mieux adaptées pour améliorer la nutrition et la santé globale des étudiants en sciences médicales, particulièrement en période de stress intense comme les examens.

Par conséquent nous proposons comme recommandations :

A. Alimentation équilibrée :

1. Stratégies individuelles :

- Inclure des sources de protéines maigres (poulet, poisson, légumineuses) pour soutenir la réparation cellulaire ;
- Consommer des glucides complexes (avoine, riz brun, quinoa) pour fournir une énergie durable ;
- Intégrer des sources de graisses saines (avocat, noix, huile d'olive) pour le bon fonctionnement du cerveau ;
- Manger une variété de fruits et légumes pour un apport optimal en vitamines, minéraux et antioxydants ;
- Boire au moins 8 verres d'eau par jour pour maintenir une bonne hydratation, ce qui est crucial pour la concentration et les fonctions cognitives ;
- Réduire la consommation de boissons sucrées et de caféine, qui peuvent provoquer des pics d'énergie suivis de baisses de régime ;
- Envisager des suppléments en cas de déficiences spécifiques (ex. vitamine D, fer) après consultation médicale(194).

2. Stratégies collectives :

- Intégrer un module de nutrition dans le cursus des sciences médicales pour permettre aux étudiants d'apprendre les bases de la nutrition, les besoins spécifiques en période de stress, et les meilleures pratiques pour maintenir une alimentation équilibrée ;
- Assurer que les cantines et cafétérias universitaires offrent des options saines et équilibrées ;
- Distribuer des guides nutritionnels, des brochures, et utiliser des plateformes en ligne pour diffuser des conseils nutritionnels ;
- Installer des distributeurs automatiques avec des options saines telles que des fruits, des noix, des barres de céréales complètes, et des snacks faibles en sucre ;
- Mener des enquêtes régulières pour comprendre les habitudes alimentaires des étudiants et recueillir des suggestions pour améliorer les initiatives nutritionnelles ;

Conclusion et perspectives

- Organiser des sessions éducatives dirigées par des nutritionnistes ou des diététiciens pour informer les étudiants sur l'importance de la nutrition.

B. Gestion du stress :

1. Techniques de relaxation :

- Pratiquer régulièrement la méditation pour réduire le stress et améliorer la concentration ;
- Utiliser des techniques de respiration profonde pour gérer les situations de stress aigu.

2. Activité physique :

- Intégrer une activité physique régulière (30 minutes de marche, yoga, natation) pour libérer les endorphines et réduire le stress ;
- Participer à des sports collectifs pour renforcer le sentiment de communauté et de soutien social.

C. Sommeil :

1. Hygiène du sommeil :

- Établir une routine de coucher régulière (se coucher et se lever à la même heure chaque jour) pour réguler le cycle circadien ;
- Créer un environnement propice au sommeil (chambre sombre, fraîche et silencieuse),
- Limiter l'utilisation des écrans (téléphones, ordinateurs) au moins une heure avant le coucher(195).

2. Qualité du sommeil :

- Promouvoir l'utilisation de techniques de relaxation de manière à allonger la durée du sommeil et encourager la pratique régulière des siestes pour favoriser la récupération et prévenir la fatigue, mais éviter les siestes longues qui peuvent perturber le sommeil nocturne ;
- Réduire la consommation de caféine surtout en fin de journée(195).

L'intégration de ces recommandations peut aider les étudiants en sciences médicales à améliorer leurs performances cognitives et académiques, tout en maintenant un bon équilibre entre vie personnelle et professionnelle. Une approche holistique, incluant une alimentation saine, une bonne gestion du stress, une hygiène du sommeil rigoureuse et des stratégies d'étude efficaces, est essentielle pour réussir dans un environnement académique exigeant.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. Valladares M, Durán E, Matheus A, Durán-Agüero S, Obregón AM, Ramírez-Tagle R. Association between Eating Behavior and Academic Performance in University Students. *J Am Coll Nutr*. 16 nov 2016;35(8):699-703.
2. Bergmann C, Muth T, Loerbroks A. Medical students' perceptions of stress due to academic studies and its interrelationships with other domains of life: a qualitative study. *Med Educ Online*. 1 janv 2019;24(1):1603526.
3. Salih S, Fageehi M, Hakami S, Ateya E, Hakami M, Hakami H, et al. Academic Difficulties Among Medical Students at Jazan University: A Case–Control Study. *Adv Med Educ Pract*. juin 2021;Volume 12:723-9.
4. Reuter PR, Forster BL, Brister SR. The influence of eating habits on the academic performance of university students. *J Am Coll Health*. 17 nov 2021;69(8):921-7.
5. Influence of nutrition on cognitive function in a group of elderly, independently living people | *European Journal of Clinical Nutrition* [Internet]. [cité 9 juin 2024]. Disponible sur: <https://www.nature.com/articles/1601816>
6. Dani J, Burrill C, Demmig-Adams B. The remarkable role of nutrition in learning and behaviour. *Nutr Food Sci*. 1 janv 2005;35(4):258-63.
7. Gutierrez L, Folch A, Rojas M, Cantero JL, Atienza M, Folch J, et al. Effects of Nutrition on Cognitive Function in Adults with or without Cognitive Impairment: A Systematic Review of Randomized Controlled Clinical Trials. *Nutrients*. nov 2021;13(11):3728.
8. Michels N, Man T, Vinck B, Verbeyst L. Dietary changes and its psychosocial moderators during the university examination period. *Eur J Nutr*. févr 2020;59(1):273-86.
9. Neuman J, Ina EA, Huq SO, Blanca A, Petrosky SN. Cross-Sectional Analysis of the Effect of Physical Activity, Nutrition, and Lifestyle Factors on Medical Students' Academic Achievement. *Cureus*. 16(3):e56343.
10. AlJaber MI, Alwehaibi AI, Algaeed HA, Arafah AM, Binsebayel OA. Effect of academic stressors on eating habits among medical students in Riyadh, Saudi Arabia. *J Fam Med Prim Care*. févr 2019;8(2):390.
11. Ali SA, Begum T, Reza F. Hormonal Influences on Cognitive Function. *Malays J Med Sci MJMS*. juill 2018;25(4):31-41.
12. Kobayashi N, Hoshi Y, Tamura M. A perfused rat brain model maintaining the connection between the central and peripheral nervous systems. *J Neurosci Methods*. 30 janv 2004;132(2):191-8.
13. Hiller-Sturmhöfel S, Bartke A. The Endocrine System. *Alcohol Health Res World*. 1998;22(3):153-64.
14. Ludwig PE, Reddy V, Varacallo M. Neuroanatomy, central nervous system (CNS). 2017 [cité 21 févr 2024]; Disponible sur: <https://europepmc.org/article/nbk/nbk442010>

