

Faculté de santé publique

Les habitudes alimentaires déclarées et le niveau de bien-être mental perçu chez des adultes sur base d'un questionnaire en ligne

Analyse de données collectées à l'aide de l'échelle WEMWBS et d'un fréquentiel de consommation alimentaire

Mémoire réalisé par
Camille Leener

Promoteur
William D'Hoore

Année académique 2020-2021
Master en sciences de la santé publique, finalité spécialisée

Faculté de santé publique

Les habitudes alimentaires déclarées et le niveau de bien-être mental perçu chez des adultes sur base d'un questionnaire en ligne

Analyse de données collectées à l'aide de l'échelle WEMWBS et d'un fréquentiel de consommation alimentaire

Mémoire réalisé par
Camille Leener

Promoteur
William D'Hoore

Année académique 2020-2021
Master en sciences de la santé publique, finalité spécialisée

Remerciements

Je tiens tout d'abord à particulièrement remercier mon promoteur, Monsieur William D'Hoore, doyen de la faculté de santé publique de m'avoir permis de réaliser mon travail sur le sujet de l'alimentation équilibrée et de la santé mentale. Je le remercie de m'avoir guidée tout au long de l'élaboration de mon mémoire et pour son engagement et ses précieux conseils.

Je remercie également tout mon entourage pour son aide et son implication dans la diffusion de mon questionnaire.

Enfin, je voudrais remercier mes proches et plus particulièrement ma mère, pour son soutien tout au long de mes études et son temps consacré à la relecture de mon travail.

Plagiat

Je déclare sur l'honneur que ce mémoire a été écrit de ma plume, sans avoir sollicité d'aide extérieure illicite, qu'il n'est pas la reprise d'un travail présenté dans une autre institution pour évaluation, et qu'il n'a jamais été publié, en tout ou en partie.

Toutes les informations (idées, phrases, graphes, cartes, tableaux,...) empruntées ou faisant référence à des sources primaires ou secondaires sont référencées adéquatement selon la méthode universitaire en vigueur. Je déclare avoir pris connaissance et adhérer au Code de déontologie pour les étudiants en matière d'emprunts, de citations et d'exploitation de sources diverses et savoir que le plagiat constitue une faute grave sanctionnée par l'Université catholique de Louvain.

Tables des matières

Remerciements	4
Plagiat	5
Tables des matières	6
Lexique et liste des abréviations	8
Liste des tableaux	10
Liste des figures	10
Introduction	12
Cadre théorique	13
I. Les apports alimentaires	13
1. Recommandations nutritionnelles	13
1.1 Dans le monde	13
1.2 En Belgique	13
2. Évaluation des apports alimentaires	14
3. Enquêtes de consommation alimentaire	14
II. « Psychiatrie nutritionnelle »	15
1. Santé mentale	15
1.1 Définitions et concepts	15
1.2 Composantes	17
1.3 Mesures	17
1.4 États des lieux	17
2. Potentiels mécanismes explicatifs	18
3. Alimentation et système nerveux central	19
3.1 Macronutriments	19
3.1.1 Les hydrates de carbone (glucides)	19
3.1.2 Les lipides	20
3.1.3 Les protéines et acides aminés	22
3.2 Micronutriments	22
3.2.1 Vitamines	23
3.2.2 Minéraux	23
3.2.3 Antioxydants	24
3.3 Compléments alimentaires	24
3.4 Pré-, Pro- et Post-biotiques	24
4. Régime méditerranéen vs régime occidental	25
5. Alimentation « saine » (y compris régime méditerranéen) et santé mentale : preuves scientifiques	26
5.1 Études scientifiques	26
5.1.1 Revues systématiques et méta-analyses	27
5.2 Synthèse	28
6. Intérêt pour la santé publique	29
Cadre pratique	31
I. Méthodes	31
1. Type d'étude	31
2. Échantillonnage	31
3. Instruments de mesures	31
- Au niveau collectif	32

- Au niveau individuel	32
4. Contenu de l'enquête	35
5. Administration de l'enquête	36
6. Traitements des données	36
Statistiques descriptives	38
Statistiques inférentielles	39
1. Test de comparaison de moyennes	39
2. Test de corrélation et régression linéaire	40
II. Résultats	41
1. Caractéristiques générales de l'échantillon	41
2. Habitudes alimentaires	43
2.1 Fréquentiel de consommation alimentaire	43
2.2 Modification des habitudes alimentaires	45
2.3 Compléments alimentaires	45
3. Échelle de bien-être mental	53
4. Corrélation et régression linéaire	58
Discussion	65
Conclusion et perspectives	71
Bibliographie	72
Annexes	78

Lexique et liste des abréviations

Acides aminés essentiels : acides aminés non synthétisés par le corps qui doivent être amenés via l'alimentation : l'histidine, l'isoleucine, la leucine, la lysine, la méthionine, la phénylalanine, la thréonine, le tryptophane et la valine.

Acides aminés protéinogènes : acides aminés incorporés dans les protéines lors de la traduction de l'ARN messenger par les ribosomes¹

ADN (Acide DésoxyriboNucléique) : molécule support de l'information génétique héréditaire

Adrénaline : neurotransmetteur excitateur

AGCC : Acides gras à chaîne courte

ARN (Acide RiboNucléique) : molécule essentielle dans le transport du message génétique et la synthèse des protéines

Cytokines : molécules de signalisation intercellulaires solubles, produites dans le cerveau et en périphérie

CSS : Conseil Supérieur de la santé

DALY (Disability-Adjusted Life Years) : Années de Vie Corrigées sur l'Incapacité

DHA : Acide docosahexaénoïque

Dopamine : neurotransmetteur inhibiteur

Effet boule de neige : méthode d'échantillonnage qui consiste à diffuser un questionnaire à des personnes en leur demandant ensuite de le diffuser à d'autres personnes

EFSA : Autorité européenne de sécurité des aliments

EPA : Acide éicosapentaénoïque

FAO : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

FGBD : Food-based dietary guidelines

GBD : Global Burden of Disease

Glycémie : taux de sucre dans le sang

HEI : Healthy Eating Index

Hétéro -protéines : association de protéines avec d'autres molécules ou éléments (méthalloprotéines, phosphoprotéines, glycoprotéines, chromoprotéines, lipoprotéines,..)

INSERM : Institut national de la santé et de la recherche médicale

Microbiome : ensemble des gènes présents dans un microbiote

Microbiote : ensemble des micro-organismes qui peuplent un microbiome

Neurogenèse : ensemble du processus de formation de neurones fonctionnels du système nerveux

Neutraceutique : produit présenté sous forme de comprimé, de capsule ou de gélule qui n'est pas un médicament pharmaceutique (pas de principe actif)

Noradrénaline : neurotransmetteur accélérateur

Neurogenèse : ensemble du processus de formation de neurones fonctionnels du système nerveux

Neurotransmetteur : molécule chimique qui agit comme messenger en transmettant l'information dans le cerveau (transmission des messages d'un neurone à l'autre)

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

Sérotonine : neurotransmetteur inhibiteur qui régule la douleur, l'appétit, l'humeur

SPF Santé Publique : Service Public Fédéral Santé Publique

WEMWBS : The Warwick-Edinburgh Mental Wellbeing Scales

Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques sociodémographiques des sujets (après recodage) (n = 152)	41
Tableau 2 : Modification des habitudes alimentaires (n = 152)	45
Tableau 3 : Prise et type de compléments alimentaires (n = 152)	45
Tableau 4 : Score de pyramides alimentaires (n = 152)	47
Tableau 5 : Coefficient de corrélation de Pearson entre le score pb corrigé et le score pm corrigé (n = 151)	48
Tableau 6 : Test T de Student pour les scores de pyramides alimentaires (n =151)	49
Tableau 7 : : Test ANOVA à 1 facteur pour les scores de pyramides alimentaires	50
Tableau 8 : Coefficient de corrélation de Pearson entre les score pb et pm et la tranche d'âge (n=151)	52
Tableau 9 : Score WEMWBS et Modification bien-être et covid19 (n = 152)	53
Tableau 10 : Test T de Student pour le score WEMWBS (n=152)	54
Tableau 11 : Test ANOVA à 1 facteur pour le score WEMWBS (n=152)	55
Tableau 12 : Coefficient de corrélation de Pearson entre le score WEMWBS et la tranche d'âge (n=151)	57
Tableau 13 : Coefficient de corrélation de Pearson entre le score WEMWBS et chacun des scores de pyramides alimentaires (n=151)	58
Tableau 14 : Récapitulatif des modèles 1 et 2 de régression linéaire simple (n =151)	59
Tableau 15 : Récapitulatif des modèles 1 et 2 de régression linéaire multiple (n =150)	60
Tableau 16 : Analyse de la variance des modèles de régression avec ANOVA (N =150)	61
Tableau 17 : Coefficients non standardisés de la régression linéaire multiple (N = 150)	62
Tableau 18 : Coefficients non standardisés de la régression linéaire multiple (N=150)	63

Liste des figures

Figure 1 : Modèles du continuum unique et des deux continuums de la santé mentale et des troubles mentaux (Doré & Caron, 2017)

16

Introduction

Alors que le rôle d'une alimentation saine et équilibrée dans le maintien d'une bonne santé physique n'est plus à prouver, de plus en plus de recherches visent également à montrer les effets bénéfiques de cette dernière sur la santé mentale. Cela a d'autant plus d'importance lorsque l'on sait que la promotion d'une bonne santé mentale et d'une bonne alimentation constituent tous deux des enjeux de santé publique.

Si l'on s'en tient aux données épidémiologiques, les troubles mentaux et en particulier les troubles dépressifs et anxieux, ne vont cesser d'augmenter dans les années à venir. Selon l'étude « Global Burden of Disease » de 2017, ceux-ci sont à l'origine de 4,89% de la charge mondiale de morbidité (mesurée en DALY) et constituent dès lors une composante majeure en se classant au 6^e rang mondial en termes de DALY. (Tyrovolas et al., 2020) Ces dernières années, plusieurs études ont fait un état d'un lien entre l'alimentation et la santé mentale. Bien que les preuves soient encore à étayer, il ressort que le régime alimentaire des individus aurait une influence sur leur santé mentale. Cependant, le sens de la relation reste encore flou et il est alors nécessaire de multiplier les recherches sur cette possible causalité inverse. (Adan et al., 2019)

Ainsi, au vu de l'augmentation de la charge des troubles psychiatriques, il semble nécessaire d'un point de vue de santé publique d'envisager toutes les solutions au problème, y compris la piste portant sur l'alimentation. Celle-ci doit être alors sérieusement approfondie, aussi bien en tant que stratégie préventive qu'en traitement complémentaire des troubles mentaux. Cette même idée qui consiste à envisager la nutrition comme facteur de risque modifiable a également été soutenue lors de la réunion « Alimentation, nutrition, santé mentale et bien-être » de la société de Nutrition 2016. (Owen & Corfe, 2017)

Dans le cadre de ce mémoire, on s'intéressera à l'alimentation comme stratégie préventive de la santé mentale. Le but est d'identifier un éventuel lien entre le bien-être mental des individus et leurs habitudes alimentaires. Les données récoltées se font dans le cadre d'une enquête épidémiologique à petite échelle dont la finalité consiste à effectuer des analyses de corrélations ou de régressions afin de rechercher d'éventuelles relations entre la qualité des apports alimentaire et le niveau de bien-être mental. Pour ce faire, la méthode de récolte de données alimentaires la plus adéquate est celle utilisant un questionnaire de fréquence de consommation. En ce qui concerne l'évaluation du niveau de bien-être mental, celui-ci est mesuré à l'aide de l'échelle validée WEMWBS (University of Warwick and University of Edinburgh, 2006).

De ce fait, la question de recherche du travail se pose comme étant : Y a-t-il une relation entre les choix alimentaires effectués et le niveau de bien être mental perçu ?

Cadre théorique

I. Les apports alimentaires

1. Recommandations nutritionnelles

1.1 Dans le monde

Les recommandations nutritionnelles sont fondées sur des connaissances acquises et sont établies grâce aux nombreux travaux de recherche sur le sujet. Elles répondent aux priorités de santé publique et de nutrition et ont pour but d'orienter les politiques publiques dans les domaines de l'alimentation et de la nutrition, de la santé et de l'agriculture. Elles servent également de base pour les programmes d'éducation nutritionnelle dont le but est de promouvoir des habitudes alimentaires et des modes de vies sains. Elles regroupent une série d'informations et de conseils à propos des aliments, groupes d'aliments et modèles alimentaires visant à promouvoir la santé globale et à prévenir les maladies chroniques. Plus de 100 pays à travers le monde possèdent leurs propres recommandations alimentaires qui ont été élaborées et adaptées à leur situation nutritionnelle, leur culture culinaire, leurs habitudes alimentaires ainsi qu'à leurs disponibilités alimentaires. Des guides de l'alimentation sous forme de pyramide ou d'assiette optimale sont également publiés par les pays afin de sensibiliser les consommateurs. L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture aide les États membres dans l'élaboration, la révision et la mise en œuvre des recommandations et guides alimentaires, conformément aux données scientifiques disponibles.

1.2 En Belgique

En Belgique, les recommandations nutritionnelles sont élaborées par le Conseil Supérieur de la Santé. Depuis leur première publication en 1997, elles ont déjà fait l'objet de plusieurs révisions puisqu'il existe aujourd'hui six versions des « Recommandations nutritionnelles pour la Belgique ». La sixième et actuellement dernière version a été publiée en Septembre 2016 et accorde une priorité aux dernières connaissances scientifiques portant sur le lien entre nutrition et santé. On y retrouve des recommandations pour l'énergie, les protéines, les lipides, les glucides et fibres alimentaires, l'eau, l'alcool, les minéraux et oligo-éléments et les vitamines. Elles s'adressent à la population générale en bonne santé avec une attention particulière pour certains groupes spécifiques en fonction de l'âge (enfants et personnes âgées) et du genre (hommes, femmes et femmes enceintes).

Par ailleurs, ces recommandations portent sur des nutriments et sont alors davantage utilisées par les professionnels du secteur de la santé. C'est pourquoi elles sont traduites en « Food-based dietary guidelines » (FGBD) ce qui est plus pratique pour le consommateur. Les FGBD en lien avec les dernières recommandations du CSS ont été publiées en Juin 2019. Elles ont été élaborées après avoir identifié les aliments et nutriments contribuant aux principaux problèmes de santé en Belgique et après avoir fait le lien avec la consommation et les habitudes alimentaires récemment répertoriées en Belgique. Elles sont composées d'un ensemble de recommandations simples et faciles à mettre en œuvre et concernent des aliments, groupes d'aliments et schémas alimentaires. Elles sont classées par ordre d'importance en fonction des groupes alimentaires dont la consommation excessive ou insuffisante est associée à une charge de morbidité (DALY) dans l'étude GBD (CSS, 2019). En ce qui concerne les guides de l'alimentation, deux guides sont utilisés en Belgique. Une pyramide alimentaire est utilisée par la communauté francophone (annexe 1) et une autre par la communauté flamande (annexe 2)

2. Évaluation des apports alimentaires

A ce jour, il n'existe pas d'outils simples et universels permettant d'évaluer l'alimentation des populations. En effet, l'évaluation de celle-ci nécessite un travail de longue haleine et ne peut être établie au travers de quelques questions simples. Généralement, les apports alimentaires des individus sont évalués au moyen d'enquêtes alimentaires. Ces enquêtes visent à identifier des nutriments, aliments ou profils de consommation qui sont plus ou moins bénéfiques ou néfastes à la santé. Elles peuvent être réalisées soit au niveau collectif soit au niveau individuel. (INSERM, 2014). Nous reviendrons par la suite sur les différents types d'enquêtes.

3. Enquêtes de consommation alimentaire

Des données individuelles de consommation alimentaire sont collectées dans beaucoup de pays mais sont assez peu utilisées en raison d'un manque d'accessibilité et d'harmonisation. La FAO et l'OMS sont chargés d'y remédier. En Belgique, une première enquête nationale de consommation alimentaire a été réalisée en 2004 et une seconde en 2014-2015. Celles-ci ont été financées par l'EFSA, le SPF Santé publique et Sciensano.

II. « Psychiatrie nutritionnelle »

Les recherches accumulées ces dernières années, montrent qu’au-delà d’avoir des effets sur la santé physique (physiologie et composition du corps humain), le régime alimentaire influencerait également l’humeur et le bien-être mental. Cependant, les croyances communes de ce nouveau domaine de recherche, surnommé la « psychiatrie nutritionnelle », ne sont actuellement pas encore soutenues par des preuves solides puisque les preuves scientifiques montrant un lien entre la nutrition et la santé mentale commencent à peine à émerger. En effet, au-delà des études ciblées sur l’apport isolé de certains nutriments ou aliments, les études cherchant à établir un lien entre la qualité globale de l’alimentation et les troubles mentaux courants n’ont été publiées qu’au cours de la dernière décennie. Le terme de « psychiatrie nutritionnelle » a alors été créé afin de promouvoir le développement d’une base de preuves évidentes visant à soutenir un changement de mentalité sur le rôle de l’alimentation dans la santé mentale (Jacka, 2017). Les données actuelles ne donnent également que très peu d’informations sur la causalité et les mécanismes sous-jacents et il semble alors nécessaire de fournir des informations à ce sujet. On peut alors parler de causalité inverse en faisant référence aux modifications des choix ou préférences alimentaires faisant suite à notre état psychologique temporaire, comme les aliments « confort » ou encore les changements d’appétit en cas de stress. De plus, les maladies mentales de longue durée peuvent affecter le maintien à une alimentation saine, en raison de déterminants financiers et environnementaux ou de l’effet des médicaments sur l’appétit. (Firth et al., 2020)

Néanmoins, au vu du potentiel prometteur de ce domaine naissant et tout en tenant compte de la complexité et de la nature multidirectionnelle de la relation, il en vient à montrer comment certains aliments ou modes d’alimentation peuvent affecter la santé mentale des adultes.

Mais définissons tout d’abord, le concept de santé mentale.

1. Santé mentale

1.1 Définitions et concepts

Aujourd’hui, on ne peut plus parler de santé, sans faire référence à la santé mentale. En effet, celle-ci reprend un grand nombre d’activités relevant directement ou indirectement du « bien-être ». C’est ce même « bien-être » qui figure dans la définition de la santé établie par l’OMS

en 1946 comme étant « un état de complet bien-être physique, mental et social, et qui ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité".

La santé mentale constitue alors une forme de bien-être complet à travers lequel un individu est capable de jouir de la vie ainsi que de faire face aux défis auxquels il est confronté.

