



**HAL**  
open science

# La nutrition des étudiants de première année commune aux études de santé : optimisation de leur cognition

Joséphine Soufis

► **To cite this version:**

Joséphine Soufis. La nutrition des étudiants de première année commune aux études de santé : optimisation de leur cognition. Sciences pharmaceutiques. 2017. dumas-01599721

**HAL Id: dumas-01599721**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01599721>**

Submitted on 2 Oct 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact au SID de Grenoble :  
[bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

<http://www.cfcopies.com/juridique/droit-auteur>

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

2017

N

**LA NUTRITION DES ETUDIANTS DE PREMIERE ANNEE**  
**COMMUNE AUX ETUDES DE SANTE : OPTIMISATION DE LEUR**  
**COGNITION**

THÈSE  
PRESENTÉE POUR L'OBTENTION DU TITRE DE DOCTEUR EN PHARMACIE  
DIPLOME D'ÉTAT

Joséphine SOUFIS

*[Données à caractère personnel]*

THÈSE SOUTENUE PUBLIQUEMENT À LA FACULTÉ DE PHARMACIE DE GRENOBLE

Le : 15.09.17

DEVANT LE JURY COMPOSÉ DE

Président du jury :

**Pr Isabelle Hininger Favier,**

Maître de conférences universitaire à l'UGA

---

Membres :

**Dr Catherine Gilly,**

Docteur en sciences pharmaceutiques et maître de conférences à l'UGA

**Dr Laurent Beth,**

Pharmacien d'officine

*La Faculté de Pharmacie de Grenoble n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions sont considérées comme propres à leurs auteurs.*

Doyen de la Faculté : **M. le Pr. Michel SEVE**

Vice-doyen et Directrice des Etudes : **Mme Christine DEMEILLIERS**

**Année 2016-2017**

**ENSEIGNANTS A L'UFR DE PHARMACIE**

STATUT	NOM	PRENOM	LABORATOIRE
MCU	ALDEBERT	Delphine	LAPM - UMR CNRS 5163
PU-PH	ALLENET	Benoit	THEMAS TIMC-IMAG UMR CNRS 5525
PU	BAKRI	Aziz	TIMC-IMAG CNRS UMR 5525
ATER	BARDET	Jean-Didier	
MCU	BATANDIER	Cécile	LBFA - INSERM U1055
MCU-PH	BEDOUCHE	Pierrick	THEMAS TIMC-IMAG UMR CNRS 5525
MCU	BELAIDI-CORSAT	Elise	HP2 - INSERM U1042
MAST	BELLET	Béatrice	-
ATER	BOUCHERLE	Benjamin	DPM
DCE	BOULADE	Marine	SyMMES
PU	BOUMENDJEL	Ahcène	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
DCE	BOURDIER	Guillaume	HP2
MCU	BOURGOIN	Sandrine	IAB - CRI INSERM UJF U823
DCE	BOUVET	Raphaël	HP2
MCU	BRETON	Jean	L.C.I.B. - UMR E3 CEA UJF
MCU	BRIANCON-MARJOLLET	Anne	HP2 - INSERM U1042
DCE	BROCCO	Benjamin	ILL
MCU	BUDAYOVA SPANO	Monika	IBS - UMR 5075 CEA CNRS UJF
PU	BURMEISTER	Wim	UVHCI - UMI 3265 UJF EMBL CNRS
MCU-PH	BUSSER	Benoit	IAB - CRI INSERM UJF U823
Professeur émérite	CALOP	Jean	-
MCU	CAVAILLES	Pierre	LAPM – UMR 5163 CNRS UJF
AHU	CHANOINE	Sébastien	THEMAS TIMC-IMAG UMR CNRS 5525
MCU	CHOISNARD	Luc	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
AHU	CHOVELON	Benoit	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
PU-PH	CORNET	Murielle	THEREX – TIMC IMAG UMR 5525 CNRS UJF
DCE	COUCHET	Morgane	LBFA
PU-PH	DANEL	Vincent	SMUR SAMU
PU	DECOUT	Jean-Luc	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
MCU	DELETRAZ- DELPORTE	Martine	Equipe SIS -EAM 4128 UCB
MCU	DEMEILLIERS	Christine	LBFA - INSERM U1055
PU	DROUET	Christian	AGIM - CNRS 3405

Mise à jour le 03 nov.2016

STATUT	NOM	PRENOM	LABORATOIRE
PU	DROUET	Emmanuel	UVHCI - UMI 3265 UJF-EMBL- CNRS
MCU	DURMORT - MEUNIER	Claire	I.B.S – UMR 5075 CEA UJF CNRS
PU-PH	FAURE	Patrice	HP2- INSERM U1042
PRCE	FITE	Andrée	-
AHU	GARNAUD	Cécile	THEREX – TIMC IMAG UMR 5525 CNRS UJF
PRAG	GAUCHARD	Pierre-Alexis	-
MCU-PH	GERMI	Raphaëlle	UVHCI, UMI 3265 UJF-EMBL- CNRS
MCU	GEZE	Annabelle	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
MCU	GILLY	Catherine	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
PU	GODIN-RIBUOT	Diane	HP2- INSERM U1042
PRCE	GOUBIER MATHYS	Laurence	-
Professeure émérite	GRILLOT	Renée	-
MCU	GROSSET	Catherine	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
MCU	GUIEU	Valérie	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
AHU	HENNEBIQUE	Aurélié	sous réserve de création de poste
MCU	HININGER-FAVIER	Isabelle	LBFA - Inserm U1055
MCU	JOYEUX-FAURE	Marie	HP2- INSERM U1042
MCU	KHALEF	Nawel	TIMC-IMAG CNRS UMR 5525
MCU	KRIVOBOK	Serge	LCBM, IRTSV CEA
DCE	LE	Cong Anh Khanh	CERMAV
PU	LENORMAND	Jean Luc	THEREX, TIMC-IMAG
DCE	MARILLIER	Mathieu	HP2
PU	MARTIN	Donald	TIMC-IMAG, UMR 5525 UJF CNRS
AHU	MAZET	Roseline	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
MCU	MELO DE LIMA	Christelle	L.E.C.A – UMR CNRS 5553
PU	MOINARD	Christophe	LBFA - Inserm U1055
DCE	MONTEMAGNO	Christopher	LRB
ATER	MORAND	Jessica	HP2
PU-PH	MOSSUZ	Pascal	THEREX - TIMC-IMAG UMR 5525 CNRS
MCU	MOUHAMADOU	Bello	L.E.C.A – UMR CNRS 5553
DCE	MOULIN	Sophie	HP2
DCE	NADER	Serge	LCBM
DCE	NGUYEN	Kim-Anh	DPM
MCU	NICOLLE	Edwige	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
MCU	OUKACINE	Farid	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
MCU	PERES	Basile	DPM- UJF/CNRS UMR 5063
DCE	PERONNE	Lauralie	IAB
MCU	PEUCHMAUR	Marine	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
PU	PEYRIN	Éric	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
MCU	RACHIDI	Walid	L.C.I.B - UMR E3 CEA/UJF
MCU	RAVELET	Corinne	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
PU	RIBUOT	Christophe	HP2- INSERM U1042

Mise à jour le 03 nov.2016

STATUT	NOM	PRENOM	LABORATOIRE
PAST	RIEU	Isabelle	-
Professeure émérite	ROUSSEL	Anne -Marie	-
PU-PH	SEVE	Michel	CR INSERM / UJF U823 Institut Albert Bonniot
MCU	SOUARD	Florence	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
DCE	TAHER	Raleb	IBS
ATER	TAHMASEBI	Faezeh	TIMC-IM2AG
MCU	TARBOURIECH	Nicolas	UVHCI, UMR 3265 UJF-EMBL- CNRS
DCE	TODOROV	Zlatomir	BCI
PAST	TROUILLER	Patrice	-
DCE	VACHEZ	Yvan	CRI-GIN
MCU	VANHAVERBEKE	Cécile	DPM –UMR 5063 UJF CNRS
DCE	VERNET	Céline	CRI-IAB
DCE	VRAGNIAU	Charles	UVHCI
PU	WOUESSIDJEWE	Denis	DPM –UMR 5063 UJF CNRS

-----

ATER : Attachés Temporaires d'Enseignement et de Recherches

BCI : Biologie du Cancer et de l'Infection

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CIB : Centre d'Innovation en Biologie

CRI : Centre de Recherche INSERM

CNRS : Centre National de Recherche Scientifique

DCE : Doctorants Contractuels Enseignement

DPM : Département de Pharmacochimie Moléculaire et de Cognition et Ontogenèse »

HP2 : Hypoxie Physiopathologie Respiratoire et Cardiovasculaire

IAB : Institut Albert Bonniot,

IBS : Institut de Biologie Structurale

JR : Jean Roget

LAPM : Laboratoire Adaptation et Pathogenèse des Microorganismes

LBFA : Laboratoire Bioénergétique Fondamentale et Appliquée

LCBM : Laboratoire Chimie et Biologie des Métaux

LCIB : Laboratoire de Chimie Inorganique et Biologie

LECA : Laboratoire d'Ecologie Alpine

LR : Laboratoire des Radio pharmaceutiques

MCU : Maitre de Conférences des Universités

MCU-PH : Maitre de Conférences des Universités et Praticiens Hospitaliers

PAST : Professeur Associé à Temps Partiel

PRAG : Professeur Agrégé

PRCE : Professeur certifié affecté dans l'enseignement

PU : Professeur des Universités

PU-PH : Professeur des Universités et Praticiens Hospitaliers

TIMC-IMAG : Laboratoire Technique de l'Imagerie, de la Modélisation

UMR: Unité Mixte de Recherche

UVHCI: Unit of Virus Host Cell Interactions

Mise à jour le 03 nov.2016



# REMERCIEMENTS

***A ma directrice et présidente de thèse, Madame Isabelle Hininger Favier, Professeur des universités, Membre de l'American coll of Nutrition, collaboratrice scientifique HNRCA- Boston- USA***

*Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de diriger cette thèse,  
Pour vos conseils, votre disponibilité, votre sympathie tout au long de la rédaction de cette thèse,  
Pour vos enseignements durant mon cursus universitaire,  
Soyez assurée de ma profonde reconnaissance et ma respectueuse estime.*

***Aux membres du jury,***

***Madame Catherine Gilly, docteur en sciences pharmaceutiques et maître de conférences à l'UGA***

*Pour m'avoir fait l'honneur d'être membre de mon jury,  
Pour vos enseignements durant ces années universitaires,  
Veuillez trouver ici l'expression de mon plus profond respect et de ma plus vive reconnaissance.*

***Monsieur Laurent Beth***

*Pour avoir accepté d'être membre de mon jury,  
Pour le partage de votre savoir durant mes études,  
Veuillez trouver ici le témoignage de ma profonde gratitude.*

***Aux laboratoires Therascience, particulièrement son PDG le Dr Jean-Pierre Agarra***

*Pour m'avoir permis l'accès aux questionnaires de physio nutrition,  
Veuillez trouver ici l'expression de ma plus grande reconnaissance.*

***A Clarisse,***

*Sans toi cette thèse n'aurait pas pu être,  
Encore un infini merci pour ton aide et ton amitié sans faille.*

***A toutes les étudiants et étudiantes de première année commune aux études de santé ayant acceptés de répondre à mon questionnaire.***

***A mes parents,***

*Pour m'avoir toujours soutenu et encouragé tout au long de ces études,  
Pour tous vos conseils et vos enseignements,  
Je vous remercie infiniment et espère pouvoir être un aussi bon parent que vous l'êtes au quotidien.*

***A mes sœurs,***

*Pour votre présence, votre soutien et notre complicité,  
Pour tous ces bons moments passés ensemble,  
Vous êtes mes piliers, je vous aime.*



***A mes nièces,***

*Pour tout l'amour, la joie et les crises de rire que vous m'apportez,  
Ne changez pas.*

***A Parrain et Nona,***

*Pour votre affection et vos encouragements,  
Pour m'avoir accueilli en Guadeloupe et fait de ce stage de fin d'études un souvenir extraordinaire,  
Pour me rappeler ce qu'est l'humilité,  
Pour toujours me faire profiter de votre sagesse et de votre intégrité,  
Je ne vous remercierai jamais assez.*

***A toute ma famille,***

*Pour tous ces moments passés en votre présence qui me font aimer la vie,  
J'espère qu'il y en aura encore beaucoup.*

***En mémoire de mes grands-parents et de mon oncle disparus bien trop tôt, je fais de mon mieux pour  
que vous soyez fiers de moi.***

***A Théo,***

*Pour ton aide et ton soutien inestimable tout au long de ces années d'études,  
Pour ta compréhension, ta patience,  
Pour tous ces moments passés ensemble et tous les projets qui nous lient,  
Du fond de mon cœur un infini merci.*

***A mes amis de la faculté de pharmacie de Grenoble, en particulier Pauline, Mathilde, Benoit, Luke,  
Lucile, Marie, Anne Laure.***

*Pour tous ces bons moments passés durant ces années universitaires, et les futurs moments passés  
ensemble.  
Je vous souhaite bonne continuation et le meilleur à tous.*

# TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS .....	6
TABLE DES MATIERES .....	8
ABREVIATIONS .....	11
DEFINITIONS .....	12
LISTE DES TABLEAUX .....	13
INTRODUCTION .....	15
PARTIE 1 : .....	17
RELATION NUTRITION, MEMOIRE ET STRESS .....	17
I. LA NUTRITION, APPORTS ET RECOMMANDATIONS .....	19
1. LES NUTRIMENTS .....	19
2. REFERENCES NUTRITIONNELLES .....	21
3. PREVENTION DES DEFICITS .....	23
II. OPTIMISATION ALIMENTAIRE : STIMULER SA MEMOIRE ET S'ADAPTER AU STRESS .....	26
1. PHYSIOLOGIE DE LA MEMOIRE .....	26
a) Vitamines du groupe B : .....	28
b) La vitamine C : .....	30
c) Les omégas 3 : .....	31
d) Phosphatidylsérine et phosphatidylcholine :[21] .....	33
2. INFLUENCE DU MODE DE VIE SUR LA MEMOIRE ET LE STRESS .....	36
a) Le sommeil et la gestion de l'énergie .....	36
b) La gestion du stress : .....	39
c) Le système immunitaire : .....	41
3. SUPPLEMENTATION NUTRITIONNELLE .....	43
PARTIE 2 : .....	47
ENQUÊTE NUTRITIONNELLE AUPRES D'ETUDIANTS EN PACES .....	47
CONTEXTE .....	48
I. METHODOLOGIE .....	49
1. MISE EN PLACE DU QUESTIONNAIRE .....	49
2. QUESTIONNAIRE FINAL DISTRIBUE AUX PACES .....	50
3. ANALYSE DES QUESTIONNAIRES .....	54
II. RESULTATS .....	55

1.	QUESTIONS GENERALES -----	55
2.	FREQUENCE ALIMENTAIRE-----	57
3.	FREQUENCE DES REPAS -----	61
4.	MODE DE VIE -----	64
5.	ETAT GENERAL-----	66
6.	TRAVAIL-----	70
7.	ANTECEDENTS MEDICAMENTEUX ET PRISE DE MEDICAMENTS -----	71
7.	DONNEES CROISEES-----	73
8.	ANALYSE DE LA SOUS POPULATION D'ETUDIANTS AYANT REUSSI AU CONCOURS-----	85
III.	DISCUSSION-----	92
1.	PRINCIPAUX RESULTATS RECAPITULES-----	92
2.	FORCES ET FAIBLESSES -----	94
3.	ANALYSE DE RESULTATS -----	95
	a) L'échantillon analysé-----	95
	b) La fréquence alimentaire : -----	95
	c) Fréquence des repas -----	100
	d) Mode de vie -----	100
	e) Etat général -----	101
4.	CONCLUSION -----	103
	PARTIE 3 : -----	105
	BROCHURE CONSEIL EN NUTRITION DESTINE AUX ETUDIANTS DE PREMIERE ANNEE -----	105
	CONCLUSION-----	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
	REFERENCES -----	107
	CE QU'IL FAUT RETENIR DE L'ETUDE : -----	113
	NUTRITION DES ETUDIANTS PACES, OPTIMISATION DE LEUR COGNITION -----	113



# ABREVIATIONS

AAs : Acides Aminés

AS : Apport Satisfaisant

BNM : Besoin Nutritionnel Moyen

Ca : Calcium

Cys : Cystéine

Fe: Fer

Lys: Lysine

Met: Methionine

PACES : Première Année Commune aux Etudes de Santé

PNNS : Plan National Nutrition Santé

RNP : Références Nutritionnelles pour la Population

RU : Restaurant Universitaire

SNC : Système Nerveux Central

# DEFINITIONS

**Doublant** : Elève de première année commune aux études de santé passant le concours pour la seconde fois.

**Neurotransmetteur** : (aussi appelé neuromédiateur) Substance chimique fabriquée par l'organisme, et permettant aux neurones de transmettre l'influx nerveux (message) entre eux ou entre un neurone et une autre variété de cellules de l'organisme (muscles, glandes).

**Nutriment** : Molécule issue de l'alimentation et obtenue après digestion, indispensable pour répondre aux différents besoins de l'organisme.

**Plante adaptogène** : Plante augmentant la capacité du corps à s'adapter aux différents stress, quelles que soient leurs origines, de façon non spécifique.

**Primant** : Elève de première année commune aux études de santé passant le concours pour la première fois.

# LISTE DES TABLEAUX

**Tableau 1** : Classes alimentaires et apports nutritionnels

**Tableau 2** : Récapitulatif des références nutritionnelles pour les minéraux et vitamines

**Tableau 3** : Les étapes de la mémorisation et des neurotransmetteurs en jeu

**Tableau 4** : Rôles et déficits en neurotransmetteurs

**Tableau 5** : Récapitulatif des vitamines B impliquées dans la mémoire et les symptômes associés à des déficits

**Tableau 6** : Synthèse des apports en  $\omega 3$  et  $\omega 6$  quotidiens pour les hommes et femmes adultes

**Tableau 7** : Les apports par les huiles et graisses végétales

**Tableau 8** : Les apports par les poissons gras

**Tableau 9** : Exemples d'aliments sources de magnésium

**Tableau 10** : Exemples et composition de compléments alimentaires





# INTRODUCTION

La nutrition est au cœur de nombreuses études aujourd'hui, du fait que celle-ci influe sur l'apparition et le développement de pathologies telles que les maladies cardiovasculaires, le diabète de type 2, l'obésité, l'ostéoporose ou encore certains cancers. Il est donc devenu indispensable de prévenir l'apparition de ces pathologies à travers nos habitudes de vie et notamment notre alimentation. De même, il est apparu évident que notre alimentation influe sur notre système cérébral : notre mémoire, notre capacité de concentration ou notre adaptation au stress sont intimement liées à nos apports alimentaires quotidiens.

Ainsi élèves et étudiants qui, chaque jour, doivent assimiler de nouvelles données, de nouveaux principes, ont besoin d'un système cérébral en bonne santé et donc d'une alimentation variée, équilibrée et adaptée au besoin de chacun. En effet, outre notre alimentation, chaque être humain a un terrain psychologique qui va influencer de façon majeure sur des sentiments tels que le stress, l'angoisse ou la lassitude. Il faut donc que chacun apprenne à se connaître afin d'adapter au mieux ses apports quotidiens à ses besoins.

Cette thèse s'intéresse plus particulièrement aux étudiants de première année des études communes de santé de Grenoble qui sollicitent de façon continu leur mémoire, afin d'assimiler de grandes quantités d'informations dans un délai court, et avec un stress important du fait du concours de fin d'année très sélectif.

Cette année d'étude peut être aussi l'occasion pour eux de quitter le domicile familial, ce qui engendre une autonomie plus grande notamment dans leur alimentation et leur façon de vivre, mais peut aussi être une source supplémentaire de stress. Tous ces changements peuvent avoir un impact sur leur alimentation, les relations entre stress et aliments font l'objet de nombreux travaux et pourraient avoir un impact sur la qualité de leur travail et par conséquent sur leurs résultats.