Références bibliographiques

15. Payne SL, Ballios BG, Baumann MD, Cooke MJ, Shoichet MS. Chapter 68 - Central Nervous System. In: Atala A, Lanza R, Mikos AG, Nerem R, éditeurs. Principles of Regenerative Medicine (Third Edition) [Internet]. Boston: Academic Press; 2019 [cité 15 févr 2024]. p. 1199-221. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128098806000680>
16. Daly BP, Eichen DM, Bailer B, Brown RT, Buchanan CL. Central Nervous System. In: Ramachandran VS, éditeur. Encyclopedia of Human Behavior (Second Edition) [Internet]. San Diego: Academic Press; 2012 [cité 15 févr 2024]. p. 454-9. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123750006000847>
17. Poirier J. Le système nerveux central et périphérique: formation, fonction et rôle. Arsep Assoc Pour Rech Sur Sclérose En Plaques. 1978;2-24.
18. Catala M, Kubis N. Chapter 3 - Gross anatomy and development of the peripheral nervous system. In: Said G, Krarup C, éditeurs. Handbook of Clinical Neurology [Internet]. Elsevier; 2013 [cité 21 févr 2024]. p. 29-41. (Peripheral Nerve Disorders; vol. 115). Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444529022000035>
19. Amaral DG. The anatomical organization of the central nervous system. Princ Neural Sci. 2000;4:317-36.
20. Laughlin SB, Sejnowski TJ. Communication in Neuronal Networks. Science. 26 sept 2003;301(5641):1870-4.
21. La Perle KMD, Dintzis SM. 15 - Endocrine System. In: Treuting PM, Dintzis SM, Montine KS, éditeurs. Comparative Anatomy and Histology (Second Edition) [Internet]. San Diego: Academic Press; 2018 [cité 24 févr 2024]. p. 251-73. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128029008000154>
22. Brück K. Functions of the Endocrine System. In: Schmidt RF, Thews G, éditeurs. Human Physiology [Internet]. Berlin, Heidelberg: Springer; 1983 [cité 24 févr 2024]. p. 658-87. Disponible sur: https://doi.org/10.1007/978-3-642-96714-6_29
23. Dodd JW, Getov SV, Jones PW. Cognitive function in COPD. Eur Respir J. 1 avr 2010;35(4):913-22.
24. Zhang J. Cognitive Functions of the Brain: Perception, Attention and Memory [Internet]. arXiv; 2019 [cité 7 juin 2024]. Disponible sur: <http://arxiv.org/abs/1907.02863>
25. The Cognitive Process and Formal Models of Human Attentions [Internet]. [cité 8 juin 2024]. Disponible sur: https://www.researchgate.net/publication/261708148_The_Cognitive_Process_and_Formal_Models_of_Human_Attentions?enrichId=rgreq-5d3b046f3436351c98c3c145b1436c17-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI2MTcwODE0ODtBUzoxMzgyNDcxNzA2OTUxNjhAMTQwOTk3MjEwMzAwNQ%3D%3D&el=1_x_3
26. Handra C. THE CONNECTION BETWEEN DIFFERENT NEUROTRANSMITTERS INVOLVED IN COGNITIVE PROCESSES. FARMACIA. 27 mars 2019;67(2):193-201.

Références bibliographiques

27. Azrad-Daniel S. Identification of Neural Markers Accompanying Memory, 1st Edition. Memory Disorders: The Diabetes Case. In 2014. p. 149-55.
28. Klinkenberg I, Sambeth A, Blokland A. Acetylcholine and attention. Behav Brain Res. août 2011;221(2):430-42.
29. Blokland A. Acetylcholine: a neurotransmitter for learning and memory? Brain Res Rev. 1 nov 1995;21(3):285-300.
30. Pepeu G, Giovannini MG. Changes in Acetylcholine Extracellular Levels During Cognitive Processes.
31. Seyedabadi M, Fakhfour G, Ramezani V, Mehr SE, Rahimian R. The role of serotonin in memory: interactions with neurotransmitters and downstream signaling. Exp Brain Res. mars 2014;232(3):723-38.
32. Kalueff A, Nutt DJ. Role of GABA in memory and anxiety. Depress Anxiety. 1996;4(3):100-10.
33. Triviño-Paredes J, Patten AR, Gil-Mohapel J, Christie BR. The effects of hormones and physical exercise on hippocampal structural plasticity. Front Neuroendocrinol. avr 2016;41:23-43.
34. Lucassen PJ, Oomen CA, Naninck EFG, Fitzsimons CP, van Dam AM, Czeh B, et al. Regulation of Adult Neurogenesis and Plasticity by (Early) Stress, Glucocorticoids, and Inflammation. Cold Spring Harb Perspect Biol. 1 sept 2015;7(9):a021303.
35. Lucassen PJ, Oomen CA, Naninck EFG, Fitzsimons CP, van Dam AM, Czeh B, et al. Regulation of Adult Neurogenesis and Plasticity by (Early) Stress, Glucocorticoids, and Inflammation. Cold Spring Harb Perspect Biol. 1 sept 2015;7(9):a021303.
36. Bolshakov AP, Tret'yakova LV, Kvichansky AA, Gulyaeva NV. Glucocorticoids: Dr. Jekyll and Mr. Hyde of Hippocampal Neuroinflammation. Biochem Biokhimiia. févr 2021;86(2):156-67.
37. Kim EJ, Pellman B, Kim JJ. Stress effects on the hippocampus: a critical review. Learn Mem Cold Spring Harb N. sept 2015;22(9):411-6.
38. Galea LAM. Gonadal hormone modulation of neurogenesis in the dentate gyrus of adult male and female rodents. Brain Res Rev. mars 2008;57(2):332-41.
39. Heberden C. Sex steroids and neurogenesis. Biochem Pharmacol. 1 oct 2017;141:56-62.
40. Fanibunda SE, Desouza LA, Kapoor R, Vaidya RA, Vaidya VA. Thyroid Hormone Regulation of Adult Neurogenesis. Vitam Horm. 2018;106:211-51.
41. Raymaekers SR, Darras VM. Thyroid hormones and learning-associated neuroplasticity. Gen Comp Endocrinol. 1 juin 2017;247:26-33.
42. Nyberg F. Growth hormone in the brain: characteristics of specific brain targets for the hormone and their functional significance. Front Neuroendocrinol. oct 2000;21(4):330-48.

Références bibliographiques

43. Growth hormone and cognitive function | Nature Reviews Endocrinology [Internet]. [cité 9 févr 2024]. Disponible sur: <https://www.nature.com/articles/nrendo.2013.78>
44. Spinelli M, Fusco S, Grassi C. Chapter Twelve - Brain insulin resistance impairs hippocampal plasticity. In: Litwack G, éditeur. Vitamins and Hormones [Internet]. Academic Press; 2020 [cité 10 févr 2024]. p. 281-306. (Hormones and Synapse; vol. 114). Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0083672920300297>
45. Kim H, Kim G, Jang W, Kim SY, Chang N. Association between intake of B vitamins and cognitive function in elderly Koreans with cognitive impairment. *Nutr J*. 17 déc 2014;13(1):118.
46. García-Cáceres C, Balland E, Prevot V, Luquet S, Woods SC, Koch M, et al. Role of astrocytes, microglia, and tanycytes in brain control of systemic metabolism. *Nat Neurosci*. janv 2019;22(1):7-14.
47. Bonvento G, Bolaños JP. Astrocyte-neuron metabolic cooperation shapes brain activity. *Cell Metab*. 3 août 2021;33(8):1546-64.
48. Bélanger M, Allaman I, Magistretti PJ. Brain energy metabolism: focus on astrocyte-neuron metabolic cooperation. *Cell Metab*. 7 déc 2011;14(6):724-38.
49. Marina N, Turovsky E, Christie IN, Hosford PS, Hadjihambi A, Korsak A, et al. Brain metabolic sensing and metabolic signaling at the level of an astrocyte. *Glia*. juin 2018;66(6):1185-99.
50. Kapogiannis D. Energy metabolism and the brain: a bidirectional relationship. *Ageing Res Rev*. mars 2015;20:35-6.
51. Mergenthaler P, Lindauer U, Dienel GA, Meisel A. Sugar for the brain: the role of glucose in physiological and pathological brain function. *Trends Neurosci*. oct 2013;36(10):587-97.
52. Tucker KL. Nutrient intake, nutritional status, and cognitive function with aging. *Ann N Y Acad Sci*. 2016;1367(1):38-49.
53. Muldoon MF, Ryan CM, Yao JK, Conklin SM, Manuck SB. Long-chain omega-3 fatty acids and optimization of cognitive performance. *Mil Med*. nov 2014;179(11 Suppl):95-105.
54. Parletta N, Milte CM, Meyer BJ. Nutritional modulation of cognitive function and mental health. *J Nutr Biochem*. 1 mai 2013;24(5):725-43.
55. Bourre JM. EFFECTS OF NUTRIENTS (IN FOOD) ON THE STRUCTURE AND FUNCTION OF THE NERVOUS SYSTEM: UPDATE ON DIETARY REQUIREMENTS FOR BRAIN. PART 1: MICRONUTRIENTS. *J Nutr*. 2006;10(5).
56. Annweiler C, Allali G, Allain P, Bridenbaugh S, Schott AM, Kressig RW, et al. Vitamin D and cognitive performance in adults: a systematic review. *Eur J Neurol*. 2009;16(10):1083-9.