Par conséquent, la santé mentale représente bien plus que l'absence de maladie mentale ou de troubles mentaux. Pourtant cela n'a pas toujours été le cas et ce n'est qu'au cours des dernières décennies qu'est apparue une nouvelle conception de la santé mentale. Cette dernière dans sa dimension positive suggère que la santé mentale serait plus adéquatement définie par le bien-être. Cela nous renvoie alors au modèle de deux continums distincts mais corrélés. Le premier représente l'absence ou la présence de troubles mentaux et le second illustre le niveau de santé mentale. (Doré & Caron, 2017)

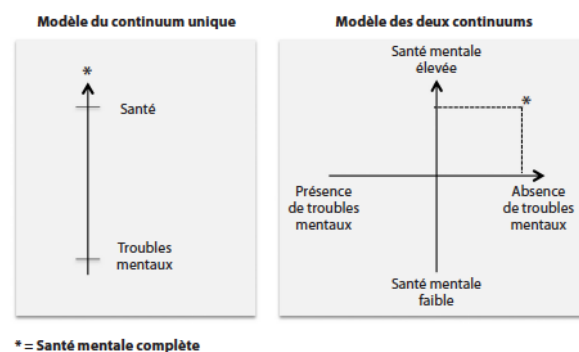


Figure 1 : Modèles du continuum unique et des deux continums de la santé mentale et des troubles mentaux (Doré & Caron, 2017)

Comme l'illustre la figure, l'état de santé mentale complète serait alors défini par l'absence de troubles mentaux ainsi qu'un niveau élevé (optimal) de santé mentale.

A côté de cela, des auteurs proposent en 2015 une nouvelle définition¹ de la santé mentale qui reflète davantage la complexité de l'expérience de la vie humaine. (Galderisi et al., 2017)

Dès lors, le concept de santé mentale englobe aussi bien la promotion du bien-être et la prévention des troubles mentaux que le traitement et la réadaptation des personnes qui en sont

¹ “*Mental health is a dynamic state of internal equilibrium which enables individuals to use their abilities in harmony with universal values of society. Basic cognitive and social skills; ability to recognize, express and modulate one's own emotions, as well as empathize with others; flexibility and ability to cope with adverse life events and function in social roles; and harmonious relationship between body and mind represent important components of mental health which contribute, to varying degrees, to the state of internal equilibrium.*” Galderisi S, Heinz A, Kastrup M et al. (2015)

atteintes. Les termes de santé et bien-être mentaux sont alors fort proches puisqu'ils vont tous les deux permettre à l'être humain de penser, ressentir, échanger, gagner sa vie et profiter de son existence aussi bien au niveau individuel que collectif. (Doré & Caron, 2017)

1.2 Composantes

Les composantes de la santé mentale servent quant à elles de base théorique pour l'élaboration de plusieurs échelles de mesures. On y retrouve tout d'abord l'approche hédonique qui fait référence au bonheur et aux plaisirs de l'existence. Dans celle-ci, on parlera de « bien-être émotionnel ». Dans la seconde approche eudémonique, le bien-être est vu en tant que but ultime de la vie humaine et est qualifié de « bien-être psychologique ». Cette approche intègre également le « bien-être social » dans un modèle multidimensionnel proposé par Keyes.

Ce sont ces trois notions qui définissent le large spectre de la santé mentale.

Pour pouvoir l'évaluer, il est alors plus pertinent de choisir des échelles intégrant à la fois les composantes hédoniques et eudémonique du bien-être. (Doré & Caron, 2017)

1.3 Mesures

Il existe plusieurs échelles servant à mesurer la santé mentale d'un individu. À travers celles-ci, une ou plusieurs dimensions du bien-être sont mesurées. On retrouve alors des mesures du bien-être émotionnel et de la qualité de vie, des mesures du bien-être psychologique et enfin des mesures de la santé mentale. Les échelles validées de mesure de la santé mentale sont les plus adéquates pour mesurer le niveau de bien-être mental global d'une personne. Parmi les plus utilisées, on peut citer le *Warwick-Edinburgh Mental Well-Being Scale (WEMWBS)* et le *Mental Health Continuum-Short Form (MHC)*. (Doré & Caron, 2017)

1.4 États des lieux

Sachant que la charge des troubles mentaux ne cesse d'augmenter dans notre société, il devient impératif d'agir, non seulement pour les traiter directement mais également en termes de prévention. Selon l'OMS, les politiques nationales de santé mentale doivent élargir leur champ d'action qui est limité aux troubles mentaux, en reconnaissant et en prenant en compte les facteurs plus globaux qui favorisent la santé mentale (2018). Dans ce sens, l'assemblée

mondiale de la santé a approuvé en 2013, un Plan d'action global pour la santé mentale dont l'un des buts était de promouvoir le bien-être mental ou encore de prévenir les troubles mentaux.

2. Potentiels mécanismes explicatifs

Récemment, une première explication sur la façon dont l'alimentation peut affecter le bien-être mental réside dans l'effet des habitudes alimentaires sur le microbiome intestinal. Sa composition varie en fonction de plusieurs facteurs comme l'âge, les gènes ou encore l'alimentation. Ce microbiome, terme qui désigne les billions d'organismes microbiens, interagit de manière bidirectionnelle avec le cerveau en utilisant les voies de signalisation neurales, inflammatoires et hormonales. Cette voie de communication, appelée l'axe intestin-cerveau, relie le système nerveux entérique au système nerveux central. (Firth et al., 2020)

Le microbiote intestinal, qui représente l'ensemble des micro-organismes vivant dans un environnement spécifique (appelé microbiome), et l'alimentation jouent alors un rôle important dans ce système d'interaction dont l'implication dans la pathogenèse des troubles psychiatriques a été démontrée. (Lv et al., 2017). A côté de cela, il est important de souligner que les bactéries intestinales interviennent directement dans le métabolisme des neurotransmetteurs, en particulier celui de la sérotonine.

D'après des travaux effectués sur les animaux, la consommation de glucides complexes et d'aliments d'origine végétale tel que les fruits et légumes influence positivement la composition microbienne, la synthèse des métabolites anti-inflammatoires et la santé de l'hôte. Contrairement aux régimes riches en graisses qui semble déclencher une dysbiose microbienne, une perméabilité intestinale et une inflammation. (Albenberg et Wu, 2014 ; Kim et al., 2012 ; Wu et al., 2011) Ainsi, une flore intestinale endommagée menant à une perméabilité accrue de la muqueuse intestinale entraîne une réponse immunitaire accrue et une neuro inflammation chronique, qui est une cause majeure de maladie mentale. (Haroon et al., 2012) Cette réponse inflammatoire pourrait stimuler à son tour la production de cytokines, qui sont impliquées dans la physiopathologie des troubles mentaux tels que la dépression et les troubles anxieux. Elles influencent la synthèse, la libération et la recapture des neurotransmetteurs (Mörkl et al., 2018). Aujourd'hui, l'accumulation de données a identifié le microbiote intestinal comme acteur clé dans les réponses au stress et aux troubles affectifs (Adan et al., 2019). De ce fait, les approches alimentaires pourraient modifier les bactéries intestinales et leurs métabolites comme les AGCC, diminuer la production de cytokines et réduire l'inflammation globale. A noter,

qu'aucune relation de cause à effet entre des microbes spécifiques ou leurs métabolites et les émotions humaines n'a été établie jusqu'à présent. (Firth et al., 2020)

Une seconde explication de l'effet de l'alimentation sur la santé mentale porte sur la neurogenèse de l'hippocampe adulte. L'hippocampe est une structure cérébrale associée à l'apprentissage, à la mémoire et à l'humeur et il est l'une des deux structures du cerveau adulte où la formation de neurones nouveaux nés persiste. Ce niveau de neurogenèse est directement lié à la cognition et à l'humeur. Des recherches récentes ont ainsi identifié la modulation par l'alimentation de la neurogenèse hippocampique comme potentiel mécanisme par lequel la nutrition impacte la santé mentale. (Owen & Corfe, 2017; Stangl & Thuret, 2009 ; Zainuddi & Thuret, 2012)

Cependant, malgré ces nouveaux éclairages sur la façon dont l'alimentation peut influencer la santé mentale, il est important de ne pas oublier les connaissances déjà existantes. Celles-ci concernent les maladies chroniques tel que le diabète et l'obésité qui résultent d'un mauvais régime alimentaire, et dont il a été prouvé qu'elles étaient associées à une mauvaise santé mentale. (Firth et al., 2020; Owen & Corfe, 2017)

3. Alimentation et système nerveux central

Puisque l'on sait que la composition, la structure et le fonctionnement du cerveau dépendent de la disponibilité des nutriments appropriés, telle que les lipides, acides aminées, vitamines et minéraux, il semble logique que la consommation et la qualité des aliments impactent les fonctions cérébrales. Cela a pourtant longtemps été nié mais aujourd'hui l'implication de l'alimentation, et notamment de plusieurs micronutriments, dans le fonctionnement cérébral a été reconnu. De ce fait, le régime alimentaire constituerait alors une variable modifiable si l'on veut cibler la santé mentale, l'humeur et les performances cognitives. (Adan et al., 2019)

3.1 Macronutriments

3.1.1 Les hydrates de carbone (glucides)

Les glucides représentent la principale source d'énergie du corps humain. Ils sont utilisés comme combustibles et comme structure de base pour l'ADN et l'ARN et composent les

membranes cellulaires. On distingue les glucides simples, qui comprennent les monosaccharides (1 molécule) et les disaccharides (2 molécules), des glucides complexes. Parmi les polysaccharides (glucides complexes), on retrouve l'amidon qui est assimilable par l'organisme et les fibres qui à l'inverse ne le sont pas. Chaque aliment va influencer la glycémie différemment. Dans ce sens, l'index glycémique (IG) va nous donner une information sur la vitesse et l'intensité à laquelle la glycémie va monter. Celui-ci varie selon le mode de préparation des aliments. Plus ils sont raffinés, plus l'IG augmente. Cependant, cet indicateur ne suffit pas à tout comprendre, c'est pourquoi on tiendra aussi compte de la charge glycémique qui est le produit de l'IG de l'aliment avec sa teneur en glucides. Le glucose, fabriqué à partir d'hydrates de carbone est essentiel pour notre organisme et il est le carburant de notre cerveau. De ce fait, le cerveau est très sensible à la glycémie et réagira à toute baisse de son taux, en induisant par la suite, la prise d'un repas. En réponse à cette situation, l'insuline intervient alors pour ramener le taux de sucre dans le sang à la normale en distribuant le glucose présent en trop grande quantité. Plus la charge glycémique des aliments ingérés est élevée, plus la sécrétion d'insuline le sera également, ce qui peut provoquer une hypoglycémie réactionnelle. Si celle-ci est trop importante, il s'en suivra une réaction neurovégétative qui se caractérise soit par un mauvais fonctionnement cérébral, soit par une réaction catécholaminergique avec sécrétion d'adrénaline et de noradrénaline. A côté de cela, le sucre augmente la synthèse de sérotonine, un neurotransmetteur ayant un rôle positif sur l'humeur, et provoque ainsi une courte sensation (1h-1h30) de bien-être et de calme qui chutera ensuite en même temps que le taux de sérotonine. L'envie de sucré réapparaîtra ensuite. Actuellement, bon nombre de personnes ont du mal à réaliser que le sucre qu'elles ingèrent pour se calmer serait en fait un facteur aggravant à leurs problèmes. Des études cliniques ont montré les potentiels effets causaux des hydrates de carbones raffinés sur l'humeur et ont souligné une augmentation des symptômes dépressifs chez des volontaires en bonne santé lorsqu'ils étaient exposés à des régimes alimentaires à forte charge glycémique. (Firth et al., 2020). Par conséquent, le marketing autour du sucre est dangereux lorsque l'on sait que les hypoglycémies à répétition mènent à des alternances entre de la fatigue et de l'hyperactivité qui peuvent à la longue porter atteinte à l'état psychologique et à la santé mentale des personnes. (Van Der Spek et al., 2010)

3.1.2 Les lipides

Parmi ceux-ci, on retrouve les acides gras, leurs dérivés et les composés à caractère lipidiques. Les acides gras sont présents dans l'alimentation et stockés dans l'organisme sous forme de

triglycérides. Les phospholipides sont eux très présent dans le système nerveux central. L'organisme ne peut se passer des graisses puisqu'elles contribuent au développement du système nerveux et interviennent dans la formation des membranes cellulaires et dans les mécanismes de coagulation et de thermorégulation. Elles permettent également l'absorption des vitamines liposolubles (A, D, E, K). Par conséquent, comme le cite Bourre J-M, un régime pauvre en graisses peut avoir des effets négatifs sur l'humeur. (2006). Les acides gras sont classés en trois familles : les acides gras saturés (AGS), les acides gras mono-insaturés (AGMI) et les acides gras poly-insaturés (AGPI). Les AGS se retrouvent principalement dans les graisses animales (beurre, saindoux, crème, fromages...), de même que dans certaines huiles végétales comme l'huile de palme. Les acides gras insaturés (AGI) se caractérisent quant à eux, par la présence d'au moins une double liaison et leurs familles se distinguent par la position de cette double liaison. Certains de ces AGI ne sont pas synthétisés par l'organisme comme c'est le cas de l'acide linoléique (LA) de la famille des oméga 6 et de l'acide alpha-linolénique (ALA) de la famille des oméga-3. Cependant, tous les acides gras ne se valent pas et on peut alors parler de « bonnes » et de « mauvaises » graisses. De manière générale, les mauvaises graisses représentent les acides gras saturés et les acides gras trans que l'on ne sait pas métaboliser.

En ce qui concerne, les « bonnes » graisses, un point important est l'équilibre Oméga 3/Oméga 6 qui devrait idéalement être d'1/5. Dans le régime alimentaire occidental, cette balance penche plutôt en faveur des oméga 6, dont l'excès peut nuire aux propriétés des oméga 3. Les oméga 3 se trouvent principalement dans les poissons gras, l'huile de colza, de lin, les noix et autres oléagineux et les oméga-6 dans les huiles végétales (maïs, tournesol, arachide,...). Au-delà de leurs multiples fonctions dans l'organisme, les ω -3 participent au bon fonctionnement cérébral et donc à l'activité équilibrée du cerveau. Par conséquent, ils interviennent dans la mémoire ainsi que dans la prévention de la dépression, de la maladie d'Alzheimer ou d'autres maladies psychiatriques. Un certain nombre d'études ont confirmé l'efficacité des acides gras Oméga 3 dans le traitement des troubles affectifs, du stress post traumatique, de la maladie d'Alzheimer et dans la prévention de la psychose mais contrairement au risque cardiovasculaire, aucune valeur cible n'a été fixée à ce jour. Les recherches se concentrent également sur les membres de la famille des oméga3, à savoir les DHA et EPA que l'on trouve principalement dans les poissons. Une étude cas-témoin a montré un statut inférieur de DHA et EPA dans le groupe de patients déprimés par rapport au groupe témoin sain. Les données épidémiologiques montrent également que la consommation d'acides gras oméga 3 a des effets stimulants sur l'humeur des patients déprimés. (Mörkl et al., 2018 ; Van der Spek et al., 2010).

3.1.3 Les protéines et acides aminés

Les protéines sont le principal constituant du poids sec du corps (55 à 85%). Elles donnent aux cellules leur structure et leur fonction. Lorsqu'elles s'associent à d'autres molécules ou éléments, elles donnent également ce qu'on appelle les hétéroprotéines qui sont tout aussi essentielles à l'organisme. Les protéines, dont les fonctions sont extrêmement variées, sont constituées d'un assemblage d'au moins une centaine d'acides aminés. Une vingtaine d'entre eux, que l'on appelle les acides aminés protéinogènes, participent à la constitution de toutes les protéines. Chez l'homme, certains d'entre eux peuvent être fabriqués par l'organisme à partir des lipides et sucres qui y sont présents, tandis que d'autres doivent obligatoirement être fournis par l'alimentation. Ces derniers, au nombre de neuf, se nomment les acides aminés essentiels. Dans le cas de la santé mentale, les principaux acides aminés dont il faut veiller à ne pas être carencé sont le tryptophane, la phénylalanine et l'acide glutamique. Tous les trois participent à la synthèse de neurotransmetteurs, sécrétés entre-autre dans le cerveau. Rappelons, également que cette synthèse nécessite la présence de cofacteurs dont les vitamines B2, B3, B5, B6, B9, B12 et C mais aussi le magnésium, fer, cuivre, manganèse et zinc. Il faut donc veiller à ce que le cerveau dispose de ces acides aminés en quantité suffisante, notamment via l'apport en protéines alimentaires. Les sources de protéines alimentaires sont variées mais ne se valent pas. On en retrouve dans les viandes, volailles, œufs, poissons, lait et produits laitiers, céréales, légumineuses et oléagineux. De manière générale, les protéines animales ont une haute valeur biologique c.à.d. qu'elles contiennent les acides aminés essentiels en proportion adéquate tandis que les protéines végétales, à l'exception du soja, ont souvent un facteur limitant qui correspond au déficit d'un acide aminé. Il s'agit par exemple de la lysine dans les céréales et de la méthionine dans les légumineuses. De fait, il est recommandé de faire des associations alimentaires en mangeant par exemple une céréale (riz) et un légume sec (lentille). (Van der Spek et al., 2010)

3.2 Micronutriments

Bien que tous les micronutriments soient essentiels au bon fonctionnement de notre organisme, certains d'entre eux ont une influence plus importante sur le fonctionnement cérébral. Ceux-ci sont repris ci-dessous.

3.2.1 Vitamines

Tout d'abord, les vitamines du groupe B jouent un rôle essentiel dans notre fonction nerveuse. Parmi les plus impliquées et celles où on est souvent carencé, on retrouve en premier lieu, la vitamine B1 qui est importante car elle module les performances cognitives en aidant le système nerveux à utiliser l'énergie fournie par les glucides. Vient ensuite la vitamine B3 qui est capitale pour la prévention du vieillissement cérébral et qui joue notamment un rôle essentiel dans la lutte contre la dépression, les états anxieux et les troubles du sommeil. La vitamine B9, protège quant à elle le cerveau pendant son développement et favorise la mémoire. On a pu observer à plusieurs reprises, une carence en vitamine B9 (acide folique) chez des patients déprimés. Pour finir, les vitamines B6 et B12 sont impliquées dans la synthèse de neurotransmetteurs. Une carence en vit B6 peut conduire à des troubles de l'humeur ou encore à des tendances dépressives.

Ensuite, il y a également la vitamine E, sous sa forme d'alpha tocophérol qui est activement utilisée par le cerveau afin de protéger les membranes nerveuses. Les Vitamine D et C ont également prouvé leurs effets au niveau du fonctionnement cérébral. La Vitamine C est un antioxydant puissant, qui a un rôle important dans la voie dopamine-adrénaline-noradrénaline. En ce qui concerne la vitamine D, on a pu constater une carence dans de nombreux troubles mentaux, comme la dépression ou le trouble d'hyperactivité mais il faut réaliser davantage d'essais cliniques randomisés, en faisant attention à l'éthique de ces derniers. Enfin, une étude récente a également reconnu l'implication de la vitamine K dans la biochimie neuronale et comme pouvant être associé à une moindre présence de symptômes dépressifs. (Bourre, 2006 ; Bolzetta et al., 2019 ; Mörkl et al., 2018 ; Van Der Spek et al., 2010)

3.2.2 Minéraux

Parmi les minéraux les plus impliqués, citons premièrement le magnésium qui intervient notamment dans la neurotransmission au niveau cérébral et dans la production d'énergie. Lorsque l'on est stressé, cela engendre une fuite urinaire de magnésium or ce dernier est un inhibiteur naturel du stress car il empêche la montée de cortisol. De ce fait, une carence en magnésium est un phénomène majeur du stress.