La première partie traitera donc des apports nutritionnels recommandés pour ces étudiants, qui sollicitent leur fonction cérébrale de façon accrue, font face à un stress constant et doivent s'adapter au changement qu'est la vie étudiante. La seconde partie mettra en avant une étude portant sur la nutrition des élèves de première année commune aux études de santé, dans le but

d'étayer la dernière partie qui exposera un dépliant explicatif proposé aux étudiants entrants en PACES, et destiné à les aider dans leurs choix alimentaires et plus largement dans leur mode de vie.

# PARTIE 1 :

## RELATION NUTRITION, MEMOIRE ET STRESS

Cela fait déjà de nombreuses années que les populations ont compris l'importance de la nutrition pour la santé, qu'elle soit physique ou mentale. En effet, l'alimentation apporte tous les nutriments nécessaires à l'organisme pour se développer et fonctionner de façon optimale. De plus, le repas est pour la plupart des gens, un moment de partage où l'on se retrouve en famille ou entre amis pour échanger autour de la table : le repas devient alors un moment convivial qui nous apporte une satisfaction physique et mentale.

Dès le début des années 80 le bénéfice d'une alimentation riche en fruits et légumes sur la prévention du risque CV a été confirmé dans de nombreuses études, et plus récemment le bénéfice d'une alimentation méditerranéenne a été montré dans la prévention du déclin cognitif. Les acides gras oméga3 préviendraient le risque d'anxiété et de dépression et augmenteraient les performances mentales selon plusieurs études. A contrario une alimentation riche en graisses saturées et en sucre « Junk food » serait en plus du risque de DT2, associée à un risque de dépression plus élevée. Or ce type d'alimentation est souvent consommée chez les adolescents et la population jeune adulte.

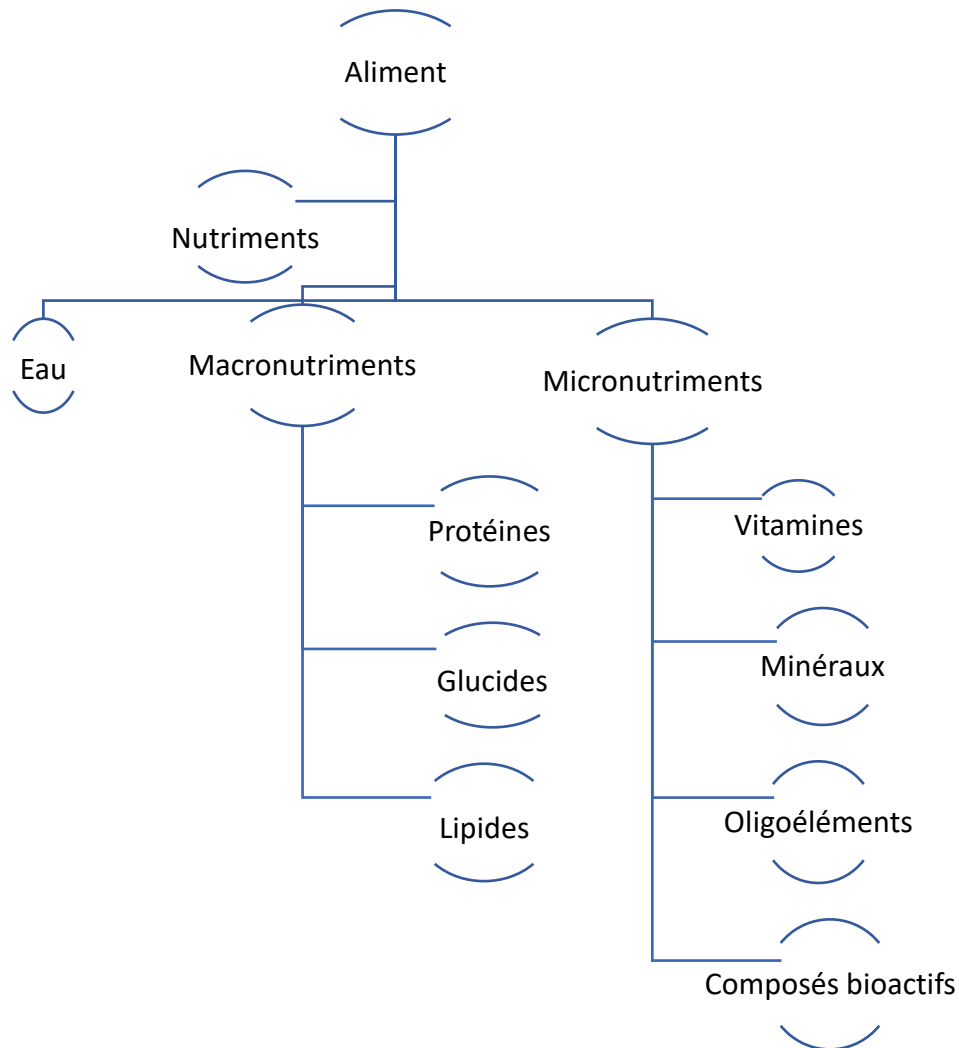
Depuis la création du Plan National Nutrition Santé en 2001, la population française a pu prendre conscience de la mauvaise nutrition que nous avons, et a pu apprendre à changer son alimentation grâce à une forte campagne dont les échos retentissent aujourd'hui encore : « manger cinq fruits et légumes par jour » ou « manger bouger ! ». Cependant, selon une étude Ipsos, cela ne concerne que 20% de la population, plus de 60% avouent ne pas avoir changé d'habitudes alimentaires. Cela illustre bien le manque de considération de l'alimentation, et des bénéfices pour la santé qu'elle procure, par la population.

Il est donc tout d'abord intéressant de s'intéresser aux recommandations nutritionnelles actuelles et aux références nutritionnelles.

# I. LA NUTRITION, APPORTS ET RECOMMANDATIONS

## 1. LES NUTRIMENTS

Ce terme regroupe les composés qui entrent dans la composition des aliments et qui vont être utilisés par les cellules pour remplir des fonctions biologiques. On distingue trois classes à l'origine des constituants cellulaires : l'eau, les macronutriments, représentés par les protéines, les glucides et les lipides, ainsi que les micronutriments qui comportent les vitamines, les minéraux, les oligoéléments et les composés bioactifs. Les macronutriments tiennent un rôle à la fois énergétique et structural, les micronutriments quant à eux, auront plutôt un rôle fonctionnel.



Parmi les nutriments, certains sont dits essentiels, car ils ne sont pas synthétisés par l'organisme alors qu'ils sont nécessaires pour maintenir une fonction vitale, seuls ces nutriments font l'objet de recommandations. Un nutriment essentiel selon la définition est « tout nutriment

indispensable au maintien de la vie et que l'organisme ne peut synthétiser, sa carence d'apport cause la mort de l'individu ou un sévère dysfonctionnement de l'organisme ». Il est à noter que l'excès de ces nutriments est également néfaste.

Les nutriments essentiels sont :

- Les vitamines liposolubles (ADEK) et hydrosolubles (vitamines B et C)
- Les minéraux
- Les oligoéléments
- Les Acides Gras (AG) essentiels : acide linoléique et acide  $\alpha$ -linoléique précurseurs respectifs des lignées  $\omega 6$  et  $\omega 3$ .

Leurs rôles sont variés au sein de l'organisme : immunité, endocrinologie, minéralisation osseuse, système inflammatoire (précurseurs eicosanoïdes, leucotriènes notamment), équilibre rédox, l'hématopoïèse, les fonctions cognitives ou encore le métabolisme.

Il est ainsi primordial de maintenir un apport correct de ces nutriments pour assurer toutes leurs fonctions.

Les nutriments sont retrouvés dans l'alimentation dans des proportions différentes selon l'aliment. On peut retrouver le détail de la composition de chaque aliment sur la table de CIQUAL disponible en accès libre sur internet (<https://pro.anses.fr/tableciqual/>). Les aliments sont regroupés en 9 catégories ayant les mêmes caractéristiques nutritives [1] :

<b>Classe alimentaire</b>	<b>Principales apports nutritionnels</b>
Lait et produits laitiers	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protéines animales</li> <li>- Vitamines B et A</li> <li>- Lipides</li> <li>- Calcium, phosphore</li> </ul>
Corps gras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lipides comprenant les acides gras essentiels</li> <li>- Vitamine A et E</li> </ul>
Protéines, volaille et poissons	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protéines d'origine animale</li> <li>- Fer, vitamines B et A</li> </ul>
Fruits et légumes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vitamine C</li> <li>- Caroténoïdes, polyphénols</li> <li>- Fibres et minéraux</li> <li>- Glucides (glucose et fructose)</li> </ul>
Légumineuse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protéines d'origine végétale</li> <li>- Vitamines B</li> <li>- Fibres et minéraux</li> </ul>
Céréales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Glucides complexes (amidon)</li> <li>- Vitamines B</li> <li>- Minéraux et fibres</li> </ul>
Sucre et produits sucrés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Glucides simples (saccharose)</li> </ul>
Eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minéraux</li> </ul>
Boissons sucrées <i>nouvelle classe</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Glucose et fructose</li> </ul>

*Tableau 1 : Classes alimentaires et apports nutritionnels*

A partir de toutes ces données, les autorités ont mis en place des référentiels afin de prévenir les déficits et les carences, de maintenir l'homéostasie et les besoins fonctionnels, et d'éviter le risque par excès.

## **2. REFERENCES NUTRITIONNELLES**

Leur but est de prévenir les déficits et les carences, de maintenir l'homéostasie et les besoins fonctionnels, et d'éviter le risque par excès. Elles sont élaborées par des groupes d'experts au sein de chaque pays (ANSES pour la France et EFSA au niveau Européen)

Il existe différentes terminologies pour les références nutritionnelles dont les plus importantes sont citées ci-après.

Le Besoin Nutritionnel Moyen (BNM) correspond à la quantité minimale par jour d'un nutriment essentiel dont l'organisme a besoin pour maintenir les fonctions physiologiques et un état normal de santé.