Références bibliographiques

57. Jorde R, Mathiesen EB, Rogne S, Wilsgaard T, Kjærgaard M, Grimnes G, et al. Vitamin D and cognitive function: The Tromsø Study. *J Neurol Sci.* 15 août 2015;355(1):155-61.
58. Harrison FE. A Critical Review of Vitamin C for the Prevention of Age-Related Cognitive Decline and Alzheimer's Disease. *J Alzheimers Dis.* 1 janv 2012;29(4):711-26.
59. Travica N, Ried K, Sali A, Scholey A, Hudson I, Pipingas A. Vitamin C Status and Cognitive Function: A Systematic Review. *Nutrients.* sept 2017;9(9):960.
60. Boccardi V, Baroni M, Mangialasche F, Mecocci P. Vitamin E family: Role in the pathogenesis and treatment of Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement Transl Res Clin Interv.* 1 sept 2016;2(3):182-91.
61. Fata GL, Weber P, Mohajeri MH. Effects of Vitamin E on Cognitive Performance during Ageing and in Alzheimer's Disease. *Nutrients.* déc 2014;6(12):5453-72.
62. Fretham SJB, Carlson ES, Georgieff MK. The Role of Iron in Learning and Memory. *Adv Nutr.* 1 mars 2011;2(2):112-21.
63. Hermoso M, Vucic V, Vollhardt C, Arsic A, Roman-Viñas B, Iglesia-Altaba I, et al. The Effect of Iron on Cognitive Development and Function in Infants, Children and Adolescents: A Systematic Review. *Ann Nutr Metab.* 2 déc 2011;59(2-4):154-65.
64. Botturi A, Ciappolino V, Delvecchio G, Boscutti A, Viscardi B, Brambilla P. The Role and the Effect of Magnesium in Mental Disorders: A Systematic Review. *Nutrients.* juin 2020;12(6):1661.
65. Sun R, Wang J, Feng J, Cao B. Zinc in Cognitive Impairment and Aging. *Biomolecules.* juill 2022;12(7):1000.
66. Mott DD, Dingledine R. Unraveling the role of zinc in memory. *Proc Natl Acad Sci.* 22 févr 2011;108(8):3103-4.
67. Lieberman HR. Hydration and Cognition: A Critical Review and Recommendations for Future Research. *J Am Coll Nutr.* 1 oct 2007;26(sup5):555S-561S.
68. Nishi SK, Babio N, Paz-Graniel I, Serra-Majem L, Vioque J, Fitó M, et al. Water intake, hydration status and 2-year changes in cognitive performance: a prospective cohort study. *BMC Med.* 8 mars 2023;21(1):82.
69. Trinies V, Chard AN, Mateo T, Freeman MC. Effects of Water Provision and Hydration on Cognitive Function among Primary-School Pupils in Zambia: A Randomized Trial. *PLOS ONE.* 7 mars 2016;11(3):e0150071.
70. Lange KW. Omega-3 fatty acids and mental health. *Glob Health J.* 1 mars 2020;4(1):18-30.
71. Venkatramanan S, Armata IE, Strupp BJ, Finkelstein JL. Vitamin B-12 and Cognition in Children. *Adv Nutr.* 1 sept 2016;7(5):879-88.
72. Micronutrient Deficiencies and Cognitive Functioning. *J Nutr.* 1 nov 2003;133(11):3927S-3931S.

Références bibliographiques

73. Bourre JM. EFFECTS OF NUTRIENTS (IN FOOD) ON THE STRUCTURE AND FUNCTION OF THE NERVOUS SYSTEM: UPDATE ON DIETARY REQUIREMENTS FOR BRAIN. PART 1: MICRONUTRIENTS. *J Nutr.* 2006;10(5).
74. Llewellyn DJ, Lang IA, Langa KM, Muniz-Terrera G, Phillips CL, Cherubini A, et al. Vitamin D and Risk of Cognitive Decline in Elderly Persons. *Arch Intern Med.* 12 juill 2010;170(13):1135-41.
75. Hansen SN, Tveden-Nyborg P, Lykkesfeldt J. Does Vitamin C Deficiency Affect Cognitive Development and Function? *Nutrients.* sept 2014;6(9):3818-46.
76. Sharma Y, Popescu A, Horwood C, Hakendorf P, Thompson C. Relationship between Vitamin C Deficiency and Cognitive Impairment in Older Hospitalised Patients: A Cross-Sectional Study. *Antioxidants.* mars 2022;11(3):463.
77. Traber MG. Vitamin E Inadequacy in Humans: Causes and Consequences. *Adv Nutr.* 1 sept 2014;5(5):503-14.
78. Tucker KL. Nutrient intake, nutritional status, and cognitive function with aging. *Ann N Y Acad Sci.* 2016;1367(1):38-49.
79. Traber MG. Vitamin E: necessary nutrient for neural development and cognitive function. *Proc Nutr Soc.* août 2021;80(3):319-26.
80. Fretham SJB, Carlson ES, Georgieff MK. The Role of Iron in Learning and Memory. *Adv Nutr.* mars 2011;2(2):112-21.
81. Sun R, Wang J, Feng J, Cao B. Zinc in Cognitive Impairment and Aging. *Biomolecules.* juill 2022;12(7):1000.
82. XUE W, YOU J, SU Y, WANG Q. The Effect of Magnesium Deficiency on Neurological Disorders: A Narrative Review Article. *Iran J Public Health.* mars 2019;48(3):379-87.
83. XUE W, YOU J, SU Y, WANG Q. The Effect of Magnesium Deficiency on Neurological Disorders: A Narrative Review Article. *Iran J Public Health.* mars 2019;48(3):379-87.
84. Adan A. Cognitive Performance and Dehydration. *J Am Coll Nutr.* 1 avr 2012;31:71-8.
85. Wilson MM, Morley J. Wilson MMG, Morley JE. Impaired cognitive function and mental performance in mild dehydration. *Eur J Clin Nutr* 57, S24-S29. *Eur J Clin Nutr.* 1 janv 2004;57 Suppl 2:S24-9.
86. Chacón-Cuberos R, Zurita-Ortega F, Olmedo-Moreno EM, Castro-Sánchez M. Relationship between Academic Stress, Physical Activity and Diet in University Students of Education. *Behav Sci.* juin 2019;9(6):59.
87. Vizbaraitė D, Morkūnaitė R. THE EFFECTS OF DIET, PHYSICAL ACTIVITY AND SOCIAL FACTORS ON STRESS PERCEIVED BY STUDENTS. *Balt J Sport Health Sci* [Internet]. 2017 [cité 31 mars 2024];(3). Disponible sur: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=23516496&asa=Y&AN=125733155&h=JYEm3LJ1ExAt9dyEaYjWbm>