Ensuite, le fer, en plus de son rôle dans la synthèse des neurotransmetteurs et de la myéline, est nécessaire à l'oxygénation et à la production d'énergie dans le parenchyme cérébral.

Enfin le zinc et l'iode jouent également un rôle dans le fonctionnement nerveux. L'iode assure le métabolisme énergétique des cellules cérébrales et pour le zinc, bien que le mécanisme soit encore peu connu, il a été démontré qu'une carence peut déclencher des symptômes de dépression. De ce fait, une supplémentation en zinc améliorerait l'humeur dépressive, en particulier en tant que thérapie complémentaire aux antidépresseurs. (Bourre, 2006 ; Lai et al., 2012 ; Mörk et al., 2018 ; Van der Spek et al., 2010)

3.2.3 Antioxydants

Sachant que le cerveau est très sensible aux processus oxydatifs, plusieurs micronutriments au pouvoir antioxydant tel que les vitamines A, C et E ou les polyphénols ont montré leurs effets positifs sur la fonction neurale. Les vitamines B6, B9 et B12 ont également une capacité antioxydante. En outre, la présence de cofacteurs enzymatiques comme le sélénium, le zinc ou certains acides aminés est nécessaire à l'activité antioxydante de ces éléments. (Gómez-Pinilla, 2008; Parletta et al., 2013)

3.3 Compléments alimentaires

Excepté la supplémentation en Oméga 3, dont l'efficacité comme traitement d'appoint pour les troubles de l'humeur a été prouvée, il faut rappeler que les compléments alimentaires n'équivalent pas le régime alimentaire. A ce jour, les données soutenant l'utilité de ces derniers sont quelque peu limitées mais il existe néanmoins, des preuves pour certains d'entre eux, comme pour l'acide folique par exemple. (Jacka, 2017) Ainsi, certains essais contrôlés randomisés de qualité ont démontré l'efficacité de certains nutraceutiques en tant qu'agents de modification de l'humeur et d'amélioration des fonctions cognitives chez des populations cliniques en bonne santé. Cela fait qu'aujourd'hui leur prescription est de plus en plus utilisée en psychiatrie. (Owen & Corfe, 2017)

3.4 Pré-, Pro- et Post-biotiques

Tous les trois influencent positivement la composition du microbiote intestinale.

Les prébiotiques, constitués de composants nutritionnels non digestibles, favorisent la croissance des bactéries intestinales. Les plus courants sont les inulines et les fructo-, galacto-

et xylo-oligosaccharides. On en trouve par exemple dans les artichauts, les bananes, l'ail ou les graines.

Les probiotiques tel que les lactobacilles et les bifidobactéries sont des organismes vivants et reproductibles. Ceux-ci se trouvent principalement dans les yaourts, les laits fermentés ou dans les compléments nutritionnels. Chez des adultes en bonne santé, on a pu remarquer une réduction significative du stress et de l'anxiété à la suite d'un traitement probiotique avec des Lactobacilles et des Bifidobactéries. (Messaoudi et al., 2011)

Enfin, les postbiotiques, issus des probiotiques, sont des facteurs bactériens solubles et des composants de la paroi cellulaire. Les premières études menées suggèrent un effet positif des postbiotiques sur les marqueurs inflammatoires mais aucune étude interventionnelle en lien avec les troubles psychiatriques n'a encore été réalisée. (Mörkl et al., 2018)

Selon une étude de 2016, les aliments fermentés, qui contiennent ces composants, pourraient également contribuer à une bonne santé mentale et cérébrale (Kim et al., 2016). On les retrouve principalement dans les régimes japonais via les produits au soja fermenté mais aussi dans les régimes occidentaux (cornichons, choucroute,...).

4. Régime méditerranéen vs régime occidental

Les études menées ces dernières années ont montré qu'un régime méditerranéen entraînerait, en plus d'une diminution de l'incidence des troubles cardiovasculaires, une amélioration de la santé mentale.

Celui-ci se caractérise principalement par une consommation importante de légumes, fruits, céréales complètes, noix et légumineuses, une consommation modérée de volailles, poissons et produits laitiers maigres, une consommation faible de viandes rouges, produits sucrés et transformés, une utilisation presque exclusive d'huile d'olive et enfin une consommation modérée d'alcool, composée exclusivement de vin rouge. Au vu de ses caractéristiques, il a été démontré qu'il permet d'assurer des apports adéquats et élevés en vitamines, acides gras polyinsaturés de type oméga 3 et 6 et mono insaturés, acide aminés et minéraux. (Firth et al., 2020). Néanmoins, il semblerait que ce soit l'association des différentes composantes du régime qui expliquerait son effet positif sur la santé mentale puisque aucun ingrédient ne peut à lui seul expliquer son efficacité (Mörkl et al., 2018). A cela, vient également s'ajouter un effet de contexte pouvant potentiellement influencer la santé mentale. En effet, la plupart des partisans de ce régime vivent dans des environnements qui diffèrent de ceux des pays occidentaux,

notamment en terme de climat, or il a été montré que l'environnement naturel a des effets sur la santé mentale. (Hossain et al., 2020)

En opposition à ce régime identifié comme faisant partie des régimes « sains », le régime occidental se caractérise par une alimentation riche en graisses saturées, en sucre raffinés et en aliments transformés et ultra-transformés. D'après certaines études, ce régime induirait une augmentation du risque des troubles mentaux. (Adan et al., 2019)

Par ailleurs, des recherches ont montré une différence frappante entre le profil microbiotique des personnes suivant un régime occidental par rapport à celui des personnes suivant un régime méditerranéen. (Bastiaanssen et al, 2019 ; De Filippis et al., 2016 ; Wu et al., 2011)

5. Alimentation « saine » (y compris régime méditerranéen) et santé mentale : preuves scientifiques

Dans ce cas-ci, nous abordons uniquement quelques études ayant étudié l'association entre l'alimentation et la dimension positive de la santé mentale (=bien-être mental) mais aussi certaines incluant la dépression et l'anxiété puisqu'il s'agit des troubles mentaux les plus courants. Les études portant sur les autres troubles psychiatriques ne sont dès lors pas évoqués ci-dessous.

5.1 Études scientifiques

Ainsi, bien que les preuves scientifiques commencent seulement à voir le jour, plusieurs études ont fait état de forte corrélation entre une alimentation saine et le bien-être mental. (Adan et al., 2019; Dinan et al., 2019). Les versions nombreuses et variées d'une alimentation « saine » se caractérise dans la plupart des études, par une consommation élevée d'aliments d'origine végétale riches en nutriments et des sources de protéines de qualité. (Jacka, 2017).

Tout d'abord, des études ont pu par exemple soulever une association entre une alimentation riche en fruits et légumes frais et une augmentation du bonheur déclaré ainsi que des niveaux plus élevés de santé et de bien-être mental. (Adan et al., 2019; Conner et al., 2017; Emerson & Carbert, 2019; Moreno-Agostino et al., 2019; Mujcic & J Oswald, 2016). Dans cette même

optique, une étude de 2018 a conclu à des résultats de santé mentale plus élevés via la consommation de fruits et légumes crus non traités. (Brookie et al., 2018).

Ensuite, plus récemment et dans le contexte de la pandémie actuelle de coronavirus, une étude transversale portant sur l'insuffisance alimentaire, qui se définit par l'incapacité de se procurer des aliments sains et adéquats sur le plan nutritionnel, et son association aux symptômes de santé mentale a été menée aux États-Unis. Les résultats ont souligné une augmentation de l'insuffisance alimentaire au cours de la pandémie exposant les individus à un risque plus élevé de symptômes de mauvaise santé mentale. (Nagata et al., 2021)

Enfin, plusieurs études transversales et longitudinales ont globalement associé le régime occidental (hautement transformé) à l'augmentation du risque de développement de symptômes psychiatriques tel que la dépression ou l'anxiété en opposition au régime de type méditerranéen qui aurait un effet protecteur contre ces troubles. (Jacka et al., 2012; Owen & Corfe, 2017)

Parallèlement aux études faites chez les adultes, de nombreuses études transversales et prospectives faisant état d'associations inverses entre des habitudes alimentaires saines et une réduction du risque de troubles de la santé mentale ont également été réalisées chez des enfants et adolescents. Aussi bien pour les adultes que les enfants, ces données sont généralement évaluées indépendamment des autres facteurs (Jacka, 2017)

5.1.1 Revues systématiques et méta-analyses

A la suite de la croissance rapide du domaine de recherche et aux nombreuses études observationnelles faites dans différents pays, plusieurs revues systématiques et méta analyses ont également été réalisées afin d'explorer la relation entre la nutrition et la santé mentale.

Parmi celles-ci, on peut par exemple citer la méta analyse, composée de huit études de cohorte et d'un cas témoin, qui a établi une association entre un risque réduit de dépression et l'adhésion au régime méditerranéen. (Psaltopoulou et al., 2013) Pour appuyer cela, une revue systématique reprenant un total de 20 études longitudinales et 21 études transversales, a récemment fourni des preuves indiscutables sur le fait qu'un régime méditerranéen conférerait un effet protecteur contre la dépression. (Lassale et al., 2019).

Toujours pour le cas de la dépression, une autre méta-analyse publiée en 2013, suggère qu'un régime alimentaire « sain », caractérisé par une consommation élevée de fruits et légumes, de poissons et de grains entiers, était associé à une réduction du risque de celle-ci. (Lai et al., 2014). Plus récemment, une revue systématique publiée en 2017, a également montré que l'adhésion à un régime alimentaire de qualité, quel qu'en soit le type est associé à un risque plus faible de dépression avec une relation dose-réponse linéaire. (Molendijk et al., 2018)

Toutefois, bien que la plupart des résultats des études soutiennent cette relation, il existe tout de même des conclusions négatives comme par exemple une méta-analyse d'études de cohorte qui n'a pu relever aucune association significative entre l'adhésion à ce type de régime et le risque de dépression (Adan et al., 2019; Shafiei et al., 2019)

L'association entre la consommation de fruits et légumes et la santé mentale des adultes a également été analysée dans une revue systématique récente ayant examiné 61 études au total. Celle-ci a conduit à la conclusion d'une influence positive de la consommation de fruits et/ou légumes sur la santé mentale. (Głąbska et al., 2020)

5.2 Synthèse

Toutes ces études fournissent alors une bonne base visant à étudier en détail l'effet des interventions alimentaires sur la santé mentale. Toutefois, il est difficile en réalité de prouver que certains régimes ou composants alimentaires contribuent à la santé mentale. D'une part parce que les méthodes d'évaluation des apports alimentaires ne sont pas entièrement fiables et d'autre part, parce que des erreurs dans les mesures de santé mentale sont également présentes. Actuellement, de nombreuses études évaluent la qualité du régime alimentaire à l'aide d'indice de qualité alimentaire, tel que, l'indice d'alimentation saine (HEI) ou via l'analyse des habitudes alimentaires permettant de distinguer les habitudes « saines » des habitudes « malsaines ». (Jacka, 2017) De plus, on sait que les essais contrôlés randomisés sont la référence pour déterminer la causalité, or dans le cas de l'alimentation, ils sont difficiles à mettre en œuvre. En effet, hormis quelques exceptions, les études d'intervention alimentaire contrôlées voulant démontrer les effets bénéfiques sur la santé mentale, qui sont d'une durée et d'une spécificité suffisantes font défaut. Elles sont souvent limitées au niveau méthodologique avec des petites tailles d'échantillons, un manque d'hétérogénéité des échantillons, une absence de biomarqueurs, des difficultés à aveugler les participants et une absence de localisation randomisée des conditions de traitement et/ou d'observateurs aveugles.

Néanmoins, bien que le sens de la causalité pose encore sérieusement question, plusieurs études ont montré que le régime alimentaire précède l'apparition des symptômes psychiatriques. Un essai contrôlé randomisé récent a démontré les effets bénéfiques et frappants d'une intervention alimentaire de 3 mois sur la dépression modérée à sévère en soulignant une amélioration significative de celle-ci dans le groupe d'intervention alimentaire.(Jacka et al., 2017; Owen & Corfe, 2017). De plus, les essais contrôlés randomisés HELFIMED (Parletta et al., 2019) et PREDIDEP (Sánchez-Villegas et al., 2019), ont confirmé l'intérêt du régime méditerranéen en cas de dépression.

C'est pourquoi, il y a des raisons d'être optimiste puisque les effets des interventions nutritionnelles dans des conditions de fonctionnements altérés ou de maladies pourraient être considérables. En cas de maladie, des besoins spécifiques ou des carences en certains nutriments, pourraient contribuer à faciliter sa progression ou sa gravité ou à déclencher son développement. Par conséquent, on pourrait alors identifier quels composants alimentaires sont importants pour la santé mentale y compris dans les maladies psychiatriques. (Adan et al., 2019; Sarris et al., 2015).

6. Intérêt pour la santé publique

Tout ceci peut nous amener à conclure que des associations entre l'alimentation et la santé mentale ont clairement été établies et nombreuses sont les preuves qui confirment l'existence d'une relation directe entre ces deux variables. En outre, il y a encore un manque de compréhension à propos des mécanismes métaboliques et cellulaires qui sous-tendent ces associations. Une meilleure compréhension de ceux-ci aidera par la suite à moduler au mieux la composition du régime alimentaire de façon à promouvoir la santé mentale tout au long de la vie, tout en prenant en considération les différentes exigences qui fluctuent selon les âges. Cela guidera le développement de nouvelles interventions nutritionnelles et conseils fondés sur des preuves qui favoriseront et maintiendront la forme du cerveau.

De plus, il faudrait également établir les effets bénéfiques de certains nutriments spécifiques ou régimes alimentaires complets sur la santé mentale. En effet, il y a encore beaucoup de zones d'ombres concernant les composants alimentaires qui apportent un bénéfice pour la santé mentale et ces lacunes doivent être comblées si l'on veut pouvoir développer une base de données solide en matière de conseils diététiques en lien avec la santé mentale.

Ainsi, pour faire avancer le domaine de la psychiatrie nutritionnelle, dont le défi consiste à développer une approche globale, cohérente et scientifiquement rigoureuse, il est essentiel de reproduire, d'affiner et d'étendre les études d'intervention nutritionnelle cherchant à prévenir et traiter les troubles courants de la santé mentale. (Adan et al., 2019 ; Jacka, 2017)

Pour ce faire, il est important de faire le meilleur usage des connaissances actuelles, notamment via les approches de médecine expérimentales afin d'optimiser les études d'interventions futures (Adan et al., 2019). Il faut réaliser davantage d'essais contrôlés randomisés car ils sont encore trop peu nombreux, en particulier dans les groupes cliniques. (Adan et al., 2019)

Actuellement un message prometteur pour la santé publique émane dans les recherches en cours. Il soutient l'idée que la création d'environnements et l'élaboration de mesures favorisant une alimentation saine et équilibrée et une diminution de la consommation de « malbouffe » peut apporter des avantages, en plus de ceux bien connus sur la santé physique, tel que l'amélioration du bien-être psychologique. (Firth et al., 2020).

De ce fait, sur base des recherches effectuées nous avons voulu explorer au travers d'une enquête transversale la relation entre les habitudes alimentaires et le bien-être mental des personnes. Nous avons ainsi établi une question de recherche qui est « Y a-t-il une relation entre les choix alimentaires effectués et le niveau de bien être mental perçu ? » et tentons d'y répondre via des analyses statistiques des données récoltées. En raison d'une possible causalité inverse, nous avons également introduit une question sur le sujet.

Cadre pratique

I. Méthodes

1. Type d'étude

Il s'agit d'une enquête épidémiologique transversale à petite échelle qui s'est faite via un questionnaire auto-administré en ligne.

2. Échantillonnage

En raison de son côté pratique et économique, la méthode d'échantillonnage non probabiliste, volontaire est adéquate pour mesurer des associations entre des variables. La stratégie d'échantillonnage s'est basée sur un questionnaire en ligne qui est une méthode simple et rapide pour obtenir des réponses. Celui-ci a été créé avec le logiciel d'enquête en ligne, Qualtrics XM. Par ailleurs, cette technique était appropriée à la période de pandémie actuelle puisqu'elle a permise de respecter les mesures sanitaires mises en place.

L'enquête en ligne a été adressée aux personnes de plus de 18 ans avec une demande de consentement préalable. Aucune limite d'âge et de position géographique n'a été fixée et l'enquête est disponible en français et en anglais. (Annexe 3)

3. Instruments de mesures

L'objectif général de la collecte de données visait à évaluer le niveau de bien-être mental des participants et leurs habitudes alimentaires.

Comme mentionné dans le cadre théorique, la meilleure méthode pour évaluer le niveau de bien-être mental global des individus repose sur l'utilisation d'échelles validées de mesure de santé mentale. Parmi les plus utilisées, on peut citer le *Warwick-Edinburgh Mental Well-being Scale (WEMWBS)* et le *Mental Health Continuum-Short Form (MHC)*. (Doré & Caron, 2017) Pour les apports alimentaires, ces derniers s'évaluent à l'aide d'enquêtes alimentaires qui peuvent se faire soit au niveau collectif, soit au niveau individuel.

- Au niveau collectif

Le recueil des données peut se faire au niveau national soit via les bilans de disponibilité alimentaire qui répertorient la quantité d'aliments disponibles sur le marché intérieur (à une période donnée), soit au niveau des ménages en prenant en compte les achats alimentaires.

Cependant, chacune des méthodes a ses limites. Pour les données liées à la disponibilité alimentaire, celles-ci correspondent à des moyennes nationales qui ne tiennent pas compte des différents facteurs liés à l'alimentation tel que l'âge, le sexe ou encore le niveau socioculturel. De plus, la disponibilité d'un aliment n'est pas automatiquement associée à sa consommation effective et on ne peut alors assimiler ces données aux consommations totales. Concernant les données récoltées au niveau des ménages, elles portent uniquement sur les achats et les dépenses alimentaires, or, ce qui est acheté n'est pas forcément consommé et vice versa.

- Au niveau individuel

Le recueil de données au niveau individuel contribue à pallier ces limites et est dès lors beaucoup plus adéquat pour évaluer les prises alimentaires des individus. Il peut se faire sur des jours définis ou sur les consommations habituelles du sujet.