La Référence Nutritionnelle pour la Population (RNP) correspond à l'apport quotidien qui couvre le besoin de 97.5% de la population. Ce rapport est défini pour plusieurs sous-types de populations comme la femme, l'homme, les enfants, la femme enceinte, ou encore la personne âgée.

On parle d'Apport Satisfaisant (AS) quand le BNM et donc le RNP ne peuvent pas être calculés, il correspond à un apport moyen pour une population pour lequel le statut est jugé satisfaisant. On définit également une limite supérieure de sécurité pour certains nutriments.

Sur le tableau ci-après [2] sont répertoriés les apports recommandés pour les vitamines et minéraux. Les valeurs en bleu sont les apports recommandés pour les hommes et celles en rose pour les femmes.

Vitamines/ Minéraux	BNM	RNP	AS
<b>Vitamines liposolubles</b>			
Vitamine A (µg/j)	570 490	750 650	
Vitamine D (µg/j)	10	15	
Vitamine E (mg/j)			10.5 9.9
<b>Vitamines hydrosolubles</b>			
Vitamine B1 (mg/j)			1.5 1.2
Vitamine B2 (mg/j)			1.8 1.5
Vitamine B3 (mg/j)	14.4 11.4	17.4 14	
Vitamine B5 (mg/j)			5.8 4.7
Vitamine B6 (mg/j)			1.8 1.5
Vitamine B9 (µg/j)	250	330	
Vitamine B12 (µg/j)			4
Vitamine C (mg/j)	80 90	100 110	
<b>Minéraux</b>			
Calcium (mg/j)	860 (< 25ans) 750 (> 25ans)	1000 (< 25ans) 950 (> 25ans)	
Cuivre (mg/j)	1 0.8	1.3 1	
Fer (mg/j)	6	11 ou 16 <i>(Si utilisation contraception hormonale pour la femme)</i>	
Magnésium (mg/j)			420 360
Manganèse (mg/j)			2.8 2.5
Phosphore (mg/j)			700
Potassium (mg/j)	<i>A déterminer selon le rapport Na/K équimolaire</i>		
Sélénium (µg/j)			70
Sodium (mg/j)			
Zinc (mg/j)	7.5 à 11* 6.2 à 8.9*	9.4 à 14* 7.5 à 11*	

*Tableau 2 : récapitulatif des références nutritionnelles pour les minéraux et vitamines*



*\*Selon taux de phytates, composés se liants à certains métaux et empêchant leur absorption.*

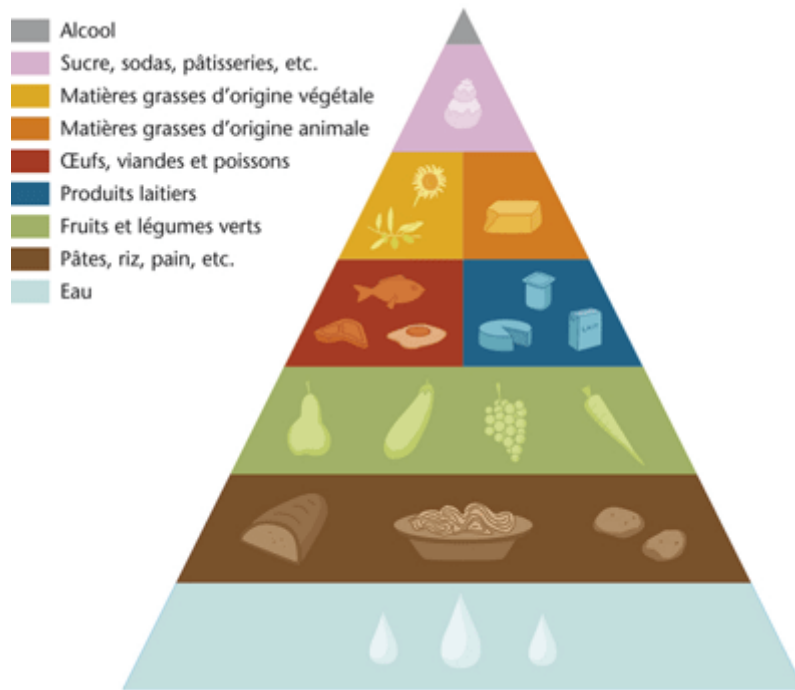
Sur le plan juridique, c'est le BNM qui fait foi, les étiquetages des aliments annotent les Apports Journaliers Recommandés (AJR) en faisant référence au BNM. À terme, une uniformisation européenne est prévue, les AJR deviendront ainsi les VNR (Valeur Nutritionnelle de Référence).

Les références nutritionnelles permettent ainsi de prévenir d'éventuels déficits en nutriments essentiels pouvant se transformer en carences s'ils ne sont pas corrigés. On parle de déficit si les apports sont inférieurs à 2/3 des RNP ou sont inférieurs aux BNM [1]. C'est donc eux qui donnent le signal d'alerte par des symptômes et qui peuvent être compensés par des systèmes d'adaptation de l'organisme. Les carences sont signe d'un apport très insuffisant pouvant engendrer des pathologies carencielles telle que le rachitisme (carence en vitamine D). Cela provoquerait par la suite des troubles à la fois sur le plan physique et psychologique.

Les déficits peuvent être dus à plusieurs causes. Tout d'abord un manque d'apport par l'alimentation, c'est sur cette cause que nous pouvons tous agir en suivant les recommandations. L'augmentation des besoins (femme enceinte, sportif, fumeur...) ou des pertes (saignements chroniques, hypersudations...) sont également des facteurs pouvant engendrer des déficits, de même que la malabsorption (patient souffrant de maladies chroniques de l'intestin par exemple). L'organisme met donc en place des systèmes afin de restaurer l'équilibre, mais il est essentiel de l'aider en augmentant ses apports par l'alimentation voire par la supplémentation.

### **3. PREVENTION DES DEFICITS**

Chaque pays a mis en place ses recommandations nutritionnelles, ainsi que des systèmes visuels permettant à la population de mettre ces recommandations facilement en application. C'est ainsi qu'on retrouve différentes représentations. La plus connue étant la pyramide alimentaire qui classe les aliments des plus importants à la base de la pyramide, aux aliments à consommer en faible quantité, au sommet.



*Pyramide des aliments référence dans de nombreux pays.*

Plus récemment, sous l'impulsion de Michelle Obama en association avec la prestigieuse université de Harvard, une nouvelle représentation des besoins nutritionnels a été proposée en 2011, la représentation « My Plate ». Elle permet de façon très pédagogique et intuitive de mettre en évidence la proportion de chaque famille alimentaire dans l'assiette pour améliorer ses apports en nutriments à chaque repas.

*« My plate », remplaçant la pyramide nutritionnelle aux USA*

Afin de prévenir les déficits, l'idéal est donc l'alimentation « saine », c'est-à-dire qui suit les recommandations. Cependant, il n'est pas toujours évident de les mettre en application, notamment dans la population étudiante ayant la plupart du temps de faibles revenus (dépendent des parents), peu d'expérience en cuisine et en nutrition. De plus, ils ont pour la plupart une envie d'émancipation et de vie sociale (ne vivant plus au domicile familial pour beaucoup), les conduisant à manger dans de la restauration rapide, des plats parfois très peu équilibrés ou à consommer des produits raffinés ayant perdu une grande partie de leur valeur nutritionnelle. La supplémentation peut alors s'avérer être une solution de choix pour pallier aux déficits liés à ce mode de vie.

Les recommandations permettent ainsi à court terme de maintenir une activité physique mais également mentale optimale, puisque les nutriments ont un rôle fonctionnel dans la transmission des informations au niveau neuronal. Suivre les recommandations nutritionnelles, voire adapter sa nutrition en fonction de ses besoins, est donc essentiel pour les personnes utilisant leur mémoire de façon continue et sur une longue période, comme c'est le cas pour les étudiants de PACES.

Il apparait également primordial pour ces élèves de s'adapter à un stress constant dû à l'examen très sélectif et sous forme de concours à la fin de l'année. La prochaine partie développe donc les acteurs essentiels dans la mémoire, les sources alimentaires de ces derniers et comment aider son organisme à gérer le stress grâce à l'alimentation et la supplémentation.

## II. OPTIMISATION ALIMENTAIRE : STIMULER SA MEMOIRE ET S'ADAPTER AU STRESS

### 1. PHYSIOLOGIE DE LA MEMOIRE

A tout instant, nous sollicitons notre mémoire. Les étudiants de PACES ont besoin au quotidien de toutes leurs facultés pour pouvoir enregistrer les nombreuses informations qu'ils doivent apprendre durant leur première année d'études supérieures. C'est ainsi que les neurotransmetteurs ou neuromédiateurs jouent un rôle majeur dans la propagation de l'information. Ces derniers sont des acteurs dans la transmission de l'information d'un neurone à l'autre, via la synapse. La mémoire résulte d'une modification des connexions entre les neurones : on parle de plasticité synaptique. Une information arrivera au neurone présynaptique, ce qui induira la production de neurotransmetteurs, qui seront ensuite acheminés vers la synapse. Ce mécanisme crée ou renforce une synapse, et on obtient alors un réseau spécifique de neurones associés à un souvenir.

Ainsi il existe différents neurotransmetteurs, certains agissant plus particulièrement au niveau de la mémorisation, classés selon leurs précurseurs :

- Les catécholamines, dont le précurseur est la tyrosine, regroupent : la dopamine, l'adrénaline et la noradrénaline.
- La sérotonine dérivée du tryptophane.
- Des acides aminés comme le glutamate (acide glutamique) ou l'acide aspartique.
- Le GABA synthétisé à partir de l'acide glutamique.
- Des substances chimiques diverses notamment l'acétylcholine.

Pour mener à bien les processus de mémorisation, trois étapes sont nécessaires, chacune faisant appel à des neurotransmetteurs spécifiques.