Références bibliographiques

- 9f%2Fjsd1phimc%2BPniRlriXybbhvKY0H8WgMUkg5HKfYXQW8p6HmPNHmEW4vYYUSnA%3D%3D&crI=c
88. Joseph TD. Work related stress. *Eur J Bus Soc Sci.* 2013;1(10):73-80.
 89. Manosso LM, Gasparini CR, Réus GZ, Pavlovic ZM. Definitions and Concepts of Stress. In: Pavlovic ZM, éditeur. *Glutamate and Neuropsychiatric Disorders: Current and Emerging Treatments* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2022 [cité 29 mars 2024]. p. 27-63. Disponible sur: https://doi.org/10.1007/978-3-030-87480-3_2
 90. Al-Rouq F, Al-Otaibi A, AlSaikhan A, Al-Essa M, Al-Mazidi S. Assessing Physiological and Psychological Factors Contributing to Stress among Medical Students: Implications for Health. *Int J Environ Res Public Health.* janv 2022;19(24):16822.
 91. Marshall GD, Agarwal SK, Lloyd C, Cohen L, Henninger EM, Morris GJ. Cytokine Dysregulation Associated with Exam Stress in Healthy Medical Students. *Brain Behav Immun.* déc 1998;12(4):297-307.
 92. Malik S. Assessing Level and Causes of Exam Stress among University Students in Pakistan. *Mediterr J Soc Sci.* 1 juill 2015;6.
 93. Malik S. Assessing level and causes of exam stress among university students in Pakistan. *Mediterr J Soc Sci.* 2015;6(4):11-8.
 94. Soroush MZ, Zeng Y. Physiological Approaches to Students' Stress Detection. *Proc Can Eng Educ Assoc CEEA* [Internet]. 2023 [cité 30 mars 2024]; Disponible sur: <https://ojs.library.queensu.ca/index.php/PCEEA/article/view/17155>
 95. Trifoni A, Shahini M. How does exam anxiety affect the performance of university students. *Mediterr J Soc Sci.* 2011;2(2):93-100.
 96. Klink JL, Byars-Winston A, Bakken LL. Coping efficacy and perceived family support: potential factors for reducing stress in premedical students. *Med Educ.* 2008;42(6):572-9.
 97. Masui K, Iriguchi S, Terada M, Nomura M, Ura M. Lack of Family Support and Psychopathy Facilitates Antisocial Punishment Behavior in College Students. *Psychology.* 19 mars 2012;03(03):284.
 98. Sherina MS, Rampal L, Kaneson N. Psychological stress among undergraduate medical students. *Med J Malaysia.* juin 2004;59(2):207-11.
 99. Maduka IC, Neboh EE, Ufelle SA. The relationship between serum cortisol, adrenaline, blood glucose and lipid profile of undergraduate students under examination stress. *Afr Health Sci.* 2015;15(1):131-6.
 100. Špiljak B, Vilibić M, Glavina A, Crnković M, Šešerko A, Lugović-Mihić L. A Review of Psychological Stress among Students and Its Assessment Using Salivary Biomarkers. *Behav Sci.* oct 2022;12(10):400.
 101. Batabyal A, Bhattacharya A, Thaker M, Mukherjee S. A longitudinal study of perceived stress and cortisol responses in an undergraduate student population from India. *PLOS ONE.* 4 juin 2021;16(6):e0252579.

Références bibliographiques

102. Shahid F. CHANGES IN DIETARY HABITS DUE TO STRESS. 2023;03(09).
103. Benham G. Sleep: an important factor in stress-health models. *Stress Health*. août 2010;26(3):204-14.
104. Zisapel N, Tarrasch R, Laudon M. The relationship between melatonin and cortisol rhythms: clinical implications of melatonin therapy. *Drug Dev Res*. juill 2005;65(3):119-25.
105. Manzar MD, Salahuddin M, Pandi-Perumal SR, Bahammam AS. Insomnia May Mediate the Relationship Between Stress and Anxiety: A Cross-Sectional Study in University Students. *Nat Sci Sleep*. janv 2021;Volume 13:31-8.
106. Punita P, Saranya K, Kumar SS. Gender difference in heart rate variability in medical students and association with the level of stress. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol*. 1 janv 1970;6(5):431-431.
107. Tharion E, Parthasarathy S, Neelakantan N. Short-term heart rate variability measures in students during examinations. *Natl Med J India*. 1 mars 2009;22:63-6.
108. Leigh Gibson E. Emotional influences on food choice: Sensory, physiological and psychological pathways. *Physiol Behav*. 30 août 2006;89(1):53-61.
109. Bremner JD, Moazzami K, Wittbrodt MT, Nye JA, Lima BB, Gillespie CF, et al. Diet, Stress and Mental Health. *Nutrients*. août 2020;12(8):2428.
110. Berthoz S. Concept d'alimentation émotionnelle : mesure et données expérimentales. *Eur Psychiatry*. 1 nov 2015;30(8, Supplement):S29-30.
111. Ling J, Zahry NR. Relationships among perceived stress, emotional eating, and dietary intake in college students: Eating self-regulation as a mediator. *Appetite*. août 2021;163:105215.
112. Ertem M, Karakaş M. Relationship between emotional eating and coping with stress of nursing students. *Perspect Psychiatr Care*. 1 août 2020;57.
113. Tan CC, Chow CM. Stress and emotional eating: The mediating role of eating dysregulation. *Personal Individ Differ*. août 2014;66:1-4.
114. Gluck ME. Stress response and binge eating disorder. *Appetite*. 1 janv 2006;46(1):26-30.
115. Comportement des étudiants en médecine de Casablanca vis-à-vis du tabac en 2010 - ScienceDirect [Internet]. [cité 18 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0761842513000600>
116. Al-Asadi JN. PERCEIVED STRESS AND EATING HABITS AMONG MEDICAL STUDENTS.
117. ALLIA K. Femmes diplômées et secteurs d'activité en Algérie. *Cah CREAD*. 2005;(74):61-72.