La récolte sur des jours définis comprend les enregistrements alimentaires et les rappels de 24h. L'enregistrement alimentaire se fait sur une période déterminée (entre 3 et 7 jours maximum) durant laquelle l'individu doit noter de manière détaillée ses consommations d'aliments et de boissons. Ce type d'enquête a longtemps été considéré comme la méthode de référence puisqu'elle permet de récolter des informations précises sur les apports alimentaires. En pratique, il est généralement réalisé sur une période de trois à quatre jours consécutifs avec un jour de week-end compris. Par ailleurs, il est fréquemment demandé au sujet de mentionner les quantités consommées au risque d'influencer ses consommations pendant la période d'enregistrement. Le rappel des 24h est quant à lui réalisé lors d'un entretien où l'on demande au sujet de se remémorer tous les aliments et boissons qu'il a consommé pendant les dernières 24h. Cette technique peut être affectée par les défauts de mémorisation du répondant.

Enfin, la récolte sur les consommations habituelles englobe l'histoire alimentaire et les questionnaires de fréquence de consommation. L'histoire alimentaire a pour but d'évaluer les habitudes alimentaires typiques du répondant au travers d'un entretien. Comme pour le rappel des 24h, cela nécessite un enquêteur bien entraîné et formé. Les questionnaires de fréquence de consommation alimentaire représentent la méthode d'enquête alimentaire la plus simple

d'utilisation mais nécessite un plus gros travail de préparation. Ceux-ci sont composés d'une liste d'aliments auxquels sont associées des fréquences de consommation (nombre de fois par jour, par semaine, par mois...). Le répondant doit alors cocher la fréquence qui se rapproche le plus de sa consommation habituelle pour chaque aliment ou catégorie d'aliments. Le choix ou la création de ce type de questionnaire dépendra de la population étudiée et de l'objectif de l'enquête.

Dès lors, le choix s'est porté sur l'utilisation des deux instruments suivants :

1. Le Warwick-Edinburgh Mental Well-being Scale (WEMWBS)

Les échelles de bien-être mental de Warwick-Edinburgh permettent de mesurer le bien-être mental de la population générale et sont conçues pour être auto-administrées. Les différents items, formulés tous positivement, couvrent à la fois les aspects sensoriels et fonctionnels du bien-être mental. Ces échelles, relativement simple à compléter, ont été largement utilisées au niveau national et international et sont traduites dans plus de 25 langues, y compris la langue française. Il en existe deux versions : la version originale comprenant 14 items (WEMWBS) et la version courte à 7 items (SWEMWBS). Dans le cas où le but est de donner une image complète du bien-être mental des participants de l'étude, il est préférable d'utiliser l'échelle à 14 éléments car elle fournit un meilleur équilibre entre les éléments de sensation et de fonctionnement.

Nous avons alors opté pour la version originale et utilisé la traduction française faite par Nicolas Franck en 2013. (Annexe 4) L'enregistrement pour une licence d'utilisation du WEMWBS à des fins non commerciales a été fait au préalable sur le site de l'Université de Warwick.

Celle-ci se compose de 14 énoncés avec un système de réponses sous forme d'échelle de Likert qui attribue des points allant de 1 à 5. Le choix de la réponse « jamais » fournit 1 point en opposition à celui de la réponse « tout le temps » qui en fournit 5. Par la suite, le score total est obtenu par l'addition des scores pour chacun des éléments. Il va de 14 à 70. En ce qui concerne l'analyse, les auteurs n'ont pas défini de seuil fixe mais suggèrent que les scores peuvent être divisés à l'aide de points de coupure permettant d'obtenir des catégories de bien-être mental élevé, moyen et faible. Ces points de coupure peuvent être placés à plus ou moins un écart-type. Cependant, nous pouvons déduire qu'au plus le score final est élevé, au plus le bien-être mental l'est également. Pour nos analyses, nous avons choisi de travailler avec le score brut.

Nous avons décidé d'étendre la période de rappel au mois précédent et non aux deux dernières semaines comme cela figure dans la version utilisée, cela dans le but de pouvoir faire des associations avec le questionnaire de fréquence alimentaire dont il est nécessaire qu'il soit étendu sur une période d'au moins 1 mois.

2. Un questionnaire de fréquence de consommation alimentaire

Nous avons décidé de réaliser un questionnaire de fréquence de consommation alimentaire car en plus de sa simple utilisation, il permet de diminuer la variabilité « intra-individuelle » qui s'explique par le fait que les prises alimentaires des individus varient quantitativement et qualitativement d'un jour à l'autre. C'est donc un bon outil pour évaluer au mieux les habitudes alimentaires.

Le succès de ce type de questionnaire réside dans le choix des items alimentaires. Habituellement, un item alimentaire au sein d'un questionnaire de fréquence doit répondre à 3 critères :

- être consommé fréquemment par une grande partie des sujets
- contenir en quantité suffisante le nutriment / l'aliment dont l'apport est étudié
- être consommé en quantité (fréquence) variable selon les individus

Le nombre d'items sera défini par l'objectif du questionnaire mais il faut garder en tête que plus la liste est longue, plus la coopération et la précision du répondant diminuent. En général, la période de rappel de ce type de questionnaire est plus longue afin de pouvoir capturer les aliments qui ne sont pas consommés quotidiennement. Elle s'étend habituellement au mois ou à l'année précédente. Notons que plus la période de rappel est longue, plus il y a des risques d'augmenter le biais de rappel. La mesure de fréquence de consommation peut également être complétée d'une information sur la taille des portions au moyen de questionnaires semi-quantitatifs. En fonction du temps et des moyens disponibles, on pourra adapter un questionnaire déjà existant en s'assurant au préalable de la pertinence de son utilisation et de sa validité ou créer un questionnaire spécifique aux besoins de l'enquête.

Dans ce cas-ci, nous nous sommes basés sur le questionnaire de fréquence alimentaire utilisé dans le cadre de l'enquête de consommation alimentaire belge de 2014, organisé par l'Institut Scientifique de Santé Publique, et nous l'avons adapté au besoin de notre enquête. De ce fait, nous avons réalisé l'ajout, le regroupement ou l'enlèvement de plusieurs items afin d'adapter

au mieux le questionnaire aux recommandations nutritionnelles belges mais également méditerranéennes. Ainsi, les différents types d'aliments ont été regroupés par « familles/catégories alimentaires », dont plusieurs (9) correspondant à celles figurant dans la pyramide alimentaire belge.

Pour diminuer le biais de rappel et s'accorder avec la période reprise pour l'échelle de santé mentale, le questionnaire s'étend au mois précédent. De plus, dans le but de garantir la coopération et la finalisation du questionnaire par les participants, les propositions de fréquence de consommation ont été réduites par rapport au questionnaire déjà existant. Elles sont au nombre de 6 et vont de « jamais à 2 à 3x par jour ou plus ».

4. Contenu de l'enquête

Une fois le consentement accordé, l'enquête est divisée en 4 blocs avec une obligation de répondre à chaque question pour passer au bloc suivant.

Le premier bloc recueille certaines caractéristiques générales à propos des participants dont certaines pouvant influencer nos variables cibles. Le second bloc reprend l'échelle WEMWBS ainsi qu'une question portant sur la modification du bien-être à la suite de la pandémie de covid-19.

Le troisième bloc est destiné au questionnaire de fréquence de consommation alimentaire. Ce dernier comprend 12 catégories d'aliments composées d'un ou plusieurs items :

- Boissons
- Fruits
- Légumes
- Féculents
- Produits laitiers et alternatives végétales enrichies en calcium
- Viande, Volaille, Poisson, Œufs, Légumineuses, Alternatives végétales
- Plats préparés prêt à l'emploi
- Fritures
- Matières grasses
- Fruits à coques et graines
- Produits gras sucrés et/ou salés
- Autres (qui contient les aliments fermentés)

Enfin le dernier bloc regroupe 3 questions dont deux portant sur la modification des habitudes alimentaires (à la suite de la pandémie et lors d'une baisse de moral) et une sur la prise de compléments alimentaires.

Mise à part pour la question sur le statut professionnel et celle sur le type de compléments alimentaires, les questions exigent une réponse unique.

L'enquête peut être consultée en annexe 5.

5. Administration de l'enquête

L'enquête a été diffusée via le réseau social « Facebook », ainsi que par mail ou sms aux connaissances plus proches. Par la suite, l'effet boule de neige a été appliqué. La diffusion a débuté le 22 février et s'est terminée le 5 avril 2021.

Pour encourager la participation des répondants, la première fenêtre demandant le consentement comprenait des informations sur l'étude et mentionnait le temps de réponse estimé qui était de 10 minutes. Elle garantissait également l'anonymat et la protection des données. (Annexe 3) Pour limiter le biais de sélection, le questionnaire a été partagé à des personnes de tout âge, en évitant par exemple les groupes Facebook étudiants.

6. Traitements des données

Une fois la collecte terminée, les données reprises dans le logiciel Qualtrics XM ont été exportées vers un fichier électronique Microsoft Excel. Nous avons importé uniquement les valeurs codées dont la signification se trouve dans le codebook que nous avons téléchargé également via le logiciel, en format Microsoft Word. Nous avons ensuite trié les données de sorte à ne garder que les réponses aux questions et sous-questions et avons exclu les questionnaires incomplets.

Nous avons reporté le score total obtenu pour l'échelle WEMWBS calculé préalablement par le logiciel Qualtrics XM (score demandé uniquement sur la question reprenant l'échelle de santé mentale) à la suite des réponses pour les 14 éléments. Nous avons renuméroté l'ordre des questions figurant dans le Codebook (Annexe 6), en enlevant la question demandant le consentement du sujet. Nous avons ensuite créé un autre fichier à importer dans le logiciel statistique SPSS en ne gardant que le score final pour l'échelle WEMWBS et en enlevant la dernière colonne comprenant les réponses textes des participants ayant répondu « Autre » dans

le type de compléments alimentaires. Nous avons importé ce fichier sous format .xls dans le logiciel SPSS et avons défini les paramètres des variables.

Pour faciliter l'utilisation et l'interprétation des données du questionnaire de fréquence de consommation alimentaire et pour évaluer les habitudes alimentaires des sujets, nous avons décidé d'établir un score de « respect » de la pyramide alimentaire belge mais également un score pour la pyramide alimentaire méditerranéenne. En effet, nombreuses sont les études mentionnant ce « régime » comme pouvant influencer la santé mentale². Le calcul de ces scores se base sur un système de bonus (+ 1) qui sont attribués au répondant lorsque sa réponse satisfait aux recommandations exprimées dans la pyramide alimentaire correspondante. De ce fait, plus le score final du répondant est élevé, plus ses habitudes alimentaires se rapprochent de celles recommandées et meilleure est son alimentation sur le plan qualitatif. Pour beaucoup d'items alimentaires, le bonus est accordé pour plusieurs réponses de fréquences possibles. Par exemple, pour les types d'aliments figurant dans la pointe de la pyramide, considérée comme non-indispensable, le bonus est comptabilisé lorsque la réponse du répondant est « jamais » ou « 1 à 3x par mois ». Par ailleurs, nous n'attribuons pas de bonus aux items « boissons contenant des probiotiques » et « aliments fermentés » en raison du manque d'informations sur ceux-ci dans les pyramides. Le choix de les inclure dans le questionnaire est dû à leur potentiel effet sur le microbiote intestinal et nous les analysons à part. Ils ne sont alors pas comptabilisés dans le score final. L'item « lapin » est également enlevé car sa consommation dans notre pays reste rare. La répartition de ces points bonus est consultable en annexe 7.

Globalement, l'attribution des bonus est la même pour les deux pyramides alimentaires mais diffère sur quelques points comme pour le vin rouge ou l'huile d'olive. De plus, aucun bonus n'est attribué pour les « laits/jus végétaux » et « produits végétariens » dans la pyramide alimentaire méditerranéenne puisque cette dernière ne mentionne pas ces types de produits. Le score maximal est de 56 points pour la pyramide alimentaire belge et de 54 points (exclusion des produits végétariens) pour la pyramide alimentaire méditerranéenne.

Pour calculer ces scores avec le logiciel SPSS, nous avons créé une nouvelle variable pour chaque item alimentaire en remplaçant les fréquences codées (de 1 (=jamais) à 5 (=2 à 3x par jour ou plus)) par 1 lorsque le bonus est attribué et 0 lorsqu'il ne l'est pas. Pour les items alimentaires où l'attribution du bonus est différente selon les deux pyramides alimentaires, nous

² Essais contrôlés randomisés HELFIMED (Parletta et al., 2019) et PREDIDEP (Sánchez-Villegas et al., 2019)

avons créé une variable de cet item pour la pyramide belge et une autre pour la pyramide méditerranéenne.

Enfin, nous avons calculé les deux scores totaux via l'utilisation de la commande « calculer la variable » en additionnant tous les bonus correspondants pour chaque pyramide. Un recalcul du score a cependant été fait pour les végétariens. Après analyse des données dans le fichier Excel, nous avons repéré 5 végétariens et en distinguons deux types : les pesco-végétariens qui consomment du poisson, des crustacés et des sous-produits d'origine animale et les végétariens qui ne consomment que des sous-produits d'origine animale (œufs et produits laitiers). Pour ces derniers, nous avons adapté le score final en enlevant le nombre d'items adéquats (-6 pour les pesco-végétariens et - 10 pour les végétariens) et avons recalculé leur score par rapport au score de départ (non végétariens). Pour les 5 sujets, ces nouveaux scores ont été encodés à la main dans le fichier SPSS en remplaçant les scores calculés automatiquement.

Une fois les scores de pyramide établis, nous avons cherché les tertiles de chacun d'entre eux afin de pouvoir répartir les sujets en trois groupes de taille plus ou moins égale de score faible, moyen et élevé. Nous avons ensuite créé deux nouvelles variables permettant de répartir chaque sujet dans le groupe correspondant à son score total.

Statistiques descriptives

Les variables quantitatives au nombre de trois sont décrites par un indicateur de tendance centrale et de dispersion. Il s'agit de la moyenne et de l'écart type pour les variables normales et des quantiles ou extrema pour les variables non normales.

Ces variables sont le score WEMWBS, le score pyramide alimentaire belge (Total_bonus_pb) et le score pyramide alimentaire méditerranéenne (Total_bonus_pm).

La normalité des variables quantitatives a été testée à l'aide de 3 critères visuels qui sont l'histogramme, le diagramme Quantile-Quantile (QQPlot) et la boîte à moustache (Boxplot). Comme l'échantillon dépasse 150 observations (152), nous avons privilégié ces trois représentations graphiques plutôt que le test de Kolmogorov-Smirnov. Nous avons ainsi pu détecter les valeurs aberrantes ou extrêmes.

Les variables catégorielles sont quant à elles décrites par l'effectif et la fréquence. Les cent trente-neuf variables catégorielles sont le genre, la tranche d'âge, le type de ménage, le statut professionnel, le niveau d'enseignement, la modification du bien-être suite à la pandémie

Covid-19, les cinquante-neuf items alimentaires, la modification des habitudes alimentaires suite à la pandémie Covid-19 et la modification suite à une baisse de moral, la prise et le type de compléments alimentaires, les soixante-huit bonus des pyramides, la répartition en 3 groupes de niveau de score de la pyramide alimentaire belge (Total_bonus_pbt) et de la pyramide alimentaire méditerranéenne (Total_bonus_pmt). A la suite du nombre important de ces dernières, nous avons sélectionné les observations les plus pertinentes.

Au besoin, nous avons recodé/remplacé certaines variables et avons remplacé les valeurs manquantes par un point.

Statistiques inférentielles

1. Test de comparaison de moyennes

Pour chaque variable quantitative, nous avons tenté de voir si les moyennes diffèrent entre différentes catégories (groupes) de variables catégorielles. Nous avons comparé les moyennes de chaque groupe à l'aide du test T de Student pour échantillons indépendants lorsqu'il s'agit de variables catégorielles binaires tel que le genre et à l'aide du test ANOVA à 1 facteur lorsqu'il s'agit de variables catégorielles non binaires. Nous avons effectué ces tests pour les variables sociodémographiques à l'exception de la variable « tranche d'âge », les variables de modification (bien-être et habitudes alimentaires) et la variable « prise de compléments alimentaire ». Uniquement pour le score WEMWBS, nous avons également comparé les moyennes entre les trois groupes qui répartissent les sujets selon leur niveau de score obtenu aux pyramides et entre les sujets consommant régulièrement ou non des aliments fermentés et/ou des boissons contenant des probiotiques (à la suite d'un recodage de variables).

Nous avons posé les hypothèses :

$H_0 : \mu = 0$. L'hypothèse nulle est qu'il n'existe pas de différence entre les moyennes des deux ou plusieurs groupes

$H_1 : \mu \neq 0$. L'hypothèse alternative est qu'il existe une différence entre les moyennes des deux ou plusieurs groupes

Le seuil de significativité a été fixé à 5% ($\alpha = 0,05$), ce qui signifie que nous avons 5% de chance de nous tromper en rejetant H_0 .

2. Test de corrélation et régression linéaire

Contrairement aux autres variables sociodémographiques, la variable « tranche d'âge » est une variable continue ordinale et nous avons alors effectué un test de corrélation pour comparer les moyennes de scores entre les différents groupes.

Nous avons essayé de voir si le score obtenu pour chacune des pyramides alimentaires (X) peut expliquer le score obtenu à l'échelle de santé mentale WEMWBS (Y). Afin de tester l'association entre ces deux variables, nous avons créé deux modèles de régression linéaire, le premier pour tester l'association entre le score obtenu pour la pyramide alimentaire belge et le score à l'échelle WEMWBS (1) et le second pour tester la même association mais cette fois-ci pour la pyramide alimentaire méditerranéenne. (2) Nous avons posé les hypothèses :

$H_0 : b = 0$ L'hypothèse nulle est qu'il n'existe pas d'association entre le score obtenu pour la pyramide alimentaire belge (1) ou méditerranéenne (2) et le score obtenu pour l'échelle WEMWBS

$H_1 : b \neq 0$ L'hypothèse alternative est qu'il existe une association entre le score obtenu pour la pyramide alimentaire belge (1) ou méditerranéenne (2) et le score obtenu pour l'échelle WEMWBS

Le seuil de significativité a été fixé à 5%, ($\alpha = 0,05$) ce qui signifie que nous avons 5% de chance de nous tromper en rejetant H_0 .

Avant d'effectuer la régression linéaire, nous devons nous assurer de l'existence d'une relation linéaire entre les variables. Tout d'abord nous avons évalué graphiquement la relation linéaire à l'aide d'un nuage de points et d'une droite d'ajustement. Nous avons ensuite calculé le coefficient de corrélation linéaire et avons regardé le coefficient de Pearson pour les variables suivant une loi normale et celui de Spearman pour celles ne suivant pas une loi normale. Par la suite, nous avons interprété le coefficient de détermination (R^2) du modèle de régression linéaire et avons vérifié les conditions de validité.

Cependant, nous nous attendions à ce que d'autres variables puissent expliquer le score WEMWBS obtenu. Nous avons alors, introduits d'autres variables catégorielles dans un modèle de régression linéaire multiple. Il s'agit des cinq variables socio-démographiques : le

genre, la tranche d'âge, le type de ménage, le statut professionnel et le niveau d'enseignement et des variables de modification (bien-être et habitudes alimentaires). Comme pour le modèle de régression linéaire simple, nous avons procédé de la même manière en suivant les mêmes étapes.