Étapes	Rôle	Neurotransmetteur en jeu
Encodage	Correspond à la fixation de l'information.	Noradrénaline
	L'attention que nous portons à l'information ainsi que notre motivation influent sur la qualité de l'encodage.	Dopamine
Stockage	Correspond au rangement du souvenir au sein de notre cerveau.	Acétylcholine & Glutamate
Restitution	Correspond à l'action de puiser dans notre mémoire, de se souvenir pour restituer l'information	Dopamine

*Tableau 3 : les étapes de la mémorisation et des neurotransmetteurs en jeu*

Le stockage de l'information se situe dans la région de l'hippocampe. L'activation régulière et répétée des réseaux neuronaux renforcent les connexions avec pour conséquence la consolidation du souvenir. À force d'activation, le souvenir passe de l'hippocampe au cortex et se loge alors dans la mémoire à long terme (la restitution devient alors plus facile). Ainsi, revoir de façon régulière un cours, permettra une meilleure assimilation et une restitution facilitée. Enfin, il faut ajouter que le sommeil améliore la mémoire et qu'une privation de ce dernier (moins de 4h de sommeil) engendre une diminution de la mémoire [3].

Il est primordial que les neurotransmetteurs soient en quantité suffisante pour transmettre l'information d'un neurone à l'autre. Il arrive que l'organisme soit en déficit d'un neuromédiateur en particulier, différents symptômes peuvent être ressentis, récapitulés dans le tableau ci-après :

Neurotransmetteur	Rôle	Symptômes si déficit
<p><b>Dopamine</b> « <i>Hormone de la récompense</i> »</p>	Neurotransmetteur impliqué dans le contrôle du mouvement et de la posture. Il module aussi l'humeur et joue un rôle central dans le renforcement positif et la dépendance.	Difficulté de concentration, Besoin de caféine pour démarrer le matin, Difficultés à assimiler de nouvelles connaissances, Grande dépendance aux sucres rapides, Besoin de dormir beaucoup, Addiction au tabac, alcool ...
<p><b>Acétylcholine</b></p>	Neurotransmetteur excitateur très répandu qui déclenche la contraction musculaire et stimule l'excrétion de certaines hormones. Dans le système nerveux central, il est entre autres impliquée dans l'éveil, l'attention, la colère, l'agression, la sexualité et la soif.	Manque d'imagination, Difficulté à retenir le nom des gens vu pour la première fois, Insomnie, Difficultés respiratoires.
<p><b>GABA</b> <i>Acide gamma-aminobutyrique</i></p>	Neurotransmetteur inhibiteur très répandu dans les neurones du cortex. Il contribue au contrôle moteur, à la vision et à plusieurs autres fonctions corticales. Il régule aussi l'anxiété.	Difficulté de concentration à cause de la nervosité, Difficulté à trouver le mot juste, Facilement les mains froides, Palpitations cardiaques, Tendance à transpirer facilement, Vertiges.
<p><b>Sérotonine</b> « <i>Hormone de sérénité</i> »</p>	Contribue à diverses fonctions comme : la régulation de la température, le sommeil, l'humeur, l'appétit et la douleur.	Aucune mémoire pour les choses du passé, Lenteur de réaction, Anxiété chronique, Irritabilité, Imagination débridée, Peurs, Pensées suicidaires. Besoin de manger sucré

Tableau 4 : Rôles et déficits en neurotransmetteurs [4]

Pour un fonctionnement optimal, l'organisme a besoin d'apports extérieurs pour ensuite synthétiser les neurotransmetteurs, qui seront utilisés pour les échanges neuronaux inter synaptiques. On retrouve ainsi certains micronutriments qui vont donc entretenir notre mémoire car nécessaires à la production des neurotransmetteurs.

a) *Vitamines du groupe B :*

Les vitamines du groupe B font parties des vitamines hydrosolubles. Leurs rôles sont multiples : Synthèse des protéines, oxydation des lipides et des glucides, production d'énergie et synthèse de neurotransmetteurs. Un déficit en ces vitamines peut provoquer, entre autres, une asthénie, ainsi que de l'irritabilité et de l'anxiété.

Il est important d'avoir en mémoire que les voies métaboliques interagissent entre elles, ainsi un déficit en une vitamine du groupe B peut impacter, à terme, les autres voies métaboliques (par exemple, un déficit en vit B3 détourne le Trp ce qui peut être à l'origine d'une moindre production de sérotonine, et donc être à l'origine d'un état d'anxiété et de crise de boulimie.

Ces vitamines, majoritairement retrouvées dans notre alimentation et produites en faible quantité dans notre système digestif, influent sur notre mémorisation de différentes manières.

- **La vitamine B1**, ou thiamine, est apportée de façon majeure par l'alimentation sous forme de thiamine libre et de triphosphate de thiamine [5]. Ces composés vont agir comme stimulant de la neurotransmission et agiront également sur la synthèse d'acétylcholine [6]. Le rôle de cette vitamine a été mis en évidence pour la première fois lors de la découverte, dans les années 1600, du béri béri (signifiant « je ne peux pas, je ne peux pas » en cinghalais), pathologie provoquant une fatigue intense, ainsi que des troubles cardiaques et neurologiques [7]. Un déficit en B1 est aussi à l'origine de l'adage « travailler du chapeau », pour désigner des personnes ayant des troubles de confusionnels.
- **La vitamine B2**, joue un rôle dans le métabolisme énergétique et également dans la formation des neurotransmetteurs et de l'ATP. C'est aussi un antioxydant qui joue donc un rôle sur la peau et la vision [6].
- **La vitamine B3**, est autrement appelée nicotinamide ou vitamine PP. Cette dernière appellation est due à ses propriétés prophylactiques et thérapeutiques vis-à-vis de la pellagre : *pellagra preventi*. Les signes cliniques d'une carence sont les 3 D « Diarrhées, Dermatose, Démence » pouvant conduire à la mort. Le nicotinamide, via la fixation de groupements ribose, phosphate et adénine, va se transformer en NAD (nicotinamide adénine dinucléotide) et NADPH (nicotinamide adénine dinucléotide phosphate). Ces deux derniers agissent comme coenzymes spécifiques dans le métabolisme oxydo-réducteur des macro nutriments [5].
- **La vitamine B5**, également appelée acide pantothénique joue un rôle dans l'apprentissage et la mémoire via son rôle dans la formation de l'acétylcholine. Elle entre aussi dans la synthèse d'hormones stéroïdes et de la vitamine D [6].
- **La vitamine B6** (représentée par les composés pyridoxamine, pyridoxal, et pyridoxine) est distribuée dans tous les organes, avec une concentration maximale au niveau des

muscles (donc majoritairement retrouvée dans la viande). Elle additionne son groupement aldéhyde à la fonction  $\alpha$ -aminée des AA pour finalement (après réarrangements et décarboxylations) jouer un rôle dans la biosynthèse des amines biogènes : dopamine, sérotonine, GABA et mélatonine [8]. Elle sera notamment utilisée de concert avec le magnésium pour former du GABA en cas d'irritabilité [6].

Cette vitamine joue le rôle de cofacteurs dans de nombreuses réactions, et permet une meilleure absorption du magnésium et de la vitamine B12 [6].

- **La vitamine B9**, ou acide folique est bien connu pour son rôle dans le développement fœtal et la prévention du spina bifida. Son nom rappelle le mot « feuille » car elle a été découverte à la suite d'une étude portant sur une population de femmes enceintes dont le régime alimentaire excluait les légumes verts, source de vitamine B9 [9].

L'acide folique assure le transfert d'un radical mono carboné dans les réactions de catabolisme de certains acides aminés, dans la synthèse des acides nucléiques et des amines biogènes (mélatonine). Elle joue notamment un rôle dans le métabolisme normal de l'homocystéine [6], dont l'augmentation est associée à des risques cardiovasculaire et de démence.

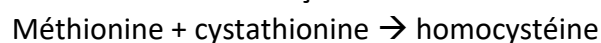
- **La vitamine B12** ou cobalamines représentent le centre catabolique des enzymes impliquées dans les réactions de trans méthylation et d'isomérisation. La vitamine B12 a plus spécifiquement un rôle dans la re méthylation de l'homocystéine en méthionine [5]. La vitamine B12 est uniquement retrouvée dans les produits animaliers : les régimes excluant la viande sont donc précurseurs de déficit en cette vitamine, il sera donc nécessaire de se supplémenter. La supplémentation est également nécessaire s'il y a une prise de traitement oestroprogestatif pour la femme en âge de procréer [6].

*Les végétaliens sont exposés à des risques de carences sévères puisque cette vitamines ne se trouve que dans les produits animaux.*

- **La vitamine B8** aussi appelée biotine ou vitamine H participe au métabolisme énergétique normal ainsi qu'à un fonctionnement normal du système nerveux [6].

#### **Zoom sur l'homocystéine :**

L'homocystéine est un acide aminé non protéinogène soufré proche de la cystéine, avec un  $-CH_2$  en plus. Il est formé de la façon suivante :



La vitamine B12 permet la re méthylation de l'homocystéine en méthionine. Ainsi, une homocystéinémie élevée peut traduire un déficit en cobalamines.

Des hypothèses sont émises sur le rôle de cet acide aminé dans des pathologies neurologiques telles qu'Alzheimer, ainsi que dans des maladies cardiovasculaires et notamment la formation de plaque d'athérome.

[10] [5] [11]

Vitamine	Symptômes de déficits
<b>B1</b>	<b>Béri Béri</b> : Troubles de la mémoire et neurologiques, confusion, asthénie, constipation, douleurs musculaires.
<b>B2</b>	Dermatose et vision altérée : dermatite séborrhéique, gerçures des lèvres, larmolement des yeux.
<b>B3</b>	<b>Pellagre</b> = « Règle des 3D » : dermatose, diarrhée, démence. Egalement irritabilité, perte de mémoire, anxiété et insomnie.
<b>B5</b>	Peu spécifique : fatigue, insomnie, troubles des phanères, crampes et sensation de picotement/engourdissement, état dépressif et hypoglycémie.
<b>B6</b>	Peu spécifique : Irritabilité, dépression, confusion, glossite, gerçure des lèvres, anémie sidérolastique (déficit rare dans la moelle osseuse entraînant une diminution de la synthèse d'hémoglobine).
<b>B8</b>	Nombreux symptômes non spécifiques : Dépression, perte d'appétit, hallucination, conjonctivite...
<b>B9</b>	Risque de <b>spina bifida</b> chez le fœtus. <i>Attention, si il y a supplémentation en B9, cela risque de cacher d'éventuels symptômes de carence en vitamine B12.</i>
<b>B12</b>	<b>Anémie mégaloblastique</b> , signes cutanéomuqueux (glossite), signes neuropsychiatriques (dégénérescence des nerfs périphériques, paresthésie). Les signes neuropsychiatriques et hématologiques peuvent être graves et parfois irréversibles. <i>Les premiers symptômes</i> : Troubles de la mémoire, anémie, perte de poids.