Références bibliographiques

118. Godeau E. Comment le tabac est-il devenu une drogue? La société française et le tabac de 1950 à nos jours. *Vingtième Siècle*. 2009;(2):105-15.
119. 9789240010680-fre.pdf [Internet]. [cité 22 mai 2024]. Disponible sur: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/334327/9789240010680-fre.pdf>
120. Décamps G, Gana K, Hagger MS, Bruchon-Schweitzer ML, Boujut E. Étude des liens entre la fréquence de pratique sportive et la santé des étudiants : mesure des effets de genre sur les troubles alimentaires et les consommations de substances. *Psychol Fr. déc* 2016;61(4):361-74.
121. Ladner J, Porrovecchio A, Masson P, Zunquin G, Hurdiel R, Pezé T, et al. Activité physique chez les étudiants : prévalence et profils de comportements à risque associés. *Santé Publique*. 2016;S1(HS):65-73.
122. Sersar I, Bencharif M, Dahel-Mekhancha CC. Dépistage des obstacles liés à la pratique du sport chez des étudiants universitaires algériens. *Nutr Clin Métabolisme*. 2017;31(1):76.
123. Eisa M, Al-Haj A, Awooda H, Khidir M, Elnimeiri M. Eating habits among medical students in a Sudanese medical faculty. *Int J Med Med Sci*. 2 juill 2015;3:64-9.
124. Kandiah J, Yake M, Jones J, Meyer M. Stress influences appetite and comfort food preferences in college women. *Nutr Res*. 1 mars 2006;26(3):118-23.
125. Devanarayana NM, Rajindrajith S. Association between Constipation and Stressful Life Events in a Cohort of Sri Lankan Children and Adolescents. *J Trop Pediatr*. 1 juin 2010;56(3):144-8.
126. Kanazawa M, Miwa H, Nakagawa A, Kosako M, Akiho H, Fukudo S. Abdominal bloating is the most bothersome symptom in irritable bowel syndrome with constipation (IBS-C): a large population-based Internet survey in Japan. *Biopsychosoc Med*. 4 juin 2016;10(1):19.
127. Taras H, Potts-Datema W. Chronic Health Conditions and Student Performance at School. *Exp Des*.
128. Yildiz Y, Özmaden M, Dokuzoğlu G. The Effect of Perceived Social Support of University Students Taking The Sports Aptitude Test on The Levels of Mental Toughness. 2022;5(4).
129. ABDOULI O. Enquête sur la nutrition et la santé des étudiants de l'Université de Tlemcen [Internet] [PhD Thesis]. University of Tlemcen; 2024 [cité 18 mai 2024]. Disponible sur: <http://dspace1.univ-tlemcen.dz/handle/112/22228>
130. Senouci C, Naak N. La consommation des protéines animales dans la wilaya de Tizi-Ouzou [Internet] [PhD Thesis]. Université Mouloud Mammeri; 2018 [cité 18 mai 2024]. Disponible sur: <https://dspace.ummo.dz/items/17bce344-d1b7-4d2d-bdff-1a901df6ec22>
131. McAfee AJ, McSorley EM, Cuskelly GJ, Moss BW, Wallace JM, Bonham MP, et al. Red meat consumption: An overview of the risks and benefits. *Meat Sci*. 2010;84(1):1-13.

Références bibliographiques

132. Sadoud M. Perception de la viande ovine par le consommateur de la région de Tiaret en Algérie. *Viandes Prod Carnés*. 2019;1.
133. KAABACHE R. Déterminants et Incidence de la consommation des protéines animales, cas de l'Algérie. [cité 18 mai 2024]; Disponible sur: <https://www.asjp.cerist.dz/en/downArticle/539/3/2/102793>
134. Luciano FB. The impacts of lean red meat consumption on human health: a review. *CyTA - J Food*. 1 août 2009;7(2):143-51.
135. Schultz AM. CalorieBee. 2023 [cité 19 mai 2024]. Health Benefits of Chicken: A Nutrient-Rich Protein Source. Disponible sur: <https://caloriebee.com/nutrition/health-benefits-of-chicken>
136. Alkerwi A, Couffignal S, Lair ML. L'ADHÉSION AUX RECOMMANDATIONS NATIONALES NUTRITIONNELLES CHEZ LES ADULTES RÉSIDANT AU LUXEMBOURG, EN 2007-2008. 2013 [cité 23 mai 2024]; Disponible sur: https://www.academia.edu/download/43754522/Ladhsion_aux_recommandations_nationales_20160315-3878-sw1azw.pdf
137. Gray J, Griffin BA. Eggs: establishing the nutritional benefits [Internet]. 2013 [cité 23 mai 2024]. Disponible sur: https://www.researchgate.net/profile/J-Gray-2/publication/259554545_Eggs_Establishing_the_nutritional_benefits/links/5e95d39c92851c2f529f6af6/Eggs-Establishing-the-nutritional-benefits.pdf
138. Sukik L, Liu J, Shi Z. Association between egg consumption and cognitive function among Chinese adults: Long-term effect and interaction effect of iron intake. *Br J Nutr*. 2022;128(6):1180-9.
139. Hei A. Mental Health Benefits of Fish Consumption. 2020;15.
140. Nurk E, Drevon CA, Refsum H, Solvoll K, Vollset SE, Nygård O, et al. Cognitive performance among the elderly and dietary fish intake: the Hordaland Health Study2. *Am J Clin Nutr*. 1 nov 2007;86(5):1470-8.
141. Cuesta-Triana F, Verdejo-Bravo C, Fernández-Pérez C, Martín-Sánchez FJ. Effect of Milk and Other Dairy Products on the Risk of Frailty, Sarcopenia, and Cognitive Performance Decline in the Elderly: A Systematic Review. *Adv Nutr*. 1 mai 2019;10:S105-19.
142. Visioli F, Strata A. Milk, Dairy Products, and Their Functional Effects in Humans: A Narrative Review of Recent Evidence. *Adv Nutr*. 1 mars 2014;5(2):131-43.
143. Fardet A. New hypotheses for the health-protective mechanisms of whole-grain cereals: what is beyond fibre? *Nutr Res Rev*. 2010;23(1):65-134.
144. Mahmoud B, Zoheir31 RSA. LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE DES CÉRÉALES ET DÉRIVÉES SELON LES CATÉGORIES SOCIO-PROFESSIONNELLES EN ALGÉRIE. [cité 20 mai 2024]; Disponible sur: http://agrobiologia.net/online/wp-content/uploads/2017/07/382-389_BRAHIM1_et_al.pdf