II. Résultats

Au total, 152 réponses complètes ont été récoltées. Le fichier Excel initial importé dans le logiciel SPSS comprenait 70 variables. Après l'ajout des bonus, des scores bruts de pyramides alimentaires et de leur répartition en 3 groupes, le fichier final compte 142 variables. Nous avons organisé les résultats en quatre parties distinctes. La première partie porte sur la description générale de l'échantillon. Les deux parties suivantes concernent d'une part les habitudes alimentaires y compris les scores de pyramides et d'autre part le score WEMWBS. Enfin la dernière partie est dédiée aux statistiques de corrélation et de régression.

1. Caractéristiques générales de l'échantillon

Nous décrivons ici les cinq variables socio-démographiques, à savoir : le genre, la tranche d'âge, le type de ménage, le statut professionnel et le niveau d'enseignement. Il s'agit uniquement de variables catégorielles.

Pour faciliter les analyses, nous avons remplacé les réponses « ne sait pas/ne veut pas répondre » par une valeur manquante et avons fusionné à l'aide d'un recodage de variables les catégories similaires afin d'augmenter les effectifs plus faibles. Le tableau initial (avant recodage des variables) avec les explications de recodage est consultable en annexe 8.

Tableau 1 : Caractéristiques sociodémographiques des sujets (après recodage) (n = 152)

Variab	Effectif (Fréquence %)
Genre	
Homme	53 (34,9)
Femme	99 (65,1)
Tranche d'âge	
18-24 ans	27 (17,8)
25-34 ans	49 (32,2)
35-44 ans	26 (17,1)
45-54 ans	23 (15,1)

55-64 ans	22 (14,5)
65-74 ans	5 (3,3)
Type de ménage	
Seule	28 (18,4)
En couple/En colocation	53 (34,9)
En famille (avec 1 ou plusieurs enfants)	71 (46,7)
Statut professionnel*	
Ouvrier	4 (2,6)
Employé	60 (39,5)
Cadre	27 (17,8)
Indépendant	16 (10,5)
En recherche d'emploi	8 (5,3)
Étudiant	27 (17,8)
Retraité	9 (5,9)
Niveau d'enseignement*	
Enseignement secondaire inférieur	6 (3,9)
Enseignement secondaire supérieur	38 (25)
Enseignement supérieur non universitaire	55 (36,2)
Enseignement supérieur universitaire	52 (34,2)
*1 valeur manquante (0,7%)	

L'échantillon se compose majoritairement de femmes au nombre de 99 contre 53 hommes. Cette proportion plus élevée de femmes (65,1%) peut s'expliquer par le fait que ces dernières répondent généralement plus volontairement à ce type de questionnaire et se préoccupent davantage de leur santé.

La tranche d'âge 25-34 ans est la plus représentée puisqu'elle occupe un tiers de l'échantillon (32,2%). Viennent ensuite les tranches 18-24 (17,8%) et 35-44 ans (17,1%). Les tranches d'âge 45-54 (15,1%) ans et 55-64 (14,5%) ans représentent quant à elles un sixième de l'échantillon et la tranche 65-74 ans compte seulement 5 personnes (3,3%).

Près de la moitié de l'échantillon vit en famille avec un ou plusieurs enfants (46,7%). La proportion de personnes vivant en couple ou en colocation est également élevée avec 34,9%. Enfin 18,4% des personnes vivent seules.

Après remplacement des valeurs, le statut professionnel majoritaire dans notre échantillon est celui d'employé (39,5%), suivi de celui de cadre et d'étudiant (17,8%). La proportion d'indépendant est de 10,5%. Les autres statuts professionnels sont eux peu nombreux avec 2,6% d'ouvriers, 5,3% en recherche d'emploi et 5,9% de retraités.

En ce qui concerne le niveau d'enseignement, plus de deux tiers des participants ont obtenu un diplôme d'enseignement supérieur avec 36,2% des sujets ayant fait un enseignement supérieur de type non universitaire et 34,2% de type universitaire. Cela montre que l'échantillon a un niveau d'enseignement nettement plus élevé que la moyenne belge/wallonne. (Statbel,2020) Après remplacement des valeurs, la proportion de sujets avec un diplôme d'enseignement secondaire supérieur est de 25% et de 3,9% pour l'enseignement secondaire inférieur.

2. Habitudes alimentaires

2.1 Fréquentiel de consommation alimentaire

Le tableau descriptif des 59 items alimentaires du fréquentiel de consommation se trouve en annexe 9. Vu le nombre élevé de variables, nous avons relevé uniquement les principales observations et ce pour chaque catégories/groupes d'aliments. Les détails des calculs de pourcentage se trouvent également en annexe 9.

Boissons : La majorité des participants (83,6%) ont une consommation adéquate d'eau dont la recommandation se situe entre 1 et 1,5L par jour. (CSS, 2019) La moitié de l'échantillon ne consomme jamais de sodas (50%) et plus d'un tiers de l'échantillon jamais d'alcool (vins rouges : 39,5% ; autres vins : 38,8% ; autres alcools : 37,5%). La consommation de boissons contenant des probiotiques est également faible puisque 84,9% des participants n'en consomment jamais.

Fruits et légumes : Moins de la moitié de l'échantillon consomme au moins 1 portion de fruits et légumes crus ou cuits par jour (Fruits : 41,5% ; Légumes crus : 30,3% ; Légumes cuits : 48,7%).

Féculents : Les pourcentages de consommation « plusieurs fois par semaine » et « 1x par jour » sont légèrement plus élevés pour les féculents blancs que pour les féculents complets, excepté pour le pain et les céréales petit-déjeuner ou cela est inversé. (voir tableau en annexe 9). Plus de deux tiers de l'échantillon (69,1%) consomment des pommes de terre au moins 1 fois par semaine et pour le quinoa, couscous et boulghour, cela est ramené à un tiers (31%).

Produits Laitiers et Alternatives Végétales Enrichies en Calcium : La consommation régulière de lait, qui équivaut à la somme des pourcentages « plusieurs x par semaine », « 1x par jour » et « 2 à 3x par jour ou plus », concerne un peu moins de la moitié de l'échantillon (44%). Cette même consommation concerne un tiers de l'échantillon pour les yaourts ou équivalents (33,6%) et les fromages frais (34,3%) et plus de la moitié de l'échantillon pour les autres fromages (54%). Pour les jus végétaux, 65,8% n'en consomment jamais et 15,1% régulièrement.

Viandes, Volailles, Poissons, Œufs, Légumineuses et Alternatives Végétales : La proportion de personnes consommant régulièrement mais non quotidiennement (« Plusieurs fois par semaine » et « 1x par semaine ») de la volaille est de 77,6%, de 59,2% pour les poissons et de 65,2% pour les viandes rouges. Les autres viandes (lapin, abats), poissons fumés et crustacés sont consommés moins régulièrement.

Pour les œufs, cette proportion est de 65,1% et de 49,3% pour les légumineuses. Pour les produits végétariens, 73% de l'échantillon n'en consomment jamais et 14,6% en consomment au moins une fois par semaine.

Plats préparés : 30,3% des personnes ne consomment jamais de plats préparés et 8,6% en consomment régulièrement (« plusieurs fois par semaine »).

Fritures : Dans l'ensemble, la proportion de personnes consommant des fritures plusieurs fois par semaine est faible (Frites : 5,3% ; Aliments frits : 3,3%) et la majorité des personnes n'en consomment jamais ou occasionnellement (1 à 3x par mois), mise à part pour les frites où la consommation hebdomadaire est tout de même de 30,3%.

Matières grasses : L'huile d'olive est consommée quotidiennement par 39,4% des participants contrairement à la margarine/minarine et au beurre/saïndoux dont la consommation quotidienne est de 13,2% et de 17,1%. Pour les autres huiles végétales, la proportion de personnes qui en consomment régulièrement mais pas tous les jours est de 29,6%.

Fruits à coques et graines : La proportion de personnes qui consomme régulièrement des oléagineux (noix, amandes,..) est de 25,6% et de 10,6% pour les graines.

Produits gras sucrés et/ou salés : La consommation « plusieurs x par semaine » est plus élevée pour les bonbons et chocolats (28,3%) que pour les autres produits mais dans l'ensemble la majorité des participants consomment « raisonnablement » ces produits.

Aliments fermentés : La moitié des participants ne consomme jamais d'aliments fermentés et un tiers en consomment occasionnellement. Seulement 15,8% en consomme au moins une fois par semaine et 1,3% tous les jours.

2.2 Modification des habitudes alimentaires

Les deux questions portant sur la modification des habitudes alimentaires, à la suite de la pandémie Covid19 et à la suite d'une baisse de moral sont décrites ci-dessous.

Tableau 2 : Modification des habitudes alimentaires (n = 152)

Variables	Effectif (Fréquence %)
Modification habitudes alimentaires et covid19	
Meilleures habitudes alimentaires	41 (27)
Moins bonnes habitudes alimentaires	33 (21,7)
Pas de changement	78 (51,3)
Modification habitudes alimentaires et baisse de moral	
Meilleures habitudes alimentaires	0 (0)
Moins bonne habitudes alimentaires	108 (71,1)
Pas de changement	44 (28,9)

A la suite de la pandémie de covid19, la moitié de l'échantillon (51,3%) n'a pas changé ses habitudes alimentaires, 27% les ont améliorées et 21,7% les ont diminuées.

Lors d'une baisse de moral, 71,1% des personnes ont de moins bonnes habitudes alimentaires et 28,9% déclarent ne pas avoir de changement.

2.3 Compléments alimentaires

Nous décrivons ici la variable concernant la prise de compléments alimentaires et si prise il y a, le type de compléments. Le tableau complet peut être consulté en annexe 10.

Tableau 3 : Prise de compléments alimentaires (n = 152)

Variables	Effectif (Fréquence %)
Prise de compléments alimentaires	
Oui	33 (21,7)
Non	119 (78,3)

La majorité de l'échantillon ne prend pas de compléments alimentaires (78,3%). Parmi ceux qui en prennent (21,7%), hormis pour le magnésium (1,3%), la combinaison vitamine C et

magnésium (1,3%), la combinaison vitamine D et magnésium (1,3%) et la réponse autre (2%), les vitamines et minéraux ou combinaison de ceux-ci sont consommés par un seul participant (0,7%).

2.4 Scores de pyramides alimentaires

Statistiques descriptives

Pour rappel, nous avons calculé les scores de pyramides à l'aide de points bonus. Le tableau descriptif complet de ces bonus peut être consulté en annexe 11. Nous pouvons simplement notifier que pour la pyramide alimentaire belge, les items alimentaires ayant rapporté le plus de points bonus (au-delà de 70% des participants) sont : l'eau (83,6%), les sodas sucrés (71,7%), les céréales petit-déjeuner non complètes (86,2%), les pâtes blanches (73,7%), le lait aromatisé (89,5%), les volailles (77,6%), les salades à tartiner à base de mayonnaise (78,3%) les aliments frits (84,2%) et les glaces (86,8%). Pour la pyramide alimentaire méditerranéenne, nous pouvons ajouter le vin rouge (99,3%).

Pour les variables quantitatives, nous avons testé leur normalité à l'aide de 3 tests consultables en annexe 12. Les résultats montrent une valeur aberrante qui est un score de 8 pour la pyramide alimentaire belge et de 10 pour la méditerranéenne. Après vérification dans le fichier initial des réponses aux items alimentaires du sujet concerné, nous avons remplacé ces valeurs par des données manquantes en créant deux nouvelles variables de correction et avons re-testé la normalité de celles-ci. Les nouveaux résultats montrent que ces deux variables corrigées suivent une loi normale et nous les décrivons alors avec la moyenne, l'écart type, le minimum et le maximum.

Pour chacun des scores, nous avons réparti les sujets en trois groupes de score faible, moyen et élevé sur base des valeurs correspondantes aux 33^e et 66^e percentiles des variables corrigées. Les valeurs limites des trois groupes sont les suivantes :

Pyramide alimentaire belge :

Score faible : 0 à 23 points

Score moyen : 24 à 27 points

Score élevé : 28 à 56 points

Pyramide alimentaire méditerranéenne :

Score faible : 0 à 21 points

Score moyen : 22 à 26 points

Score élevé : 27 à 54 points

Le tableau ci-dessous décrit les deux variables quantitatives qui sont le score de pyramide alimentaire belge et celui de pyramide alimentaire méditerranéenne (corrigé), de même que les deux variables catégorielles classant les sujets en 3 groupes selon leur score obtenu. Étant donné, les deux valeurs aberrantes, chaque score compte une valeur manquante.

Tableau 4 : Score de pyramides alimentaires (n = 152)

Variables	Estimateur	
	Moyenne ± DS	[Min ; Max]
Score de pyramide alim belge corrigé (pb)*	25,26 ± 4,572	[16 ; 37]
Score de pyramide alim méditerranéenne corrigé (pm)*	23,76 ± 4,501	[14 ; 34]
Effectif (Fréquence %)		
Tertiles de score pb corrigé*		
Score faible	55 (36,2)	
Score moyen	50 (32,9)	
Score élevé	46 (30,3)	
Tertiles score pm corrigé*		
Score faible	52 (34,2)	
Score moyen	55 (36,2)	
Score élevé	44 (28,9)	

* 1 valeur manquante (0,7%) ; DS : déviation standard ; pb : pyramide belge ; pm : pyramide méditerranéenne ; Score maximal pb : 56 points ; Score maximal pm : 54 points

La moyenne du score pour la pyramide alimentaire belge approxime 26 points et la répartition des sujets par niveau de score (tertiles) est de 36,2% pour le score faible, 32,9% pour le score moyen et 30,3% pour le score élevé.

La moyenne du score pour la pyramide alimentaire méditerranéenne est proche de 24 points et la répartition des sujets par niveau de score (tertiles) est de 34,2% pour le score faible, 36,2% pour le score moyen et 28,9% pour le score élevé.

Statistiques inférentielles

Avant de comparer les moyennes, nous avons effectué un test de corrélation de Pearson entre le score de pyramide alimentaire belge et celui de pyramide alimentaire méditerranéenne.

Tableau 5 : Coefficient de corrélation de Pearson entre le score pb corrigé et le score pm corrigé

N = 151	Variable Y : Score pm corrigé	
	Corrélation de Pearson	SIG (bilatérale)
Variable X : Score pb corrigé	0,871	,000

Sig : significativité ; pb : pyramide belge ; pm : pyramide méditerranéenne

Le coefficient de corrélation de Pearson qui vaut 0,871 indique une relation linéaire positive forte à très forte entre le score de pyramide alimentaire belge et le score de pyramide alimentaire méditerranéenne et cette relation est très significative car la p-valeur ($<0,001$) est inférieure à 0,05. Cela n'est pas étonnant étant donné que l'attribution des points bonus est très similaire entre les deux pyramides.

Nous avons comparé les moyennes de ces deux variables quantitatives entre les différents groupes de variables catégorielles à l'aide de test d'hypothèses. Les résultats complets de ces tests se trouvent en annexe 14.

Test T de Student

Nous avons utilisé le test T de Student pour échantillons indépendants pour les deux variables catégorielles binaires qui sont le genre et la prise de compléments alimentaires.

Nous avons testé l'égalité des variances en utilisant le test F dont les résultats se trouvent en annexe 14. Les quatre valeurs de F sont non significatives ($>0,05$), ce qui signifie que nous ne pouvons pas rejeter l'hypothèse nulle montrant l'égalité des variances.

Nous regardons alors le test T pour variances égales.

Tableau 6 : Test T de Student pour les scores de pyramides alimentaires

Variables (N = 151)	Moyenne		t	ddl	Sig. (bilatérale)
Genre	Homme (N=53)	Femme (N=98)			
Score pb corrigé	23,57	26,18	-3,480	149	,001
Score pm corrigé	21,92	24,76	-3,855	149	,000
Prise de compléments alimentaires	Oui (N=33)	Non (N=118)			
Score pb corrigé	26,52	24,92	1,790	149	,075
Score pm corrigé	25,27	23,34	2,210	149	,029

ddl : degré de liberté ; Sig : significativité ; pb : pyramide belge ; pm : pyramide méditerranéenne

Pour la variable genre, les valeurs du t de -3,480 pour le score de pyramide alimentaire belge et de -3,855 pour le score de pyramide alimentaire méditerranéenne sont significatives (p-valeur <0,05).

Au seuil de 5%, nous pouvons rejeter l'hypothèse nulle et conclure qu'il existe une différence significative de scores moyens de pyramides alimentaires entre les hommes et les femmes, les femmes ayant une meilleure alimentation que les hommes.

Pour la variable prise de compléments alimentaires, la valeur du t de 1,790 pour le score de pyramide alimentaire belge est non significative (p-valeur > 0,05) et celle de 2,210 pour le score de pyramide alimentaire méditerranéenne est significative (<0,05).

Au seuil de 5%, nous pouvons conclure qu'il n'existe pas de différence de score moyen de pyramide alimentaire belge entre ceux qui prennent des compléments alimentaires et ceux qui n'en prennent pas mais qu'il existe une différence significative pour le score de pyramide alimentaire méditerranéenne.

Test ANOVA à 1 facteur

Nous utilisons le test ANOVA à 1 facteur pour les variables catégorielles non binaires qui sont : le type de ménage, le statut professionnel, le niveau d'enseignement, la modification du bien-être à la suite de la pandémie Covid-19, la modification des habitudes alimentaires à la suite de la pandémie Covid-19 et la modification suite à une baisse de moral.

Tableau 7 : Test ANOVA à 1 facteur pour les scores de pyramides alimentaires

Variables	Moyenne		F (ddlN/ddlD)		Sig.	
	Score pb corrigé	Score pm corrigé	Score pb corrigé	Score pm corrigé	Score pb corrigé	Score pm corrigé
Type de ménage (N=151)						
Seule	23,39	21,82				
En couple/colocation	24,75	23,21	5,048	5,717	,008	,004
En famille	26,38	24,93	(2/148)	(2/148)		
Statut professionnel (N=150)						
Ouvrier	20,50	20,25				
Employé	25,27	23,63				
Cadre	26,38	25,12	1,272	1,439	,274	,204
Indépendant	23,94	22,13	(6/143)	(6/143)		
En recherche d'emploi	24,88	22,25				
Étudiant	25,41	24,30				
Retraité	26,00	24,56				
Niveau d'enseignement (N=150)						
Secondaire inférieur	21,00	18,17				
Secondaire supérieur	25,29	23,58	2,052	3,527	,109	,017
Supérieur non universitaire	25,82	24,11	(3/146)	(3/146)		
Supérieur universitaire	25,14	24,20				

Modification bien-être et covid19 (N=151)						
Diminution	25,34	23,73				
Amélioration	26,92	26,00	1,361	2,052	,260	,132
Pas de changement	24,56	23,12	(2/148)	(2/148)		
Modification habitudes alimentaires et covid19 (N=151)						
Meilleures habitudes alim.	26,83	25,63				
Moins bonnes habitudes alim.	23,06	21,81	6,581	7,156	,002	,001
Pas de changement	25,35	23,58	(2/148)	(2/148)		
Modification habitudes alimentaires et « moral » (N=151)						
Moins bonnes habitudes alim.	25,34	23,58	,089	,600	,765	,440
Pas de changement	25,09	24,20	(1/149)	(1/149)		

ddlN : degré de liberté numérateur ; ddlD : degré de liberté dénominateur ;

Sig : significativité ; pb : pyramide belge ; pm : pyramide méditerranéenne

Pour le type de ménage et la modification des habitudes alimentaires à la suite du covid19, les valeurs de F pour les deux scores de pyramides (**cfr tableau**) sont significatives (p-valeur <0,05).