Tableau 5 : récapitulatif des vitamines B impliquées dans la mémoire et les symptômes associés à des déficits

b) La vitamine C :

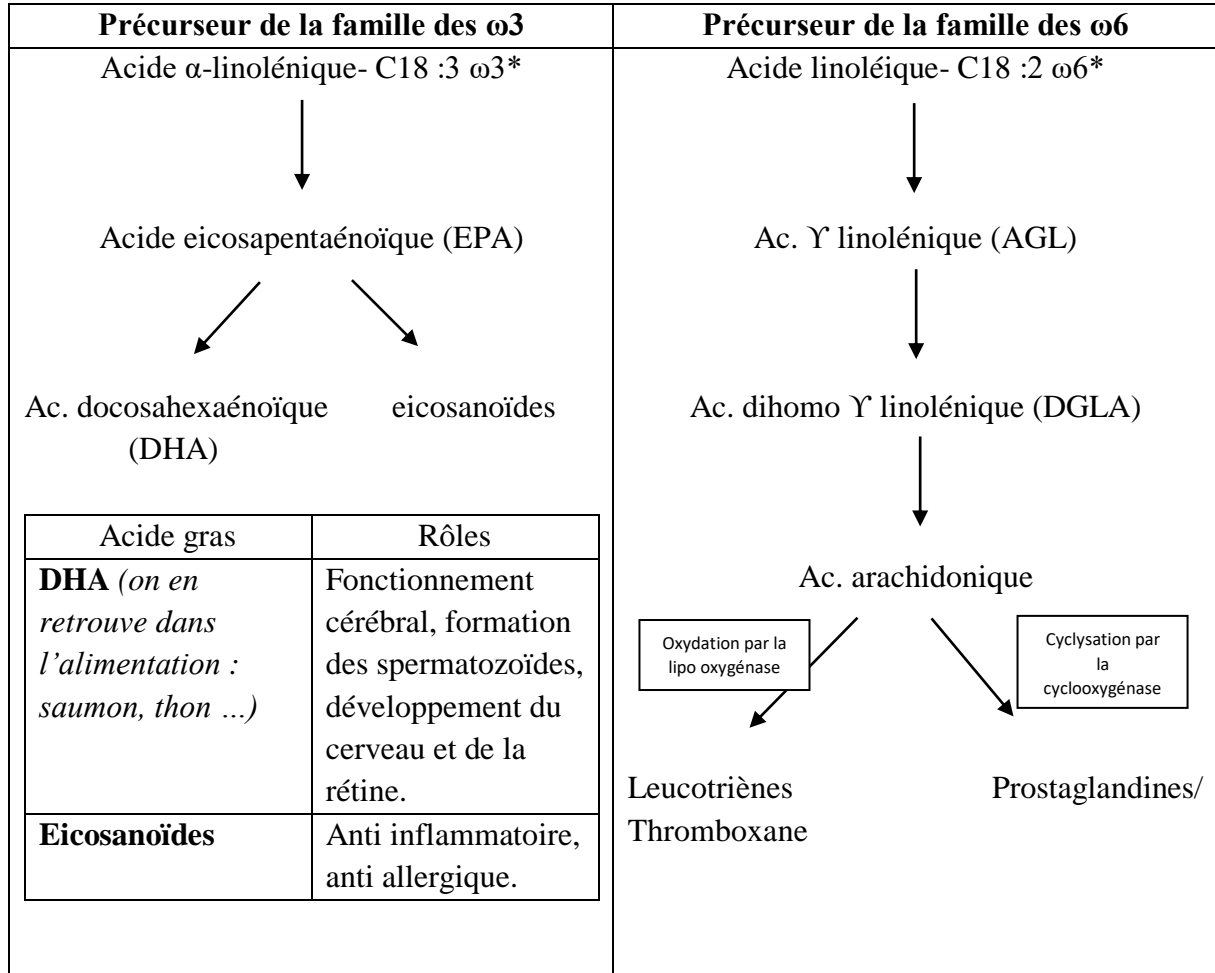
Aussi appelée vitamine ascorbique du fait de son rôle préventif et thérapeutique contre le scorbut, la vitamine C joue de nombreux rôles dans notre organisme. Elle joue notamment un rôle d'antioxydant par piégeage des radicaux libres, également dans la formation de catécholamines : la noradrénaline et la dopamine. Enfin, la vitamine C participe à la métabolisation des protéides, glucides et lipides par son activité sur les hydroxylases et oxydases spécifiques fonctionnant en présence d'ions  $Fe^{2+}$ ,  $Cu^{+}$  d'oxygène moléculaire, elle apporte donc de l'énergie à l'organisme qui permet de booster les performances cognitives (apprentissage et mémoire) [6] [5].



c) Les omégas 3 :

Ils vont avoir pour rôle d'huiler nos connexions cérébrales. En effet, les neurones sont constitués au 2/3 par des acides gras, notamment des polyinsaturés  $\omega 3$ , et plus particulièrement d'acide docosahexaénoïque (DHA) formé à partir de l'acide gras essentiel, l'acide  $\alpha$ -linoléinique.

Développement des lignées  $\omega 3$  et  $\omega 6$  à partir des acides gras essentiels [12] :



\*Ces deux acides gras sont des acides gras essentiels.

Pour assurer un bon influx nerveux, la membrane des neurones doit être souple donc riche en  $\omega 3$ . Si ce n'est pas le cas, les capacités de mémorisation risquent d'être amoindries [12] [13]. Il est donc indispensable d'apporter des  $\omega 3$  quotidiennement par l'alimentation : on les retrouve principalement dans les huiles et dans les poissons gras.

	$\omega 3$ (g/jour)	$\omega 6$ (g/jour)
Femme adulte	1.6	8
Homme adulte	2	10

Tableau 6 : synthèse des apports en  $\omega 3$  et  $\omega 6$  quotidiens pour les hommes et femmes adultes

[14]

Il est nécessaire de différencier les graisses végétales des huiles. Les graisses végétales sont souvent appelées huiles et sont en fait des corps gras que l'on retrouve à l'état solide à température ambiante. Ce sont :

- L'huile de coprah issue du cocotier,
- L'huile de palme issue de la pulpe du fruit du palmier,
- L'huile de palmiste issue de l'amande enfermée en sein du fruit du palmier.

Ces corps gras sont fortement concentrés en acides gras saturés et sont principalement utilisés en cuisine (huile de friture type Végétaline®) et dans l'industrie agroalimentaire (biscuiterie, conserverie...) [5].

Il est à noter que l'huile de Palme se distingue par une forte concentration en  $\beta$ -carotène, ce qui lui confère sa couleur très jaune. Les graisses végétales n'auront donc pas de rôle à jouer dans l'influx nerveux et le processus de mémorisation.

Dénomination	AG saturé (g/100g)	AG mono insaturés (g/100g)	AG poly insaturés (g/100g)		Cholestérol (mg/ 100g)	Vitamine E (mg/100g)
			Série $\omega$ 6	Série $\omega$ 3		
Huile d'olive vierge extra	11.9	75.2	6.75	0.64	0.15	21.7
Huile de Tournesol	10.9	30.8	54.4	0.075	<0.1	58.3
Huile de Maïs	12.2	27.5	54.1	1.04	1.5	13.2
Huile arachide	16.6	51.8	24.6	0.16	0.15	10.1
Huile de colza	7.26	59.7	19.3	7.6	2.3	27.7
Huile de noix	10	16.8	56.1	11.9	1.09	1.81
Huile de palme	49.3	37	9.3 (pas de précisions)		0	15.9

*Tableau 7 : les apports par les huiles et graisses végétales [15]:*

Les huiles très riches d'omégas 3 sont thermosensibles, elles seront donc utilisées pour l'assaisonnement et ne devront pas être chauffées (poêle par exemple).

De plus, les autres huiles ont également leur importance car elles apportent d'autres composés que les omégas 3. L'huile d'olive apportera des polyphénols utiles pour leurs propriétés anti oxydantes (en bleu), et également pour leurs effets sur les performances mentales [16]. Les huiles de tournesol, maïs et arachide auront un apport élevé en omégas 6, également nécessaire pour l'organisme qui doit avoir un rapport  $\omega$ 6/  $\omega$ 3 = 4-5. De plus, les huiles sont aussi source de vitamine E aux propriétés anti oxydantes. Selon plusieurs études, une alimentation riche en  $\omega$ 3 apportés par une consommation de poisson protégerait donc de certaines maladies neurodégénératives (Alzheimer par exemple) [17].

Ainsi, il est important de conserver un apport diversifié dans les huiles pour éviter les déficits. Les sources animales en  $\omega$ 3 sont intéressantes car elles apportent des acides gras à longues chaînes comme l'EPA et le DHA ; bien que nous sommes capables de les synthétiser leur

biosynthèse serait insuffisante au regard des besoins associés à un bénéfice santé au niveau du SNC [14]. La consommation de poisson gras a pour avantage d'apporter l'EPA et le DHA directement, contrairement aux huiles qui apporteront les précurseurs qu'il faudra ensuite métaboliser en EPA et DHA. Au final le poisson apportera une quantité bien plus importante de ces deux acides gras.