Références bibliographiques

145. Sogari G, Li J, Lefebvre M, Menozzi D, Pellegrini N, Cirelli M, et al. The Influence of Health Messages in Nudging Consumption of Whole Grain Pasta. *Nutrients*. déc 2019;11(12):2993.
146. Zubair M, Anwar F, Arshad I, Malik S, Zafar MN. Rice Nutraceuticals and Bioactive Compounds: Extraction, Characterization and Antioxidant Activity: A Review. *Comb Chem High Throughput Screen*. 2023;26(15):2625-43.
147. Dewettinck K, Van Bockstaele F, Kühne B, Van de Walle D, Courtens TM, Gellynck X. Nutritional value of bread: Influence of processing, food interaction and consumer perception. *J Cereal Sci*. 1 sept 2008;48(2):243-57.
148. Shi H, Ge X, Ma X, Zheng M, Cui X, Pan W, et al. A fiber-deprived diet causes cognitive impairment and hippocampal microglia-mediated synaptic loss through the gut microbiota and metabolites. *Microbiome*. 11 nov 2021;9(1):223.
149. Cao G, Li M, Han L, Tayie F, Yao SS, Huang Z, et al. Dietary Fat Intake and Cognitive Function among Older Populations: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Prev Alzheimers Dis*. 1 juill 2019;6:204-11.
150. Bentsen H. Dietary polyunsaturated fatty acids, brain function and mental health. *Microb Ecol Health Dis*. 24 févr 2017;28(sup1):1281916.
151. Winocur G, Greenwood CE. Studies of the effects of high fat diets on cognitive function in a rat model. *Neurobiol Aging*. déc 2005;26(1):46-9.
152. Fazlollahi A, Motlagh Asghari K, Aslan C, Noori M, Nejadghaderi SA, Araj-Khodaei M, et al. The effects of olive oil consumption on cognitive performance: a systematic review. *Front Nutr [Internet]*. 11 oct 2023 [cité 14 juin 2024];10. Disponible sur: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2023.1218538>
153. González-Rámila S, Mateos R, García-Cordero J, Seguido MA, Bravo-Clemente L, Sarriá B. Olive Pomace Oil versus High Oleic Sunflower Oil and Sunflower Oil: A Comparative Study in Healthy and Cardiovascular Risk Humans. *Foods*. janv 2022;11(15):2186.
154. Sak K. High intake of sunflower seeds and low mortality from Alzheimer's disease and dementia: is there a correlation? *Explor Foods Foodomics*. 18 mars 2024;2(2):101-6.
155. Quiles JL, Huertas JR, Battino M, Ramírez-Tortosa MC, Cassinello M, Mataix J, et al. The intake of fried virgin olive or sunflower oils differentially induces oxidative stress in rat liver microsomes. *Br J Nutr*. juill 2002;88(1):57-65.
156. Alsunni AA, Badar A. Fruit and vegetable consumption and its determinants among Saudi university students. *J Taibah Univ Med Sci*. 1 juin 2015;10(2):201-7.
157. Carrillo JÁ, Zafrilla MP, Marhuenda J. Cognitive Function and Consumption of Fruit and Vegetable Polyphenols in a Young Population: Is There a Relationship? *Foods*. oct 2019;8(10):507.
158. Al-Farsi* MA, Lee CY. Nutritional and Functional Properties of Dates: A Review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 21 oct 2008;48(10):877-87.

Références bibliographiques

159. Jaremków A, Markiewicz-Górka I, Pawlas K. Assessment of health condition as related to lifestyle among students in the examination period. *Int J Occup Med Environ Health*. 2020;33(3):339-51.
160. Macedo DM, Diez-Garcia RW. Sweet craving and ghrelin and leptin levels in women during stress. *Appetite*. 1 sept 2014;80:264-70.
161. Akl A, Mandurah A, Habashi A, Qasem A. Salt craving syndrome lead to hypertensive urgencies and rapid progression to end stage renal disease in destombes-rosai-dorfman disease: a case report and review of literature. *Urol Nephrol*. 24 déc 2019;7:159-63.
162. Michels N, Man T, Vinck B, Verbeyst L. Dietary changes and its psychosocial moderators during the university examination period. *Eur J Nutr*. 1 févr 2020;59(1):273-86.
163. Deliens T, Clarys P, De Bourdeaudhuij I, Deforche B. Determinants of eating behaviour in university students: a qualitative study using focus group discussions. *BMC Public Health*. 18 janv 2014;14(1):53.
164. Lamport DJ, Saunders C, Butler LT, Spencer JP. Fruits, vegetables, 100% juices, and cognitive function. *Nutr Rev*. 1 déc 2014;72(12):774-89.
165. Vauzour D. Polyphenols and brain health. *OCL*. 1 mars 2017;24(2):A202.
166. Borlu A, Oral B, Gunay O. Consumption of energy drinks among Turkish University students and its health hazards. *Pak J Med Sci*. 2019;35(2):537-42.
167. Picard-Masson M. Portrait de la consommation des boissons énergisantes chez les étudiants de niveau collégial du Québec [Internet] [PhD Thesis]. Université de Sherbrooke; 2015 [cité 20 mai 2024]. Disponible sur: https://www.academia.edu/download/52240841/Picard_Masson_Marianne_MSc_2014.pdf
168. Škėmienė L, Ustinavičienė R, Piešinė L, Radišauskas R. Peculiarities of medical students' nutrition. *Medicina (Mex)*. févr 2009;45(2):145.
169. Ozdoğan Y, Özçelik A, Surucuoglu M. The Breakfast Habits of Female University Students. *Pak J Nutr*. 1 sept 2010;9.
170. Phillips GW. Does Eating Breakfast Affect the Performance of College Students on Biology Exams?
171. Ackuaku-Dogbe EM, Abaidoo B. Breakfast eating habits among medical students. *Ghana Med J*. 2014;48(2):66-70.
172. Delley M, Brunner TA. Breakfast eating patterns and drivers of a healthy breakfast composition. *Appetite*. 1 juin 2019;137:90-8.
173. Colić Barić I, Štalić Z, Lukešić Ž. Nutritive value of meals, dietary habits and nutritive status in Croatian university students according to gender. *Int J Food Sci Nutr*. 1 janv 2003;54(6):473-84.

Références bibliographiques

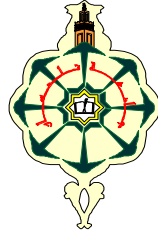
174. Tanaka M, Mizuno K, Fukuda S, Shigihara Y, Watanabe Y. Relationships between dietary habits and the prevalence of fatigue in medical students. *Nutrition*. 1 oct 2008;24(10):985-9.
175. Usman S, Yasmin J, Mahad M, Aslam F. Pattern Of Fast Food Consumption Among Medical Students And Its Association With Obesity. *J Rawalpindi Med Coll* [Internet]. 2018 [cité 28 mai 2024];22. Disponible sur: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=16833562&AN=134145121&h=JDBtjaLxwgqNs7jB69bvi2xPjY0ZciqPZkiy5cGdbgXMIfp3m1BzMvUZALL37KquAdF4Lmm3EDMRzBvF%2FtiUsA%3D%3D&cr1=c>
176. Shree V, Prasad R, Kumar S, Sinha S, Choudhary S. Study on consumption of fast food among medical students of IGIMS, Patna. *Int J Community Med Public Health*. 31 mai 2018;
177. Eldridge AL, Sheehan ET. Food supplement use and related beliefs: Survey of community college students. *J Nutr Educ*. 1 nov 1994;26(6):259-65.
178. Cheraskin E. Vitamin C and fatigue. *J Orthomol Med*. 1994;9:39-39.
179. Feryal BM, Ahlam G. Etude officinale des compléments alimentaires.
180. Al Sunni A, Latif R. Effects of chocolate intake on Perceived Stress; a Controlled Clinical Study. *Int J Health Sci*. oct 2014;8(4):393-401.
181. Nugraha JM, Yolanda H, Suryakusuma L. EFFECTS OF DARK CHOCOLATE CONSUMPTION ON VISUAL CONCENTRATION FUNCTION OF STUDENTS AT ATMA JAYA CATHOLIC UNIVERSITY OF INDONESIA SCHOOL OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES. *Damianus J Med*. 2019;18(1):33-9.
182. Ravikumar C. Review on herbal teas. *J Pharm Sci Res*. 2014;6(5):236.
183. Ammar S, Kouidri M, Bellik Y, Ait Amrane A, Belkacem Tahar B, Benia AR, et al. Chemical Composition, Antioxidant and In vitro Antibacterial Activities of Essential Oils of *Mentha spicata* Leaf from Tiaret Area (Algeria). *Dhaka Univ J Pharm Sci*. 24 juin 2018;17:87.
184. Kubica P, Szopa A, Dominiak J, Luczkiewicz M, Ekiert H. *Verbena officinalis* (Common Vervain) – A Review on the Investigations of This Medicinally Important Plant Species. *Planta Med*. nov 2020;86(17):1241-57.
185. Srivastava JK, Shankar E, Gupta S. Chamomile: A herbal medicine of the past with a bright future (Review). *Mol Med Rep*. 1 nov 2010;3(6):895-901.
186. Moss M, Jones R, Moss L, Cutter R, Wesnes K. Acute consumption of Peppermint and Chamomile teas produce contrasting effects on cognition and mood in healthy young adults. *Plant Sci Today*. 30 sept 2016;3(3):327-36.
187. Feng L, Gwee X, Kua EH, Ng TP. Cognitive function and tea consumption in community dwelling older Chinese in Singapore. *J Nutr Health Aging*. 1 juin 2010;14(6):433-8.