Au seuil de 5%, nous pouvons rejeter l'hypothèse nulle et conclure qu'il existe une différence significative de score moyen pour les deux pyramides alimentaires entre les différents types de ménage et les différents groupes de modification des habitudes alimentaires à la suite de la pandémie de covid19.

Pour le statut professionnel, la modification du bien-être à la suite du covid19 et la modification des habitudes alimentaires à la suite d'une baisse de moral, les valeurs de F pour les deux scores de pyramides (**cfr tableau**) sont non significatives (p-valeur > 0,05)

Au seuil de 5%, nous ne pouvons pas rejeter l'hypothèse nulle et nous pouvons conclure qu'il n'existe pas de différence de score moyen pour les deux pyramides entre les différents groupes de statut professionnel, de modification du bien-être à la suite du covid19 et de modification des habitudes alimentaires à la suite d'une baisse de moral.

Pour le niveau d'enseignement, la valeur de F de 2,052 pour la pyramide alimentaire belge est non significative (p-valeur >0,05) et celle de 3,527 pour la pyramide alimentaire méditerranéenne est significative (p-valeur < 0,05).

Au seuil de 5%, nous pouvons affirmer qu'il n'existe pas de différence de score moyen de pyramide alimentaire belge entre les différents niveaux d'enseignement mais qu'il existe une différence significative entre les groupes pour le score moyen de pyramide alimentaire méditerranéenne.

Test de corrélation de Pearson

Nous effectuons un test de corrélation de Pearson pour la variable tranche d'âge.

Tableau 8 : Coefficient de corrélation de Pearson entre les scores pb et pm et la tranche d'âge

N = 151	Variable Y : Tranche d'âge	
Variable X :	Corrélation de Pearson	SIG (bilatérale)
Score de pyramide alim belge	0,066	0,419
Score de pyramide alim méditerranéenne	0,078	0,344

Sig : significativité

Les coefficients de corrélation de Pearson de 0,066 pour la pyramide alimentaire belge et 0,078 pour la pyramide alimentaire méditerranéenne sont non significatifs (p-valeur > 0,05). Au seuil de 5%, nous ne pouvons pas rejeter l'hypothèse nulle et nous pouvons conclure, qu'il n'existe pas d'association entre les scores de pyramide et l'âge.

3. Échelle de bien-être mental

Statistiques descriptives

Nous décrivons la variable quantitative score WEMWBS et la variable catégorielle modification du bien-être à la suite de la pandémie de covid19.

Nous avons testé la normalité de la variable quantitative « score WEMWBS » à l'aide de 3 tests consultables en annexe 12. Les résultats montrent que la variable suit une loi normale et nous la décrivons avec la moyenne, l'écart-type, le minimum et le maximum.

Tableau 9 : Score WEMWBS et Modification bien-être et covid19 (n = 152)

Variables	Estimateur	
	Moyenne $\pm$ DS [Min ; Max]	
Score WEMWBS	49,44 $\pm$ 7,339	[30 ; 68]
	Effectif (Fréquence %)	
Modification bien-être et covid19		
Diminution	98 (64,5)	
Amélioration	13 (8,6)	
Pas de changement	41 (27)	

WEMWBS : Warwick-Edinburgh Mental Wellbeing Scales ; DS : déviation standard

Le score WEMWBS moyen est proche de 50 points sur un maximum de 70 points.

Plus de la moitié des sujets (64,5%) signalent avoir eu une diminution de leur bien-être mental à la suite de la pandémie de covid19 alors que 8,6% disent l'avoir augmenté et 27% ne remarquent pas de changement.

Statistiques inférentielles

Nous comparons les moyennes de cette variable entre les différents groupes de variables catégorielles à l'aide de test d'hypothèses. Les résultats complets de ces tests se trouvent en annexe 14.

Test T de Student

Nous utilisons le test T de Student pour échantillons indépendants pour les trois variables catégorielles binaires qui sont le genre, la prise de compléments alimentaires et la consommation de boissons contenant des probiotiques et/ou aliments fermentés.

Pour cette dernière variable catégorielle, nous avons recodé les deux items alimentaires en 0 si pas de consommation ou rare et en 1 si consommation régulière. Le 0 regroupe les réponses « *jamais* » et « *1 à 3x par mois* » et le 1 les réponses « *1x par semaine* », « *Plusieurs x par semaine* », « *1x par jour* » et « *2 à 3x par jour* ». Nous avons ensuite créé une nouvelle variable faisant la somme des deux et la recodons à nouveau en 0 et 1 pour avoir une variable binaire.

Nous avons testé l'égalité des variances en utilisant le test F dont les résultats se trouvent en annexe 14.

Les trois valeurs de F sont non significatives ($>0,05$). Au seuil de 5%, nous ne pouvons pas rejeter l'hypothèse nulle montrant l'égalité des variances.

Nous regardons alors le test t pour variances égales.

Tableau 10 : Test T de Student pour le score WEMWBS

Variables (N = 152)	Moyenne		t	ddl	Sig. (bilatérale)
Genre	Homme (N=53)	Femme (N=99)			
Score WEMWBS	50,66	48,79	1,505	150	,134
Prise de compléments alim	Oui (N=33)	Non (N=119)			
Score WEMWBS	50,18	49,24	,654	150	,514
Consommation boisson/aliments fermentés	Pas de conso. ou rare (N=119)	Conso. régulière (N=33)			
Score WEMWBS	49,28	50,03	-,520	150	,604

ddl : degré de liberté ; WEMWBS : Warwick-Edinburgh Mental Wellbeing Scales ; Sig : significativité

Les valeurs de t de 1,505 pour la variable genre, de 0,654 pour la variable prise de compléments alimentaires et de -0,520 pour la variable consommation d'aliments/boisson fermentés sont non significatives (p-valeur >0,05).

Au seuil de 5%, nous ne pouvons pas rejeter l'hypothèse nulle et nous pouvons conclure qu'il n'existe pas de différence de score moyen de bien-être mental entre les hommes et les femmes, entre ceux qui prennent des compléments alimentaires ou non et enfin entre ceux qui consomment régulièrement ou non des boissons et/ou aliments fermentés.

Test ANOVA à 1 facteur

Nous utilisons le test ANOVA à 1 facteur pour les variables catégorielles non binaires qui sont : le type de ménage, le statut professionnel, le niveau d'enseignement, la modification du bien-être à la suite de la pandémie Covid-19, la modification des habitudes alimentaires à la suite de la pandémie Covid-19 ou à la suite d'une baisse de moral et les tertiles de score pour les deux pyramides alimentaires.

Tableau 11 : Test ANOVA à 1 facteur pour le score WEMWBS

Variables (N = 152)	Moyenne	F (ddlN/ddlD)	Sig
	Score WEMWBS		
Type de ménage			
Seule	49,71		
En couple/colocation	49,43	,026 (2/149)	,974
En famille	49,34		
Statut professionnel			
Ouvrier	48,75		
Employé	47,10		
Cadre	53,59		
Indépendant	51,50	4,669 (6/144)	,000
En recherche d'emploi	47,13		
Étudiant	48,00		
Retraité	55,78		

Niveau d'enseignement			
Secondaire inférieur	47,00		
Secondaire supérieur	48,29	2,032	,112
Supérieur non universitaire	48,53	(3/147)	
Supérieur universitaire	51,35		
Modification bien-être covid19			
Diminution	47,49		
Amélioration	51,69	11,388	,000
Pas de changement	53,39	(2/149)	
Modification habitudes alimentaires « covid19 »			
Meilleures habitudes alimentaires	48,10		
Moins bonnes habitudes alimentaires	47,24	4,284	,016
Pas de changement	51,08	(2/149)	
Modification habitudes alimentaires « moral »			
Moins bonnes habitudes alimentaires	48,72	3,639	,058
Pas de changement	51,20	(1/150)	
Tertiles de score pb corrigé			
Score faible	49,09		
Score moyen	49,16	,594	,553
Score élevé	50,52	(2/148)	
Tertiles de score pm corrigé			
Score faible	48,46		
Score moyen	50,27	,922	,400
Score élevé	49,93	(2/148)	

ddlN : degré de liberté numérateur ; ddlD : degré de liberté dénominateur ; WEMWBS : Warwick-Edinburgh Mental Wellbeing Scales ; Sig : significativité

Les variables statut professionnel, modification du bien-être et covid19 et modification des habitudes alimentaires et covid19 ont des valeurs de F qui sont significatives (p-valeur < 0,05).

(cfr tableau)

Au seuil de 5%, nous rejetons l'hypothèse nulle et concluons qu'il existe une différence significative de score moyen de bien-être mental entre les différents statuts professionnels et également entre ceux dont le bien-être et les habitudes alimentaires ont été modifiées positivement, négativement ou non à la suite de la pandémie de covid19.

Les variables type de ménage, niveau d'enseignement, modification des habitudes alimentaires à la suite d'une baisse de moral et tertiles de score pour les deux pyramides ont des valeurs de F non significatives (p-valeur > 0,05) (cfr tableau)

Au seuil de 5%, nous ne pouvons pas rejeter l'hypothèse nulle et nous pouvons conclure qu'il n'existe pas de différence de score moyen de bien-être mental entre les différents types de ménage et niveau d'enseignement, entre ceux dont les habitudes alimentaires sont modifiées ou non à la suite d'une baisse de moral et entre les trois groupes de niveaux de score des pyramides alimentaires.

Test de corrélation de Pearson

Nous effectuons un test de corrélation de Pearson pour la variable tranche d'âge.

Tableau 12 : Coefficient de corrélation de Pearson entre le score WEMWBS et la tranche d'âge

N = 151	Variable Y : Tranche d'âge	
Variable X :	Corrélation de Pearson	SIG (bilatérale)
	Score WEMWBS	0,219 ,007

Sig : Significativité ; WEMWBS : Warwick-Edinburgh Mental Wellbeing Scales

Le coefficient de corrélation de Pearson de 0,219 montre une relation positive entre les deux variables, qui est significative (p-valeur < 0,05). Au seuil de 5%, nous rejetons l'hypothèse nulle et nous pouvons conclure, qu'il existe une association significative entre le score WEMWBS et la tranche d'âge. Cela signifie que lorsque le score WEMBS augmente, la tranche d'âge augmente également et inversement.

4. Corrélation et régression linéaire

Nous avons tout d'abord voulu voir si le score WEMWBS (variable à expliquer) pouvait être expliqué par les scores de pyramide alimentaires (variables explicatives) à l'aide d'une régression linéaire simple.

Ensuite, avec une régression linéaire multiple, nous avons regardé si d'autres variables pouvaient expliquer le score WEMWBS obtenu.

Régression linéaire simple

Nous cherchons à expliquer la variabilité du score WEMWBS (variable dépendante) en fonction des scores obtenus aux pyramides alimentaires (variables indépendantes). Nous avons créé un premier modèle pour tester l'association du score WEMWBS avec le score de pyramide alimentaire belge et un deuxième modèle pour tester l'association avec le score de pyramide alimentaire méditerranéenne. L'hypothèse alternative est qu'il existe une association entre les deux variables et nous fixons le seuil de significativité à 5%.

Avant d'effectuer la régression linéaire, nous avons testé la linéarité entre nos deux variables à l'aide d'un nuage de points et d'une droite d'ajustement (cfr Annexe 15), puis à l'aide du calcul du coefficient de corrélation de Pearson puisque les variables suivent une loi normale.

Tableau 13 : Coefficient de corrélation de Pearson entre le score WEMWBS et chacun des scores de pyramides alimentaires

N = 151	Variable Y : Score WEMWBS	
	Corrélation de Pearson	SIG (bilatérale)
Variable X :		
Score de pyramide alim belge	0,031	0,702
Score de pyramide alim méditerranéenne	0,070	0,392

Sig : Significativité ; WEMWBS : Warwick-Edinburgh Mental Wellbeing Scales

Pour la pyramide alimentaire belge, le graphique montre une très légère linéarité positive entre le score WEMWBS et le score de pyramide alimentaire belge, ce qui signifie que lorsque le score WEMBS augmente, le score de pyramide augmente également et inversement. Le

coefficient de corrélation de Pearson nous donne cette légère relation linéaire positive qui est de 0,031. Cette relation est non significative puisque la p-valeur de 0,702 est supérieur à 0,05. Pour la pyramide alimentaire méditerranéenne, le graphique montre une linéarité positive un peu plus forte que pour la pyramide belge, ce qui signifie que lorsque le score WEMWBS augmente, le score de pyramide alimentaire méditerranéenne augmente et inversement. Le coefficient de corrélation de Pearson de 0,070 confirme cette légère relation linéaire positive mais celle-ci est toujours non significative (p-valeur = 0,392 > 0,05).

Au seuil de 5%, nous ne pouvons pas rejeter l'hypothèse nulle et nous pouvons conclure qu'il n'existe pas de corrélation linéaire entre les deux variables, aussi bien pour la pyramide alimentaire belge que méditerranéenne mais nous poursuivons tout de même avec la régression linéaire.

Nous interprétons les deux modèles de régression linéaire avec le coefficient R^2 , la variance résiduelle et la valeur de F. Le modèle 1 est celui avec le score de pyramide alimentaire belge et le 2 celui avec le score de pyramide alimentaire méditerranéenne comme variable indépendante.

Tableau 14 : Récapitulatif des modèles 1 et 2 de régression linéaire simple (n =151)

	R	R²	Erreur standard de l'estimation
Modèle 1	,031	,001	7,260
Modèle 2	,070	,005	7,246

Variable dépendante : Score WEMWBS ; Variables indépendantes : Score pyramide alim belge (modèle 1) Score pyramide alim méditerranéenne (modèle 2)

R = coefficient de corrélation ; R² = coefficient de détermination

Pour le modèle 1, le coefficient de détermination de 0,001 signifie que le modèle de régression linéaire simple permet d'expliquer 0,1% de la variance du score WEMWBS par le score de pyramide alimentaire belge.

Pour le modèle 2, le coefficient de détermination de 0,005 signifie que 0,5% de la variance du score WEMWBS peut être expliquée par le score de pyramide alimentaire méditerranéenne.

Ces deux modèles sont très peu puissants et explique très peu la variabilité de la variable dépendante. Nous vérifions cela à l'aide de la variance résiduelle et de la valeur F qui est non

significative (p -valeur $> 0,05$) dont les résultats se trouvent en annexe 15 et qui montrent que le modèle n'est pas meilleur qu'un modèle qui ne contient qu'une constante et des résidus.

Au seuil de 5%, nous pouvons alors conclure que la variance du score WEMWBS ne peut être expliqué par les scores de pyramide alimentaire et nous nous arrêtons là.

Régression linéaire multiple

Nous effectuons une régression linéaire multiple afin de voir si d'autres variables indépendantes peuvent expliquer le score WEMWBS. Ces variables sont les variables sociodémographiques et les variables de modification (bien-être et habitudes alimentaires) et nous les introduisons dans le modèle comme pouvant être des facteurs confondants.

Afin de respecter les conditions de validité, nous avons transformé les variables nominales non binaires en variables binaires. Les variables « type de ménage », « statut professionnel », « niveau d'enseignement », « modification bien-être et covid19 » et « modification habitudes alimentaires et covid19 » sont transformés en $n-1$ variables binaires via la création de nouvelles variables. Ces nouvelles variables sont nommés x_1 , x_2 , x_3 ,... en fonction du nombre de catégories présentes. Les autres variables (« genre » ; « tranche d'âge » ; « modification habitudes alimentaires et baisse de moral ») sont insérées directement dans le modèle puisqu'il s'agit soit de variables binaires soit de variables ordinales.

La régression multiple va permettre de quantifier l'effet des variables indépendantes qualitatives ordinales ou nominales binaires (variables x_i) sur la variable Y .

Nous introduisons toutes les variables binaires ou ordinales en une fois dans la régression linéaire multiple, d'abord pour le score de pyramide alimentaire belge (Modèle 1) et ensuite pour celui de pyramide alimentaire méditerranéenne (Modèle 2).

Tableau 15 : Récapitulatif des modèles 1 et 2 de régression linéaire multiple ($n = 150$)

	R	R² ajusté	Erreur standard de l'estimation
Modèle 1	,563	,219	6,400
Modèle 2	,565	,221	6,391

Variable dépendante : Score WEMWBS ; Prédicteurs (Constante) : Score pyramide alim belge corrigé (modèle 1) ou Score pyramide alim méditerranéenne (modèle 2), Genre, Modif_ha-covid19_x1, Modif_ha-covid19_x2, Tranche d'âge, Statut_pro_x1, Statut_pro_x2,

Statut_pro_x3, Statut_pro_x4, Statut_pro_x5, Statut_pro_x6, Niveau_enseignement_x1, Niveau_enseignement_x2, Niveau_enseignement_x3, Modif_bienêtre_covid19_x1, Modif_bienêtre_covid19_x2, Modification habitudes alimentaires et baisse de moral, type_ménage_x1, type_ménage_x2

R = coefficient de corrélation ; R^2 = coefficient de détermination

Pour le modèle 1 avec le score de pyramide belge, le coefficient de détermination ajusté de 0,219 montre que ce modèle est plus explicatif que le modèle de régression linéaire simple ($R^2 = 0,1\%$). Ce modèle est plus puissant puisqu'il permet d'expliquer 21,9% de la variance du score WEMWBS.

Pour le modèle 2 avec le score de pyramide méditerranéenne, le coefficient de détermination ajusté de 0,221 montre également que le modèle est plus puissant que le modèle de régression linéaire simple ($R^2=0,5\%$). Il permet d'expliquer 22,1% de la variance du score WEMWBS.

Tableau 16 : Analyse de la variance des modèles de régression avec ANOVA (N =150)

	Modèle	Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig
Modèle 1	Régression	2496,232	19	131,381	3,208	,000
	Résidus	5365,146	131	40,955		
	Total	7861,377	150			
Modèle 2	Régression	2510,710	19	132,143	3,235	,000
	Résidus	5350,667	131	40,845		
	Total	7861,377	150			

Sig : significativité

Pour chaque modèle, il reste beaucoup de résidus et donc une grande partie de la variance n'a pas encore été expliquée par le modèle mais en regardant les p-valeur de F qui sont significatives, nous pouvons conclure que les deux modèles sont meilleurs que des modèles qui comprendraient simplement une constante et des résidus.