Dénomination	AG saturé (g/100g)	AG mono insaturés (g/100g)	AG poly insaturés (g/100g)		Cholestérol (mg/ 100g)	Vitamine E (mg/100g)
			Série ω6	Série ω3		
Maquereau fumé	4.35	1.72	0.36	0.83 EPA : 1.29 DHA : 2.45	80	1.6
Rillettes de thon	1.1	6.7	4.01	0.67 EPA : 0.14 DHA : 0.48	44.9	7.09
Sardine à l'huile	2.56	4.33	0.9	0.18 EPA : 0.67 DHA : 1	59.4	1.44
Saumon fumé	2.22	3.88	0.69	0.24 EPA : 0.65 DHA : 0.8	72.1	2.85

*Tableau 8 : les apports par les poissons gras, en se basant sur les poissons les plus consommés en France [18] [15]*

**Rôle de l'EPA et DHA :** Ces deux acides gras jouent un rôle essentiel dans le système cérébral de l'adulte, et font l'objet de recommandations pas l'ANSES (250mg par jour respectivement pour l'EPA et le DHA). Ils ont notamment un rôle dans la limitation des troubles de l'humeur (dépression et stress), et une consommation régulière d'aliments contenant des oméga-3 EPA et DHA peut entraîner une diminution des facteurs de risque de la maladie et des démences associées [16] [19] [20].

*d) Phosphatidylsérine et phosphatidylcholine : [21]*

La richesse du système nerveux central en phosphatidylcholine et phosphatidylsérine, et la découverte de leur implication dans les mécanismes du fonctionnement cellulaire, ont suggéré qu'ils pouvaient faire l'objet d'une supplémentation ; des travaux expérimentaux et des essais cliniques laissent supposer qu'un bénéfice peut être attendu.

La phosphatidylcholine est un constituant apporté par les viandes, les végétaux, les œufs ou sous forme de lécithine commerciale (soja, huile de krill). Elle apporte de la choline, indispensable aux réactions de méthylations et nécessaire à la synthèse d'acétylcholine. Elle améliore la fonctionnalité des systèmes cholinergiques, et des résultats encourageants ont été obtenus sur l'amélioration de la mémoire chez des patients atteints de maladie d'Alzheimer après administration de Choline.

Malgré le peu d'études chez l'homme et la diversité des résultats qui pourraient être liés aux acides gras de la phosphatidylcholine (DHA, EPA, acide palmitique, acide oléique ...) il n'en reste pas moins vrai qu'il existe une grande variété de compléments alimentaires contenant de grandes quantités de phosphatidylcholine (comme la lécithine de soja) disponibles sur le marché sous couvert d'effet bénéfique pour la mémoire, la concentration et le sommeil.

Cette molécule est aussi associée à de meilleures performances physiques puisque, théoriquement, les nerfs cholinergiques qui induisent la contraction musculaire, sont affectés par le taux de choline libre. Ce taux étant abaissé après l'effort, comme cela a été montré la première fois lors du marathon de Boston, il peut être compensé par une administration de lécithine (il est à noter que l'amélioration des performances malgré la correction des taux n'a pas été prouvée).

Etant donné les faibles apports de choline dans l'alimentation, le meilleur conseil aux demandeurs de performances physiques et intellectuelles, est d'accroître leur consommation par les aliments ou en lécithine.

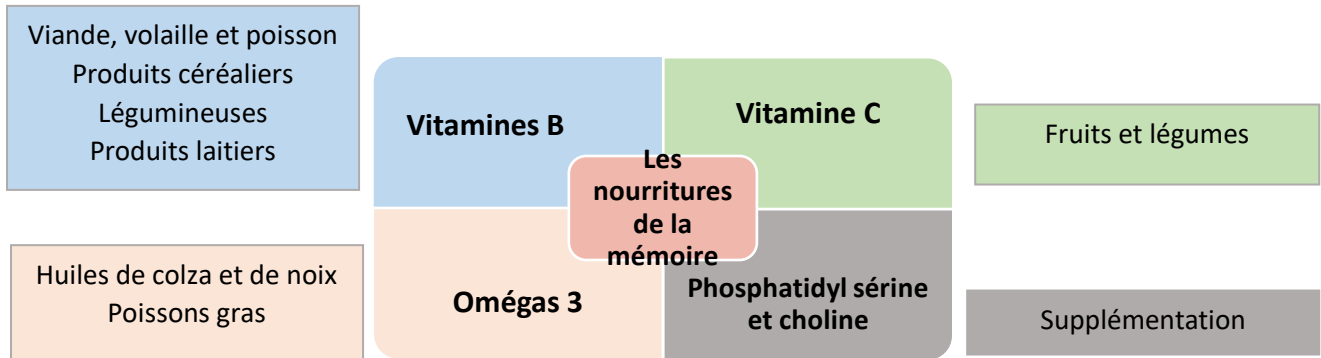
La phosphatidylsérine se trouve dans toutes les membranes, avec la particularité d'être localisée dans le feuillet interne, où elle exerce de multiples fonctions dans le contrôle des récepteurs, d'enzymes et de canaux ioniques ; de fait elle pourrait moduler les fonctions cognitives. La communauté européenne a décidé que la phosphatidylsérine issue de lécithine de soja pouvait être utilisée dans les aliments à des fins médicales, suite à des travaux expérimentaux récents sur le rôle de cette molécule qui améliore la libération de neuromédiateurs et accroît le nombre de récepteurs et d'épines dendritiques.

Ses fonctions sur les maladies nerveuses ont été reliées à sa richesse en DHA, considérée comme un puissant agent neuroprotecteur. Un bénéfice sur la santé mentale et les performances physiques a été montré dans des essais cliniques ; les premiers traitements oraux étaient réalisés à partir de phosphatidylsérine isolée de cerveau de bœuf, et ont réussi à améliorer les symptômes dépressifs ainsi que des comportements cognitifs, avec amélioration des performances mémorielles lors de consommation de phosphatidylsérine de soja à 300mg par jour.

En 2011, Parker montre sur 18 étudiants américains une amélioration nette sur des tests (de soustraction) avec 400mg de phosphatidylsérine de soja ; dans une autre étude c'est un effet sur l'électroencéphalogramme montrant les mêmes signes que ceux de personnes en état de relaxation, suggérant que la consommation de phosphatidylsérine serait utile lors de la préparation à une épreuve intellectuelle ou sportive. Or un concours comme celui de première année commune aux études de santé est bien une épreuve sportive pour le cerveau.

La phosphatidylsérine est recommandée par les entraîneurs sportifs car elle améliorerait l'endurance et la masse musculaire. Des essais montrent une amélioration à combattre le stress par l'effort en freinant l'élévation du cortisol avec 600mg/jour pendant dix jours. De plus, un produit alimentaire sous forme de barre d'effort a fait l'objet d'un brevet après avoir montré une amélioration des capacités cognitives et des performances chez des golfeurs : il contient 100-300mg de phosphatidylsérine, et une forte quantité de sucre et de chocolat (*Giventis GMBH ; brevet n° EP1335732A2*).

Ci-après Un schéma récapitulatif des apports nécessaire au bon fonctionnement de notre mémoire, ainsi que les aliments où ils sont retrouvés :



*On peut également penser au ginkgo biloba qui améliore la circulation sanguine cérébrale.*

## 2. INFLUENCE DU MODE DE VIE SUR LA MEMOIRE ET LE STRESS

L'hygiène de vie joue un rôle majeur dans le processus de mémorisation, il est donc important de suivre certaines règles de vie en cas de forte stimulation du système nerveux, comme c'est le cas en première année d'études de santé.

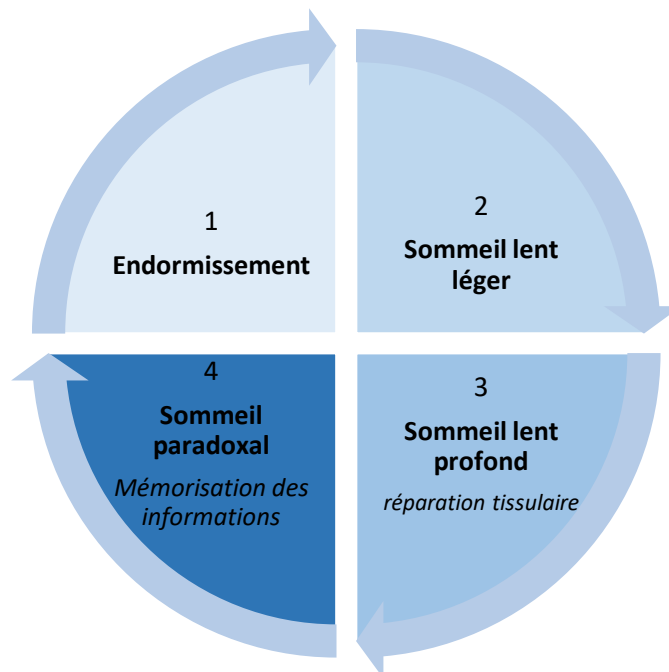
### a) *Le sommeil et la gestion de l'énergie*

Bien que beaucoup d'étudiants estiment devoir travailler jusqu'à tard pour réussir, dormir ne doit pas être considéré comme du temps perdu. En effet, le sommeil joue un rôle à la fois dans la régénération des cellules et également dans le processus de mémorisation grâce à notre sommeil paradoxal [22].

Notre nuit de sommeil se décompose en suite de cycles d'environ 90 minutes chacun (environ 4 à 6 cycles par nuit). Après une phase d'endormissement d'environ 10min, un cycle débute par le sommeil léger qui correspond au stade entre l'éveil et le sommeil [23] [24]. Ce stade représente la moitié de notre temps de sommeil total. Puis, on passe dans le sommeil profond, moment privilégié pour la production de l'hormone de croissance et la réparation tissulaire [22]: c'est durant cette phase que nous refaisons notre plein d'énergie. Enfin, on entre en phase de sommeil paradoxal, dévolu aux rêves et à la réparation neuropsychique [22] [23]. C'est cette dernière phase qui favorise le stockage des apprentissages dans la mémoire à long terme, et permet également à notre cerveau de « trier » les informations. De plus, c'est grâce aux rêves que le cerveau évacue les tensions de la journée pour mieux fixer les acquis [22].