Références bibliographiques

188. Snel J, Lorist MM. Chapter 6 - Effects of caffeine on sleep and cognition. In: Van Dongen HPA, Kerkhof GA, éditeurs. Progress in Brain Research [Internet]. Elsevier; 2011 [cité 31 mai 2024]. p. 105-17. (Human Sleep and Cognition Part II; vol. 190). Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444538178000062>
189. Patocka J, Navratilova Z, Krejcar O, Kuca K. Coffee, Caffeine and Cognition: a Benefit or Disadvantage? Lett Drug Des Discov. 19 sept 2019;16(10):1146-56.
190. Neurological Effects of Honey: Current and Future Prospects - Mijanur Rahman - 2014 - Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine - Wiley Online Library [Internet]. [cité 19 juin 2024]. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1155/2014/958721>
191. Fluid consumption, hydration status, and its associated factors: a cross sectional study among medical students in Palembang, Indonesia | World Nutrition Journal. 26 févr 2021 [cité 5 juin 2024]; Disponible sur: <https://worldnutrijournal.org/OJS/index.php/WNJ/article/view/212>
192. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. 2020 [cité 19 juin 2024]. Eau de boisson: bonnes pratiques de consommation. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/eau-de-boisson-bonnes-pratiques-de-consommation>
193. Azoulay A, Garzon P, Eisenberg MJ. Comparison of the Mineral Content of Tap Water and Bottled Waters. J Gen Intern Med. 2001;16(3):168-75.
194. Adams KM, Kohlmeier M, Powell M, Zeisel SH. Nutrition in Medicine. Nutr Clin Pract. 2010;25(5):471-80.
195. Laberge L, Thivierge J. Recommandations pédagogiques pour pallier le manque de sommeil associé aux stages de soir chez les étudiantes en soins infirmiers.

Annexes

UNIVERSITÉ ABOU
BEKR
BELKAÏD-TLEMEN
FACULTÉ DE
MEDECINE



جامعة أبو بكر بلقايد-تلمسان
كلية الطب
قسم الصيدلة

DÉPARTEMENT DE PHARMACIE

**Questionnaire portant sur l'évaluation de
la « Nutrition des étudiants de la faculté de médecine de Tlemcen
durant la période des examens »**

I. Rubrique 1 : Données socio-démographiques et anthropométriques

Nom et prénom (facultatif) :

1- Âge :

2- Sexe : Homme Femme

3- Filière : Pharmacie Médecine Médecine dentaire

4- Année universitaire :

1^{ère} année 2^{ème} année 3^{ème} année 4^{ème} année

5^{ème} année 6^{ème} année 7^{ème} année

5- Avez-vous redoublé une année ? : Oui Non

6- Si oui laquelle ? :

7- Lieu d'habitat :

8- Hébergement : Seul Chez les parents Collocation Résidence universitaire

9- État civil : Célibataire Marié Divorcé Veuf

10- Avez-vous des enfants ? : Oui Non

11- Si oui quel est leur nombre ? :

12- Poids :

13- Taille :

II. Rubrique 2 : Mode de vie et données médicales

14- Consommation du tabac : Oui Non

15- Si oui quel est le nombre moyen de cigarettes/jour ? :

16- Pratique sportive : Oui Non

17- Si oui, quel (le) est :

Le type d'activité sportive pratiquée ? :

Le nombre moyen de séances par semaine ? :

La durée moyenne de la séance ? :

18- Comment évolue votre poids durant la période des examens ? :

Constant Augmente Diminue Je ne sais pas

19- Avez-vous des troubles du transit ? : Oui Non

20- Si oui, de quoi s'agit-il ? :

Diarrhées fréquentes Constipation fréquente Alternance diarrhées/constipation
Ballonnement

21- Sur une échelle de 0 à 10, quelle est l'importance des symptômes suivants en période d'examen ? :

Symptôme	Niveau ressenti
Fatigue intellectuelle	
Difficulté de concentration	
Troubles du sommeil	
Troubles de la mémoire	
Anxiété	
Stress	

22- Présentez-vous les pathologies ou les antécédents médicaux suivants ? :

- Maladies allergiques (de type asthme, rhinite ...) : Oui Non
- Allergies alimentaires : Oui Non
- Maladie cœliaque : Oui Non

- Maladie inflammatoire chronique de l'intestin (Crohn, Rectocolite hémorragique) : Oui Non
- Maladies auto-immunes : Oui Non
- Diabète : Oui Non
- Dépression : Oui Non
- Pathologies veineuses (hémorroïdes, troubles circulatoires, varices...) : Oui Non
- Autres (à préciser) ? :

23- Êtes-vous sous un traitement spécifique ? : Oui Non

24- Si oui lequel ? :

25- Pour les femmes, êtes-vous sous contraceptif hormonal ? : Oui Non

26- Sur une échelle de 1 à 10 quel est le niveau du soutien social reçu de la famille, des amis et des proches durant la période des examens ? :

III. Rubrique 3 : Données relatives à la nutrition en période d'examen

27- Donnez-vous de l'importance à votre nutrition en période d'examen ? : Oui Non

28- Avez-vous des informations concernant les habitudes alimentaires saines à suivre en période d'examen ? : Oui Non

29- Si oui quelles sont vos sources d'information sur ces habitudes alimentaires ? :

30- Veuillez entourer les réponses qui vous correspondent :

Aliments	Fréquences possibles			
Consommation de la viande rouge	Moins de 1 fois/semaine	1 fois/semaine	2 fois/semaine	Plus de 2 fois/semaine
Consommation de la viande blanche	Moins de 1 fois/semaine	1 fois/semaine	2 fois/semaine	Plus de 2 fois/semaine
Consommation du poisson	Moins de 1 fois/semaine	1 fois/semaine	2 fois/semaine	Plus de 2 fois/semaine
Consommation des céréales	Moins de 1 fois/semaine	1 fois/semaine	2 fois/semaine	Plus de 2 fois/semaine
Consommation des fruits	Moins de 1 fois/jour	1 à 2/jour	3/jour	Plus de 3/jour
Consommation des légumes	Moins de 1 fois/jour	1 à 2/jour	3/jour	Plus de 3/jour

Consommation des œufs	Moins de 1 fois/jour	1 à 2/jour	3/jour	Plus de 3/jour
Consommation du lait et dérivés laitiers (yaourt, fromages...)	Moins de 1 fois/jour	1 à 2/jour	3/jour	Plus de 3/jour
Consommation des graisses (beurre, margarine, graisse de viande...)	Moins de 1 fois/jour	1 à 2/jour	3/jour	Plus de 3/jour
Consommation des dattes	Moins de 1 fois/jour	1 à 2/jour	3/jour	Plus de 3/jour
Consommation des sucreries	Moins de 1 fois/jour	1 à 2/jour	3/jour	Plus de 3/jour
Consommation des boissons gazeuses	Moins de 1 fois/jour	1 à 2/jour	3/jour	Plus de 3/jour
Consommation du pain	Jamais	Parfois	Souvent	
Consommation des pâtes	Jamais	Parfois	Souvent	
Consommation du riz	Jamais	Parfois	Souvent	

31- Veuillez entourer les réponses qui vous correspondent :

Fréquence de vos repas				
Petit déjeuner	Jamais	Parfois	Souvent	Quotidiennement
Collation de 10 h	Jamais	Parfois	Souvent	Quotidiennement
Déjeuner	Jamais	Parfois	Souvent	Quotidiennement
Gouter	Jamais	Parfois	Souvent	Quotidiennement
Diner	Jamais	Parfois	Souvent	Quotidiennement

32- Si vous consommez le petit déjeuner, quels sont les aliments consommés ? :

.....