Pour calculer l'équation de la droite, nous regardons dans le tableau ci-dessous.

Tableau 17 : Coefficients non standardisés de la régression linéaire multiple (N = 150)

Modèle régression linéaire multiple	B	Sig	B	Sig
	Modèle 1 (score pb)		Modèle 2 (score pm)	
Score pyramide alimentaire belge corrigé	,049	,712	-	-
Score pyramide alimentaire méditerranéenne corrigé	-	-	,098	,484
β_0 Constante	61,061	,000	60,204	,000
Genre	-1,406	,256	-1,546	,217
Tranche d'âge	-,316	,577	-,317	,575
Type ménage_x1	,224	,893	,354	,832
Type ménage_x2	,256	,845	,328	,801
Statut pro_x1	-1,531	,734	-1,472	,741
Statut pro_x2	-6,208	,027	-6,051	,031
Statut pro_x3	,151	,954	,214	,935
Statut pro_x4	-4,068	,184	-3,919	,200
Statut pro_x5	-6,498	,073	-6,442	,075
Statut pro_x6	-6,269	,070	-6,174	,072
Niveau d'enseignement_x1	-2,581	,418	-2,316	,471
Niveau d'enseignement_x2	-2,626	,080	-2,558	,087
Niveau d'enseignement_x3	-,447	,747	-,420	,760
Modification. bien être covid19_x1	-5,208	,000	-5,226	,000
Modification bien être covid19_x2	-1,090	,613	-1,247	,565
Modification habitudes alim. covid19_x1	-1,238	,354	-1,401	,303
Modification. habitudes alim. covid19_x2	-2,011	,175	-2,039	,166
Modification habitudes alimentaires et baisse de moral	-,121	,927	-,210	,873

Variable dépendante : Score WEMWBS ; Sig : significativité ; pb : pyramide belge ; pm : pyramide méditerranéenne

Pour les deux modèles, seules variables « statut professionnel » et « modification du bien-être et covid19 » ont des coefficients significatifs (p-valeur <0,05).

A l'exception des variables « tranche d'âge et « genre », nous retirons une par une les variables non significatives du modèle. En faisant cela, nous remarquons que la variable « modification des habitudes alimentaires et covid19 » devient significative. Nous refaisons alors un modèle avec les trois variables significatives, additionnée de l'âge et du sexe. Nous gardons ces deux dernières variables car il s'agit de facteurs qui influencent habituellement la variable dépendante. Ce nouveau modèle permet d'expliquer 22% (R^2) de la variance du score WEMWBS. Les coefficients de ces variables sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 18 : Coefficients non standardisés de la régression linéaire multiple (N=150)

Modèle régression linéaire multiple	B	Sig
β_0 Constante	60,753	,000
Genre	-1,182	,309
Tranche d'âge	-,214	,692
Statut pro_x1	-3,052	,476
Statut pro_x2	-6,075	,024
Statut pro_x3	-,211	,935
Statut pro_x4	-4,226	,156
Statut pro_x5	-6,876	,049
Statut pro_x6	-6,587	,045
Modif. bien être covid19_x1	-4,975	,000
Modif. bien être covid19_x2	-,749	,725
Modif. habitudes alim. covid19_x1	-1,319	,313
Modif. habitudes alim. covid19_x2	-2,892	,038

Pour rappel, les variables x1,x2, x3,... correspondent aux variables binaires créées pour chaque catégorie de la variable catégorielle.

L'équation de la droite pour ce nouveau modèle multivarié est :

$$\text{Score WEMWBS} = 60,753 - 1,182 * \text{Genre} - 0,214 * \text{Tranche d'âge} - 3,052 * \text{Statut pro_x1} - 6,075 * \text{Statut pro_x2} - 0,211 * \text{Statut pro_x3} - 4,226 * \text{Statut pro_x4} - 6,876 * \text{Statut pro_x5} - 6,587 * \text{Statut pro_x6} - 4,975 * \text{Modification bien-être covid19_x1} - 0,749 * \text{Modification bien-être covid19_x2} - 1,319 * \text{Modification habitudes alim covid19_x1} - 2,892 * \text{Modification habitudes alim covid19_x2} + \varepsilon$$

Nous vérifions les conditions de validité du modèle en testant l'indépendance, l'homoscédasticité et la normalité des résidus et en calculant la statistique de Cook. Les résultats de ces analyses se trouvent en annexe 16.

Nous confirmons l'indépendance des résidus avec la statistique de Durbin-Watson qui est proche de 2 (1,937), leur normalité au vu de l'allure de l'histogramme en forme de cloche et leur variance constante puisque 95% des résidus se trouvent entre -2 et 2. La statistique de Cook n'indique aucune valeur supérieure à 1, ce qui signifie qu'aucune observation n'a une influence trop importante sur nos résultats de régression linéaire. Toutes les conditions sont respectées ce qui signifie que notre modèle est donc considéré comme valable.

Au seuil de 5%, nous rejetons l'hypothèse nulle et nous pouvons conclure que le score WEMWBS des participants peut être expliqué par leur statut professionnel, ainsi que par la modification de leur bien-être et de leurs habitudes alimentaires à la suite de la pandémie de covid19.

Discussion

Dans le cadre de cette étude, l'objectif était d'examiner l'association entre l'alimentation et la dimension positive de la santé mentale, à savoir le bien être mental. Pour rappel, selon la littérature, et bien que le sens de la causalité pose encore question, l'alimentation dans la mesure où elle est équilibrée, aurait un rôle positif sur la santé mentale. Par ailleurs, le régime méditerranéen considéré comme « sain » a plusieurs fois été pointé du doigt, et plusieurs études ont souligné son effet positif sur la santé mentale, certaines ayant même pu montrer une association causale entre les deux (Parletta et al., 2019, Sánchez-Villegas et al., 2019). C'est pourquoi, bien que nous ne sommes pas dans un pays où ce régime est couramment adopté, nous avons tout de même établi un score de pyramide alimentaire méditerranéenne. Cependant, sachant que ce régime se rapproche de l'alimentation équilibrée telle que conseillée en Belgique, les deux scores de pyramides sont très fortement corrélés (r de Pearson : 0,87) et il est alors normal que les résultats des différents tests effectués avec d'autres variables aient presque les mêmes conclusions. En effet, mise à part pour les deux variables catégorielles « prise de compléments alimentaires » et « niveau d'enseignement », où une différence significative a uniquement été établie pour la pyramide alimentaire méditerranéenne, nous avons obtenu les mêmes conclusions pour les deux scores de pyramides. Cette différence peut sans doute être expliquée par le nombre total de points bonus qui est inférieur pour la pyramide alimentaire méditerranéenne pouvant ainsi rendre le résultat de celle-ci plus sensible (54 points pour la pyramide méditerranéenne vs 56 points pour la pyramide belge) .

Pour en revenir à l'objectif de départ, les résultats récoltés pour la régression linéaire simple ne confirment pas l'hypothèse selon laquelle il existe une association entre le score obtenu pour la pyramide alimentaire belge ou méditerranéenne et le score obtenu à l'échelle de santé mentale WEMWBS. En effet, les tests de corrélation ont montré une relation positive très faible et non significative entre le score WEMWBS et chacun des deux scores de pyramide alimentaire. Ce résultat se confirme avec les tests de comparaison de moyennes entre les tertiles répartissant les sujets en trois groupes de niveau de score obtenus aux pyramides puisque aucune différence significative de score moyen WEMWBS n'a été montrée entre les trois groupes de score faible, moyen et élevé.

Néanmoins, la régression multiple a quant à elle montré une association significative entre le score de santé mentale et plusieurs variables indépendantes qui sont le statut professionnel, la

modification du bien-être et la modification des habitudes alimentaires à la suite du covid19. Cela montre que les scores de bien-être diffèrent selon les catégories de statut professionnel et également entre les personnes ayant ressenti des modifications ou non de leur bien-être et de leurs habitudes alimentaires depuis la pandémie du covid19.

Pour le statut professionnel, nous pouvons l'expliquer par le fait que celui-ci est fortement lié au niveau socio-économique, qui à son tour est un facteur influençant la santé mentale (Kim & Cho, 2020). En regardant les chiffres de plus près (cfr tableau 11), nous remarquons que les personnes aux statuts socio-économiques plus élevés, de par leur profession (cadre, retraité, indépendant) ont de meilleurs scores de santé mentale que les autres (en recherche d'emploi, étudiant, ouvrier, employé).

Pour les deux autres variables indépendantes, nous pouvons alors déduire qu'en période de non-pandémie, les résultats auraient sûrement été différents puisque cette dernière a influencé non seulement le bien-être des participants mais également leurs habitudes alimentaires. Cela se confirme dans la sixième enquête de santé COVID-19 de Sciensano (2021), qui souligne qu'au vue de l'ensemble des indicateurs de santé mentale, la population est toujours déstabilisée et très éprouvée psychologiquement. Elle mentionne la présence continue, après un an de crise sanitaire, des troubles anxieux (21%) et dépressifs (21%) parmi la population de 18 ans et plus. De plus, une grande partie des jeunes adultes (18-29 ans) (46%) estime également leur existence très peu satisfaisante comparée à 2018 (11,5%). En ce qui concerne les habitudes alimentaires, l'enquête révèle une baisse du pourcentage de personnes de plus de 18 ans consommant quotidiennement des fruits et légumes, par rapport à 2018 mais également par rapport à la 2^e enquête de santé COVID-19 menée en avril 2020. Le pourcentage de personnes de plus de 18 ans, qui ne consomment jamais d'aliments préparés en dehors de la maison est lui passé de 41% en avril 2020 à 17% en mars 2021. Le seul point positif a été la diminution de la consommation de boissons sucrées ou collations sucrées ou salées. Par ailleurs, le rapport souligne également qu'en mars 2021, les femmes continuent à avoir de meilleures habitudes alimentaires que les hommes et cela se confirme ici dans les résultats de comparaison de moyenne pour les scores de pyramides alimentaires puisque nous avons conclu à une différence significative de scores moyens entre les hommes et les femmes (Score pyramide belge : 23,57 (H) vs 26,18 (F) ; Score pyramide méditerranéenne : 21,92 (H) vs 24,76 (F)).

A côté de cela, ce travail a permis de relever plusieurs observations pour le score WEMWBS et pour les scores de pyramides dont certaines méritent d'être soulignées.

Une première observation frappante est celle de la comparaison de score moyen de santé mentale entre les hommes et les femmes, de même qu'entre les différents groupes d'âge. Habituellement, la littérature montre que les hommes ont de meilleurs scores de santé mentale que les femmes, et que celui-ci s'améliore également avec l'âge (Kiely et al, 2019). Dans notre cas, aucune différence significative n'a été relevée pour la variable genre. Ce résultat n'est cependant pas totalement incohérent puisque nous avons analysé le bien-être des participants, or, une étude récente ayant analysé le genre et le bien-être psychologique a souligné un manque de résultats concluants sur les différences entre les hommes et les femmes. (Matud et al, 2019). En revanche pour l'âge, nous avons pu observer à l'aide d'une corrélation de Pearson (0,22) une association significative entre le score de santé mentale et la tranche d'âge. De ce fait, sachant que ces deux variables sont constamment associées à la santé mentale, nous les avons gardés dans le modèle final de régression linéaire multiple malgré leur non-significativité. De plus l'âge est certainement lié au statut professionnel pour lequel une différence significative de score moyen a été montrée entre les différentes professions. Ce modèle de régression multiple explique alors 22% de la variance du score WEMWBS.

Pour les scores de pyramides, dans l'ensemble, et au vu des moyennes de scores obtenus pour l'échantillon, les sujets respectent moyennement les recommandations reprises dans chacune des pyramides alimentaires, en tout cas sur le plan qualitatif. En effet, les moyennes proches de 26 points pour la pyramide belge et de 24 points pour la méditerranéenne se situent dans la fourchette de points correspondant au niveau de score moyen. Pour rappel, ces scores ont été calculés sur base des réponses fournies dans le fréquentiel de consommation alimentaire. Les analyses de comparaison de moyenne de ces scores avec les variables sociodémographiques ont montré qu'il y a une différence significative de score moyen entre les différents types de ménage et entre les hommes et les femmes. Pour les deux pyramides, on remarque que les scores augmentent selon un gradient de « solitude », ce qui signifie que plus les personnes vivant seules, plus faible est leur score moyen obtenu aux pyramides. (Score pb et Score pm : 23,39 et 21,82 (seule) ; 24,75 et 23,21 (en couple/colocation) : 26,38 et 24,93 (en famille)). Seule la variable « modification des habitudes alimentaires à la suite du covid19 » a également montré une différence significative de score moyen entre les différents choix de réponses, et ce pour les deux pyramides. Comme cité plus haut, les conclusions par pyramide étaient différentes pour deux variables catégorielles (prise de compléments alimentaires et niveau d'enseignement).

Hormis l'hypothèse principale, nous pouvons également relever certains résultats faisant lien avec ce que nous avons trouvé dans la littérature et développés dans la première partie de ce travail.

Tout d'abord, nous avons évalué l'influence suspectée du microbiote intestinal sur la santé mentale via la consommation d'aliments fermentés (Lv et Al., 2017). Les résultats n'ont dans ce cas-ci montré aucune différence significative de score moyen de bien-être mental, mais il est important de souligner le manque de précision concernant la consommation de ces aliments, de même que la minorité de personnes les consommant régulièrement (33 consommateurs vs 119).

Ensuite, comme la littérature a souligné l'importance de certains micronutriments pour le bon fonctionnement cérébral, le questionnaire comprenait une question portant sur la prise de compléments alimentaires. La prise ou non de ces derniers n'a ici pas montré de différence de score moyen mais cela peut s'expliquer par la minorité de sujets ayant répondu positivement. (33 vs 119). De plus, vu le faible taux de réponses pour chaque type de compléments, ceux-ci n'ont pas été distingués dans l'analyse finale.

Un autre point, faisant écho à la causalité inverse, a également été souligné avec la question portant sur la modification des habitudes alimentaires à la suite d'une baisse de moral. La majorité des sujets (71,1%) ont répondu avoir de moins bonnes habitudes alimentaires contre 28,9% n'ayant signalé aucun changement. De ce fait, 0% des sujets ont indiqué avoir de meilleures habitudes alimentaires, ce qui confirme l'idée selon laquelle l'alimentation est souvent modifiée en période de « mauvaise » santé mentale et renforce le phénomène de causalité inverse.

Les différentes et plus importantes observations ont été ainsi relevées, mais il est important de souligner qu'au vu du nombre important de variables, nous n'avons pas pu exploiter tout le matériel disponible dans les moindres détails mais avons relevé ce qui nous semblait le plus adéquat pour répondre à la question de recherche de départ.

Par ailleurs, ce travail présente plusieurs limites pouvant potentiellement expliquer les résultats quelques peu discordants avec ce que dit la littérature.

Premièrement, compte tenu de la méthode utilisée pour la récolte des données et des caractéristiques générales de l'échantillon y faisant suite, nous pouvons mentionner la non-représentativité de celui-ci. En effet, l'effet boule de neige a comme inconvénient de donner un

échantillon non représentatif. De ce fait, plusieurs caractéristiques de l'échantillon sont à discuter. Tout d'abord, il contient deux fois plus de femmes que d'hommes, soient 99 femmes contre 53 hommes. Cela se justifie par le fait que celles-ci font davantage attention à leur alimentation et sont dès lors plus volontaires pour répondre à des questionnaires portant sur l'alimentation ou tout simplement pour répondre à des questionnaires en ligne. Un article justifiant cette constatation a d'ailleurs été publié en 2008. (Smith, 2008). En ce qui concerne le niveau d'enseignement, nous remarquons également que 70,4% des participants ont obtenu un diplôme d'enseignement supérieur, ce qui est largement plus élevé que la moyenne belge puisque selon les statistiques belges de 2020 trouvées sur le site de Statbel, 34,1% des personnes de plus de 15 ans ont obtenu un diplôme du supérieur en Belgique. Cela peut s'expliquer via la méthode de collecte qui s'est faite par le biais de plusieurs personnes au départ d'un entourage similaire, la plupart étant issues du même milieu socio-économique.

Deuxièmement, le questionnaire ayant été diffusé en ligne, il s'agit de données auto-rapportées qui peuvent ne pas toujours être 100% réelles. Cela peut alors constituer un biais par une sous ou surestimation des données.

Troisièmement, il est très difficile de récolter des données entièrement fiables concernant les habitudes alimentaires des participants en raison de la validité des enquêtes nutritionnelles. En effet, au vu de l'absence d'outils validés, celles-ci ont du mal à être évaluées et l'on notera toujours un certain degré d'erreur, quelle que soit la méthode choisie. Nous avons cependant choisi d'utiliser un fréquentiel de consommation alimentaire, qui est la méthode d'évaluation la plus rapide et simple d'utilisation au vu de la situation actuelle. Celle-ci permet de diminuer la variabilité des apports alimentaires (erreur randomisée) qui s'explique par le fait que les prises alimentaires des individus ne sont pas stables dans le temps et varient quantitativement et qualitativement d'un jour à l'autre, d'une semaine à l'autre voire d'une année à l'autre. (Zack et al, 2018 ; Université Médicale Virtuelle Francophone, 2010-2011).

Pour diminuer le biais de mémoire, nous avons étendu la période de rappel sur 1 mois

Quatrièmement, la méthode de calcul des scores de pyramides alimentaires a été déduite sur base des informations reprises dans les pyramides correspondantes et à l'aide de nos connaissances préalables concernant l'alimentation. Bien que celle-ci ait été faite sur base de deux pyramides alimentaires validées et que l'attribution des points bonus s'est faite de manière réfléchie et le plus adéquatement possible, il se peut qu'il y ait un manque de précision, du entre

autres à l'absence d'information sur les quantités consommées. De plus, en raison de la complexité d'obtenir des données sur les habitudes alimentaires, nous n'avons pu recueillir d'informations plus précises sur les macro et micronutriments or il s'avère important d'en isoler certains afin de voir leur effet sur la santé mentale.

Enfin, au travers de nos questions, nous n'avons pas obtenu d'information sur l'état de santé général des participants (existence d'une maladie chronique ou autre) ou sur la présence éventuelle de troubles alimentaires or ces derniers peuvent avoir un impact important sur la santé mentale. De potentiels facteurs de confusion tel que l'âge ou encore le statut professionnel ont été analysés mais il en existe encore beaucoup d'autres pouvant influencer la santé mentale, ou encore les habitudes alimentaires.

Conclusion et perspectives

Bien que notre étude n'ait pu répondre favorablement à la question de départ qui était « Y a-t-il une relation entre les choix alimentaires effectués et le niveau de bien être mental perçu ? », cela n'empêche d'envisager l'alimentation équilibrée comme un facteur potentiel pouvant influencer la santé mentale. Reste cependant le phénomène de causalité inverse qui n'a pu être écarté dans ce cas-ci, puisqu'il s'agissait d'une étude observationnelle transversale. Celui-ci a d'ailleurs été appuyé avec la question portant sur la modification des habitudes alimentaires lors d'une baisse de moral. Pour pallier ce problème de causalité, il serait alors bon d'entreprendre plus d'études longitudinales ou des essais cliniques, notamment sur des nutriments et micronutriments spécifiques.

Par ailleurs, il est important de mentionner que nos deux variables à tester ont été biaisées par un effet de contexte important qui est la pandémie de covid19. Comme l'a souligné l'institut de santé publique *Sciensano*, cette dernière a eu beaucoup d'impact négatif sur les citoyens, que ça soit au niveau de leur santé mentale ou de leurs habitudes alimentaires. C'est pourquoi nous avons ainsi adapté notre questionnaire en y incluant deux questions en lien avec la pandémie de covid19 mais il est clair que les résultats auraient été différents sans cette pandémie mondiale et nous pouvons le confirmer avec la significativité des variables incluant le covid19.

Quoi qu'il en soit il faut continuer de promouvoir l'alimentation équilibrée car même si les preuves actuelles ne sont encore que très peu solides, plusieurs études ont su montrer son effet bénéfique sur la santé mentale, en plus de son effet bien connu sur la santé physique qui par ailleurs justifie à lui seul sa promotion. Des études supplémentaires largement plus élaborées que celle-ci doivent être mises en place pour renforcer l'idée naissante selon laquelle l'alimentation aurait une influence sur la santé mentale, qu'elle soit positive ou négative. De ce fait, il sera justifié de promouvoir l'alimentation équilibrée comme pouvant également avoir des effets sur le court terme, contrairement aux effets à long terme sur la santé physique. Bien entendu, il ne faut cependant pas négliger les autres facteurs comme les facteurs environnementaux par exemple et garder en tête que des relations peuvent exister dans certains contextes et non dans d'autres.

Bibliographie

Adan, R. A. H., van der Beek, E. M., Buitelaar, J. K., Cryan, J. F., Hebebrand, J., Higgs, S., Schellekens, H., & Dickson, S. L. (2019). Nutritional psychiatry : Towards improving mental health by what you eat. *European Neuropsychopharmacology*, 29(12), 1321-1332. <https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2019.10.011>

Albenberg LG, Wu GD. Diet and the intestinal microbiome: associations, functions, and implications for health and disease. *Gastroenterology*. 2014 May;146(6):1564-72. doi: 10.1053/j.gastro.2014.01.058. Epub 2014 Feb 4. PMID: 24503132; PMCID: PMC4216184.

Bastiaanssen, T., Cowan, C., Claesson, M. J., Dinan, T. G., & Cryan, J. F. (2019). Making Sense of ... the Microbiome in Psychiatry. *The international journal of neuropsychopharmacology*, 22(1), 37–52. <https://doi.org/10.1093/ijnp/pyy067>

Bolzetta, F., Veronese, N., Stubbs, B., Noale, M., Vaona, A., Demurtas, J., Celotto, S., Cacco, C., Cester, A., Caruso, M. G., Reddavid, R., Notarnicola, M., Maggi, S., Koyanagi, A., Fornaro, M., Firth, J., Smith, L., & Solmi, M. (2019). The Relationship between Dietary Vitamin K and Depressive Symptoms in Late Adulthood : A Cross-Sectional Analysis from a Large Cohort Study. *Nutrients*, 11(4), 787. PubMed. <https://doi.org/10.3390/nu11040787>

Bourre J. M. (2006). Effects of nutrients (in food) on the structure and function of the nervous system: update on dietary requirements for brain. Part 1: micronutrients. *The journal of nutrition, health & aging*, 10(5), 377–385.

Bourre J. M. (2006). Effects of nutrients (in food) on the structure and function of the nervous system: update on dietary requirements for brain. Part 2 : macronutrients. *The journal of nutrition, health & aging*, 10(5), 386–399.

Brookie, K. L., Best, G. I., & Conner, T. S. (2018). Intake of Raw Fruits and Vegetables Is Associated With Better Mental Health Than Intake of Processed Fruits and Vegetables. *Frontiers in Psychology*, 9, 487-487. PubMed. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00487>

Bugaud, M. (2019) Impact de l'alimentation sur les troubles dépressifs de l'adulte et leur prise en charge : synthèse de la littérature. Thèse pour l'obtention du titre de docteur en médecine diplôme d'état, Université Grenoble Alpes & UFR de médecine de Grenoble, Saint-Martin-d'Hères.

Conner, T. S., Brookie, K. L., Carr, A. C., Mainvil, L. A., & Vissers, M. C. M. (2017). Let them eat fruit ! The effect of fruit and vegetable consumption on psychological well-being in young adults : A randomized controlled trial. *PloS One*, 12(2), e0171206-e0171206. PubMed. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171206>

Conseil Supérieur de la Santé (2016) Recommandations nutritionnelles pour la Belgique - 2016. Bruxelles: CSS. Avis n° 9285.

Conseil Supérieur de la Santé (2019) Recommandations alimentaires pour la population Belge adulte - 2019. Bruxelles: CSS. Avis n° 9284.

De Ridder K, Bel S, Brocatus L, Lebacqz T, Ost C & Teppers E. (2016) Résumé des résultats.2014-2015. Dans: Tafforeau J (éd.) Enquête de consommation alimentaire. WIV-ISP, Bruxelles

De Filippis, F., Pellegrini, N., Vannini, L., Jeffery, I. B., La Storta, A., Laghi, L., Serrazanetti, D. I., Di Cagno, R., Ferrocino, I., Lazzi, C., Turrone, S., Cocolin, L., Brigidi, P., Neviani, E., Gobetti, M., O'Toole, P. W., & Ercolini, D. (2016). High-level adherence to a Mediterranean diet beneficially impacts the gut microbiota and associated metabolome. *Gut*, 65(11), 1812–1821. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2015-309957>

Dinan, T. G., Stanton, C., Long-Smith, C., Kennedy, P., Cryan, J. F., Cowan, C. S. M., Cénit, M. C., van der Kamp, J.-W., & Sanz, Y. (2019). Feeding melancholic microbes : MyNewGut recommendations on diet and mood. *Clinical Nutrition*, 38(5), 1995-2001. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.11.010>

Doré, I., & Caron, J. (2017). Santé mentale : Concepts, mesures et déterminants. *Santé mentale au Québec*, 42(1), 125-145. <https://doi.org/10.7202/1040247ar>

El Ansari, W., Adetunji, H., & Oskrochi, R. (2014). Food and Mental Health : Relationship between Food and Perceived Stress and Depressive Symptoms among University Students in the United Kingdom. *Central European journal of public health*, 22, 90-97. <https://doi.org/10.21101/cejph.a3941>

Emerson, S. D., & Carbert, N. S. (2019). An apple a day : Protective associations between nutrition and the mental health of immigrants in Canada. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 54(5), 567-578. <https://doi.org/10.1007/s00127-018-1616-9>

Fava, M., & Mischoulon, D. (2009). Folate in depression: efficacy, safety, differences in formulations, and clinical issues. *The Journal of clinical psychiatry*, 70 Suppl 5, 12–17. <https://doi.org/10.4088/JCP.8157su1c.03>

Firth, J., Gangwisch, J. E., Borsini, A., Wootton, R. E., & Mayer, E. A. (2020). Food and mood : How do diet and nutrition affect mental wellbeing? *BMJ*, 369. <https://doi.org/10.1136/bmj.m2382>

Galderisi, S., Heinz, A., Kastrup, M., Beezhold, J., & Sartorius, N. (2015). Toward a new definition of mental health. *World psychiatry : official journal of the World Psychiatric Association (WPA)*, 14(2), 231–233. <https://doi.org/10.1002/wps.20231>

Galderisi, S., Heinz, A., Kastrup, M., Beezhold, J., & Sartorius, N. (2017). A proposed new definition of mental health. *Psychiatria Polska*, 51(3), 407-411. <https://doi.org/10.12740/PP/74145>

Gómez-Pinilla, F. (2008). Brain foods : The effects of nutrients on brain function. *Nature Reviews. Neuroscience*, 9(7), 568-578. PubMed. <https://doi.org/10.1038/nrn2421>
Jacka, F. N. (2017). Nutritional Psychiatry : Where to Next? *EBioMedicine*, 17, 24-29. PubMed. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2017.02.020>

Haroon, E., Raison, C. L., & Miller, A. H. (2012). Psychoneuroimmunology meets neuropsychopharmacology: translational implications of the impact of inflammation on

behavior. *Neuropsychopharmacology* : official publication of the American College of Neuropsychopharmacology, 37(1), 137–162. <https://doi.org/10.1038/npp.2011.205>

Hossain, M., Sultana, A., Ma, P., Fan, Q., Sharma, R., Purohit, N., & Sharmin, D. F. (2020, January 8). Effects of natural environment on mental health: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. <https://doi.org/10.31234/osf.io/4r3mh>

INSERM. (2014) Inégalités sociales de santé en lien avec l'alimentation et l'activité physique. Collection Expertise collective. Paris : Inserm. 725 p.

Jacka, F. N., Mykletun, A., & Berk, M. (2012). Moving towards a population health approach to the primary prevention of common mental disorders. *BMC Medicine*, 10(1), 149. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-10-149>

Jacka, F. N., O'Neil, A., Opie, R., Itsiopoulos, C., Cotton, S., Mohebbi, M., Castle, D., Dash, S., Mihalopoulos, C., Chatterton, M. L., Brazionis, L., Dean, O. M., Hodge, A. M., & Berk, M. (2017). A randomised controlled trial of dietary improvement for adults with major depression (the 'SMILES' trial). *BMC Medicine*, 15(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s12916-017-0791-y>

Lai, J., Moxey, A., Nowak, G., Vashum, K., Bailey, K., & McEvoy, M. (2012). The efficacy of zinc supplementation in depression: systematic review of randomised controlled trials. *Journal of affective disorders*, 136(1-2), e31–e39. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2011.06.022>

Lai, J. S., Hiles, S., Bisquera, A., Hure, A. J., McEvoy, M., & Attia, J. (2014). A systematic review and meta-analysis of dietary patterns and depression in community-dwelling adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 99(1), 181-197. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.069880>

Lassale, C., Batty, G. D., Baghdadli, A., Jacka, F., Sánchez-Villegas, A., Kivimäki, M., & Akbaraly, T. (2019). Healthy dietary indices and risk of depressive outcomes : Asystematic review and meta-analysis of observational studies. *Molecular Psychiatry*, 24(7), 965-986. <https://doi.org/10.1038/s41380-018-0237-8>

Lv, F., Chen, S., Wang, L., Jiang, R., Tian, H., Li, J., Yao, Y., & Zhuo, C. (2017). The role of microbiota in the pathogenesis of schizophrenia and major depressive disorder and the possibility of targeting microbiota as a treatment option. *Oncotarget*, 8(59), 100899–100907. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.21284>

Matud, M. P., López-Curbelo, M., & Fortes, D. (2019). Gender and Psychological Well-Being. *International journal of environmental research and public health*, 16(19), 3531. <https://doi.org/10.3390/ijerph16193531>

Messaoudi, M., Violle, N., Bisson, J. F., Desor, D., Javelot, H., & Rougeot, C. (2011). Beneficial psychological effects of a probiotic formulation (*Lactobacillus helveticus* R0052 and *Bifidobacterium longum* R0175) in healthy human volunteers. *Gut microbes*, 2(4), 256–261. <https://doi.org/10.4161/gmic.2.4.16108>

Molendijk, M., Molero, P., Ortuño Sánchez-Pedreño, F., Van der Does, W., & Angel Martínez-González, M. (2018). Diet quality and depression risk: A systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Journal of affective disorders*, 226, 346–354. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.09.022>

Moreno-Agostino, D., Caballero, F. F., Martín-María, N., Tyrovolas, S., López-García, P., Rodríguez-Artalejo, F., Haro, J. M., Ayuso-Mateos, J. L., & Miret, M. (2019). Mediterranean diet and wellbeing : Evidence from a nationwide survey. *Psychology & Health*, 34(3), 321-335. <https://doi.org/10.1080/08870446.2018.1525492>

Mörkl S, Wagner-Skacel J, Lahousen T, Lackner S, Holasek SJ, Bengesser SA, Painold A, Holl AK, Reininghaus E. The Role of Nutrition and the Gut-Brain Axis in Psychiatry: A Review of the Literature. *Neuropsychobiology*. 2018 Sep 17:1-9. doi: 10.1159/000492834. Epub ahead of print. PMID: 30223263.

Mujcic, R., & J Oswald, A. (2016). Evolution of Well-Being and Happiness After Increases in Consumption of Fruit and Vegetables. *American Journal of Public Health*, 106(8), 1504-1510. PubMed. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2016.303260>

Nagata, J. M., Ganson, K. T., Whittle, H. J., Chu, J., Harris, O. O., Tsai, A. C., & Weiser, S. D. (2021). Food Insufficiency and Mental Health in the U.S. During the COVID-19 Pandemic. *American Journal of Preventive Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2020.12.004>

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) (s.d) Outil FAO/OMS de dissémination de données individuelles de consommation alimentaire au niveau mondial. Disponible sur le site Web de la FAO : <http://www.fao.org/gift-individual-food-consumption/overview/fr/>, consulté le 20 octobre

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (s.d) *Recommandations alimentaires*. Disponible sur le site Web de la FAO : <http://www.fao.org/nutrition/education-nutritionnelle/food-dietary-guidelines/background/fr/>, consulté le 20 octobre

Organisation mondiale de la santé (2019) Troubles mentaux. Disponible sur le site Web de l'OMS : <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders>, consulté le 10 novembre

Owen, L., & Corfe, B. (2017). The role of diet and nutrition on mental health and wellbeing. *Proceedings of the Nutrition Society*, 76(4), 425-426. <https://doi.org/10.1017/S0029665117001057>

Parletta, N., Milte, C. M., & Meyer, B. J. (2013). Nutritional modulation of cognitive function and mental health. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 24(5), 725-743. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2013.01.002>

Psaltopoulou, T., Sergentanis, T. N., Panagiotakos, D. B., Sergentanis, I. N., Kosti, R., & Scarmeas, N. (2013). Mediterranean diet, stroke, cognitive impairment, and depression : A meta-analysis. *Annals of Neurology*, 74(4), 580-591. <https://doi.org/10.1002/ana.23944>

Sarris, J., Logan, A. C., Akbaraly, T. N., Amminger, G. P., Balanzá-Martínez, V., Freeman, M. P., Hibbeln, J., Matsuoka, Y., Mischoulon, D., Mizoue, T., Nanri, A., Nishi, D., Ramsey, D., Rucklidge, J. J., Sanchez-Villegas, A., Scholey, A., Su, K.-P., & Jacka, F. N. (2015). Nutritional medicine as mainstream in psychiatry. *The Lancet Psychiatry*, 2(3), 271-274. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(14\)00051-0](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(14)00051-0)

Sciensano. Sixième enquête de santé COVID-19. Bruxelles, Belgique ; Numéro de dépôt :D/2021/14.440.30. Disponible en ligne : <https://doi.org/10.25608/j877-kf56>

Shafiei, F., Salari-Moghaddam, A., Larijani, B., & Esmailzadeh, A. (2019). Adherence to the Mediterranean diet and risk of depression : A systematic review and updated meta-analysis of observational studies. *Nutrition Reviews*, 77(4), 230-239. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuy070>

Smith, G. (2008). Does Gender Influence Online Survey Participation? A Record-Linkage Analysis of University Faculty Online Survey Response Behavior.

Stangl, D., & Thuret, S. (2009). Impact of diet on adult hippocampal neurogenesis. *Genes & Nutrition*, 4(4), 271-282. PubMed. <https://doi.org/10.1007/s12263-009-0134-5>

Statbel (s.d). Niveau d’instruction de la population 1987-2020. Disponible en ligne : <https://statbel.fgov.be/fr/themes/emploi-formation/formation-et-enseignement/niveau-dinstruction#figures>

Tyrovolas, S., Moneta, V., Giné Vázquez, I., Koyanagi, A., Abduljabbar, A. S., & Haro, J. M. (2020). Mental Disorders, Musculoskeletal Disorders and Income-Driven Patterns: Evidence from the Global Burden of Disease Study 2017. *Journal of clinical medicine*, 9(7), 2189. <https://doi.org/10.3390/jcm9072189>

Université Médicale Virtuelle Francophone (2010-2011). Méthodologie des enquêtes alimentaires. Disponible en ligne : http://campus.cerimes.fr/nutrition/enseignement/nutrition_14/site/html/cours.pdf

Van der Spek V., Bernard, A., Curtay, J-P. (2010) . Nutrition et bien-être mental : Pourquoi et comment notre alimentation influence notre cerveau. 2e éd. Bruxelles : De Boeck Université. 359 p.

Welch, A. A. (2013). Dietary intake measurement : Methodology. In B. Caballero (Éd.), *Encyclopedia of Human Nutrition* (Third Edition) (p. 65 73). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-375083-9.00075-1>

Wu, G. D., Chen, J., Hoffmann, C., Bittinger, K., Chen, Y.-Y., Keilbaugh, S. A., Bewtra, M., Knights, D., Walters, W. A., Knight, R., Sinha, R., Gilroy, E., Gupta, K., Baldassano, R., Nessel, L., Li, H., Bushman, F. D., & Lewis, J. D. (2011). Linking Long-Term Dietary Patterns with Gut Microbial Enterotypes. *Science*, 334(6052), 105. <https://doi.org/10.1126/science.1208344>

Zack, R. M., Irema, K., Kazonda, P., Leyna, G. H., Liu, E., Gilbert, S., Lukmanji, Z., Spiegelman, D., Fawzi, W., Njelekela, M., Killewo, J., & Danaei, G. (2018). Validity of an

FFQ to measure nutrient and food intakes in Tanzania. *Public health nutrition*, 21(12), 2211–2220. <https://doi.org/10.1017/S1368980018000848>

Zainuddin, M. S., & Thuret, S. (2012). Nutrition, adult hippocampal neurogenesis and mental health. *British medical bulletin*, 103(1), 89–114. <https://doi.org/10.1093/bmb/lds021>

Zhao, G., Ford, E. S., Li, C., Greenlund, K. J., Croft, J. B., & Balluz, L. S. (2011). Use of folic acid and vitamin supplementation among adults with depression and anxiety: a cross-sectional, population-based survey. *Nutrition journal*, 10, 102. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-10-102>

Annexes

LOUVAIN-LA-NEUVE | **BRUXELLES** | MONS | TOURNAI | CHARLEROI | NAMUR
Clos Chapelle-aux-champs, 30 bte B1.30.02, 1200 Woluwe-Saint-Lambert, Belgique | www.uclouvain.be/fsp