33- Quel est le nombre de repas consommés par jour ? :

Deux repas Trois repas Quatre repas Cinq repas Autre (à préciser)

34- Respectez-vous la règle des 5 fruits et légumes par jour ? : Oui Non

35- Quel type d'huile utilisez-vous le plus souvent ? :

Olive Tournesol Maïs Arachide Colza Noix Autre (à préciser)

36- Consommez-vous des aliments type fast-food ? : Oui Non

37- Si oui, quelle est la fréquence de consommation des aliments type fast-food ? :

.....fois/semaine

38- Concernant les jus :

Vous consommez des jus naturels Vous consommez des jus industriels

Vous ne consommez pas de jus

39- Consommez-vous des boissons énergétiques ? : Oui Non

40- Consommez-vous des compléments alimentaires ? : Oui Non

41- Si oui :

Quels compléments alimentaires consommez-vous ? :

.....
.....

Quelles sont les raisons de consommation de ces compléments alimentaires ? :

.....
.....
.....

42- Consommez-vous le chocolat noir ? : Oui Non

43- Consommez-vous des tisanes en période d'examen ? : Oui Non

44- Si oui, lesquelles ? :

45- Consommez-vous du café en période d'examen ? : Oui Non

46- Si oui, quel est le nombre de tasse consommé par jour ? :

47- Consommez-vous du thé en période d'examen ? : Oui Non

48- Si oui, quel est le nombre de tasse consommé par jour ? :

49- Consommez-vous des produits de la ruche ? : Oui Non

50- Si oui, lesquels ? : Miel Propolis Gelée royale Pollen

51- Jeunez-vous en période d'examen ? : Oui Non

52- Si oui, par quelle fréquence ? : Régulièrement Occasionnellement Rarement

53- Avez-vous des envies incontrôlées d'aliments sucrés ? : Oui Non

54- Avez-vous des envies incontrôlées d'aliments salés ? : Oui Non

55- Suivez-vous un régime alimentaire particulier ? : Oui Non

56- Si oui, lequel ? : Sans gluten Végétarien Végétalien Vegan

57- Grignotez-vous pendant la journée ? : Oui Non

58- Si oui, quels types d'aliments grignotés préférez-vous ? :

Gras Sucrés Protéinés Autres (à préciser)

59- Quel type d'eau consommez-vous ? :

Eau de robinet Eau minérale Eau de source

60- Quel est le volume d'eau consommé par jour ? :

Moins de 1 L De 1 à 1,5 L De 1,5 à 2 L Plus de 2 L

61- Le stress des examens :

Augmente votre appétit Diminue votre appétit N'influe pas sur votre appétit

Résumé :

Objectif : L'objectif principal de cette étude est d'évaluer la nutrition des étudiants de la faculté de médecine de Tlemcen pendant la période des examens dans le but de parvenir à des recommandations.

Matériel et méthodes : Nous avons mené une étude observationnelle transversale descriptive à la faculté de médecine de Tlemcen. Les données ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire distribué aux étudiants des départements de pharmacie, médecine et médecine dentaire sur une période de cinq mois.

Résultats : Notre étude a porté sur une population jeune avec prédominance féminine. Leurs habitudes alimentaires sont déséquilibrées, caractérisées par une surconsommation de sucreries et de snacks sucrés. La consommation de poisson est faible tandis que les boissons gazeuses et les jus sucrés sont fréquemment consommés. Bien que les étudiants prennent généralement trois repas par jour, ils ne respectent pas la recommandation d'au moins cinq portions de fruits et légumes par jour. De plus, l'utilisation de compléments alimentaires est rare, et l'hydratation est insuffisante. Le recours aux fast-foods est fréquent et la majorité des étudiants signalent une diminution de l'appétit.

Conclusion : Les résultats soulignent l'importance de promouvoir une alimentation équilibrée et une hydratation adéquate, en particulier durant les périodes de stress intense comme les examens.

Mots clés : Nutrition, étudiants, sciences médicales, examen, Tlemcen.

Abstract:

Objective: The main objective of this study was to evaluate the nutrition of students at the Tlemcen medical school during the examination period with the aim of arriving at recommendations.

Material and methods: We conducted a descriptive cross-sectional observational study at the Faculty of Medicine in Tlemcen. Data were collected using a questionnaire distributed to students in the pharmacy, medicine and dentistry departments over a five-month period.

Results: Our study focused on a young, predominantly female population. Their eating habits were unbalanced, characterized by overconsumption of sweets and sugary snacks. Fish consumption is low, while soft drinks and sweetened juices are frequently consumed. Although students generally eat three meals a day, they fail to meet the recommendation of at least five portions of fruit and vegetables a day. In addition, the use of dietary supplements is rare, and hydration is inadequate. The use of fast food is frequent, and the majority of students report a reduced appetite.

Conclusion: The results underline the importance of promoting a balanced diet and adequate hydration, particularly during periods of intense stress such as exams.

Key words: Nutrition, students, medical sciences, exams, Tlemcen.

ملخص:

الهدف: الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو تقييم التغذية لدى طلاب كلية الطب في تلمسان خلال فترة الامتحانات بهدف الوصول إلى توصيات.

المواد والطرق: أجرينا دراسة رصدية مقطعية وصفية في كلية الطب بتلمسان. تم جمع البيانات باستخدام استبيان تم توزيعه على طلاب أقسام الصيدلة والطب وطب الأسنان على مدى خمسة أشهر.

النتائج: شملت دراستنا مجموعة شابة مع غالبية نسائية. عاداتهم الغذائية غير متوازنة، وتتميز بالإفراط في استهلاك الحلويات والوجبات الخفيفة السكرية. استهلاك الأسماك ضعيف في حين أن المشروبات الغازية والعصائر السكرية تُستهلك بشكل متكرر. بالرغم من أن الطلاب يتناولون عادة ثلاث وجبات في اليوم، إلا أنهم لا يلتزمون بالتوصية بتناول خمس حصص على الأقل من الفواكه والخضروات يومياً. بالإضافة إلى ذلك، نادراً ما يتم استخدام المكملات الغذائية، والترطيب غير كاف. اللجوء إلى الوجبات السريعة شائع وغالبية الطلاب يشيرون إلى انخفاض في الشهية.

الاستنتاج: تبرز النتائج أهمية تعزيز نظام غذائي متوازن وترطيب كافٍ، خاصة خلال فترات التوتر الشديد مثل الامتحانات.

الكلمات المفتاحية: التغذية، الطلاب، العلوم الطبية، الامتحانات، تلمسان.