Ainsi, en plus de refaire le plein d'énergie, le sommeil permet de mieux apprendre. Cependant il est nécessaire de faire une vraie nuit puisque le sommeil paradoxal n'arrive qu'à la fin d'un cycle, et qu'il doit y avoir plusieurs cycles par nuit pour que ce procédé soit vraiment efficace.

Schéma d'un cycle de sommeil :



---

### **POINT PHYTO :**

*En cas d'insomnie passagère, l'endormissement peut être favorisé par certaines plantes, on retrouve le plus souvent :*

- **Valériane** (parties de la plante utilisées : racines) : activité sur le système nerveux central par l'acide valérique (sédatif, anxiolytique et décontractant), réduit la nervosité et aide à raccourcir le temps d'endormissement.
  - **Passiflore** (parties de la plante utilisées : parties aériennes) : Peut être associée à la valériane, utilisée pour son effet sur la nervosité et le sommeil, permet d'apaiser et de favoriser la détente musculaire.
  - **Eschscholzia** (parties de la plante utilisées : parties aériennes fleuries) : favorisant la détente nerveuse et musculaire au cours de la nuit, Traditionnellement utilisée en cas de nervosité et d'agitation au coucher, de réveils nocturnes ou de réveil matinal précoce.
  - **Mélisse** (parties de la plante utilisées : feuilles) : activité sédatif et action antispasmodique, aide à préserver la qualité du sommeil, souvent pris en association. Action sur la gêne digestive d'origine nerveuse (possibilité de conseiller également la verveine).
- 

[25] [26]

Pour réussir à bien s'endormir, il est nécessaire de profiter d'un début de cycle (signes : bâillements, paupières lourdes ...). La perturbation des cycles peut entraîner des difficultés d'endormissement, de l'agitation nocturne ou des réveils précoces. Cela a pour conséquences un défaut de vigilance diurne, de la fatigue ou encore des troubles de l'humeur [27].

Malgré de bonnes nuits de sommeil, il arrive de ressentir une sensation de fatigue intellectuelle, lorsque malgré tous nos efforts nous « n'imprimons plus ». Cela peut être expliqué par deux mécanismes [28] [22] :

- Une diminution des apports d'oxygène et de glucose provoquant une diminution de l'activité du système nerveux :
  - Le métabolisme énergétique du cerveau est essentiellement dépendant du glucose grâce à une glycolyse aérobie et en situation de jeun prolongé de corps cétoniques. De fait, toute performance intellectuelle élevée et sur une longue durée, est dépendante de notre glycémie et de notre oxygénation. Ainsi en cas d'activités intellectuelles intenses, le besoin énergétique en glucose pour satisfaire aux fonctions intellectuelles est plus élevé. Il est d'ailleurs fréquent de voir lors des examens, des encarts apportés par les étudiants pour soutenir leur effort intellectuel. Chez les jeunes enfants, un manque d'apport en sucre lors du petit déjeuner est associé à un plus grand risque d'endormissement en classe.
  - Durant la nuit l'activité du cerveau est aussi sollicitée. Ainsi il est important de consommer du sucre au quotidien, attention malgré tout à la forme des glucides consommés.

- Enfin, une activité physique quotidienne d'environ 25 minutes permet un apport d'oxygène qui sera ensuite utile au cerveau pour enregistrer de nouvelles informations. Le sport permet également de décompresser et de prendre du recul face aux activités quotidiennes. Il est important de préciser que le but de cette activité n'est pas de brûler toutes les réserves de sucre nécessaire à notre cerveau, le sport trop intense n'est donc pas nécessaire au quotidien. De plus, certains sports sont réputés pour aider à mieux gérer le stress, c'est le cas par exemple du thaï chi ou du yoga.

#### **Zoom sur les apports de glucides pour optimiser le fonctionnement de notre cerveau :**

Le cerveau ne dispose pas de beaucoup de réserves de glucides pour fonctionner, l'organisme lui met donc à disposition, au quotidien, un stock de sucres assimilés lors de la digestion. Il faut donc apporter des glucides par notre alimentation, mais attention à la forme de ces derniers !

Il est préférable de privilégier les sucres lents ou complexes contenus par exemple dans les pâtes, le riz ou le pain à farine complète, la pomme de terre, les légumineuses et légumes secs. Un apport de sucres rapides (sucreries, sodas...) fera varier brutalement la glycémie et provoquera, après un premier coup de fouet, une chute de la glycémie entraînant une fatigue, des sautes d'humeur et de l'irritabilité si l'organisme n'est pas sollicité. En revanche cet apport s'avère utile s'il précède une activité physique intense, ou s'il est pris au cours d'une activité de longue durée ou lors de travail intellectuel important (examen).

[15] [22]



---

### **POINT PHYTO :**

*Il arrive que malgré les nuits de sommeil récupératrices, l'oxygénation de notre cerveau, l'apport de glucides et de précurseurs de neurotransmetteurs, l'organisme soit fatigué et qu'il devienne compliqué de se lever et d'être en forme toute la journée. Il peut alors s'avérer utile de se supplémenter, notamment de consommer certains produits de phytothérapie*

- **Graine de guarana** (parties de la plante utilisées : graines) , **noix de kola ou des boissons (thé, café, maté).**

*Plante contenant de la caféine, excitant du SNC et diminuant de façon temporaire les somnolences et le temps de réaction.*

- **Ginseng** (parties de la plante utilisées : racines)

*Plante adaptogène, permettant de stimuler l'organisme et de diminuer la sensation de fatigue sur le long terme en améliorant les échanges énergétiques, en augmentant la synthèse des neuromédiateurs et l'oxygénation. C'est ainsi qu'on retrouve ses effets bénéfiques sur la résistance physique, les performances intellectuelles et la gestion du stress.*

- **Spiruline**

*Microalgue spiralée se développant en colonies sur les lacs d'eau douce. Contient jusqu'à 70% de protéines, donc très riche en AA, en vitamines et minéraux (fer).*

---

[25] [26]

- Un dysfonctionnement de certains neurotransmetteurs, en particulier la dopamine et la noradrénaline : Un apport de tyrosine par la supplémentation, précurseur de ces deux hormones s'accompagnera d'une amélioration des performances intellectuelles et une diminution de la fatigue.

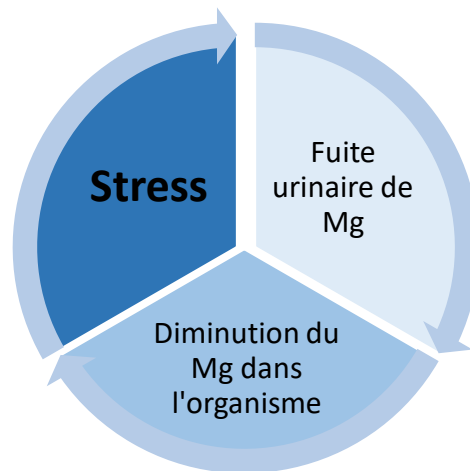
L'apport de vitamines B, de vit C et de fer (cofacteurs enzymatiques dans la formation des neurotransmetteurs) peut être satisfait par la consommation de viandes et de céréales (*cf. partie physiologie de la mémoire*) [5] [22]. A noter que certains comportements excluant la consommation de produits animaliers sont exposés à des risques élevés de carence en vit B12, Ca et Fer.

b) *La gestion du stress :*

En situation de stress, les capacités de mémorisation de notre organisme diminuent par une altération de l'encodage et de la restitution de l'information [22]. La gestion du stress est donc essentielle pour toute personne devant assimiler de nouvelles connaissances, notamment pour les élèves comme ceux de première année commune aux études de santé.

Pour cela, plusieurs axes sont à explorer :

- Le magnésium : ce micronutriment joue un rôle important dans la gestion du stress, la sensation de détente et de relaxation, son apport est donc recommandé en cas de période stressante. De plus, le stress entraîne une fuite urinaire de magnésium ce qui va augmenter la vulnérabilité de l'individu au stress. C'est ce qu'on appelle le cercle vicieux du stress [22] [29].



*Le cercle vicieux du stress*

Aliment	Teneur en Mg (mg/100g)
Cacao en poudre non sucré	511
Herbes de Provence séchées	304
Flocon d'avoine	148
Tofu nature	134
Pop-corn salé	132
Chocolat noir à 40% min de cacao, à pâtisser	130
Epinards surgelés cuits	82
Chips de pomme de terre standards	66

*Tableau 9 : Exemples d'aliments sources de magnésium [15]*

- Le tryptophane : Comme vu précédemment, c'est le précurseur de la sérotonine, elle-même considérée comme « l'hormone de sérénité » [30].

*Il est à noter que le magnésium permet une meilleure assimilation du tryptophane. De plus, son assimilation sera potentialisée en présence du sucre (un fruit par exemple).*

---

**POINT PHYTO :**

*De nombreuses plantes peuvent jouer sur le stress et la relaxation. Ces plantes pourront donc aider en cas de stress, mais également en cas de troubles du sommeil liés au stress.*

- **Aubépine** (parties de la plante utilisées : sommités fleuries) : Traditionnellement utilisée pour réduire les troubles liés à la nervosité (irritabilité, émotivité excessive, perception exagérée des battements du cœur).

- **Rhodiola** (parties de la plante utilisées : racines) : Plante adaptogène qui contribue à augmenter les capacités de l'organisme face au stress. Agit également comme stimulant du système nerveux central en produisant une activation des fonctions cognitives (concentration, apprentissage, mémorisation). Son intérêt est très marqué en cas de surmenage, notamment en période d'examen.

- **Griffonia** (parties de la plante utilisées : graines) : Particulièrement riche en tryptophane, cette plante régule le stress, le comportement alimentaire (effet satiétogène) et le sommeil (augmente la durée du sommeil paradoxal).

---

c) *Le système immunitaire :*

Il peut arriver que lors de phase de sollicitation importante de notre organisme, nous soyons plus sensibles à des risques infectieux. C'est notamment vrai chez les sportifs, plus sensibles en périodes de compétition. Il en est de même pour le travail intellectuel, dans le but d'optimiser les ressources de l'organisme pour pouvoir mémoriser un maximum d'informations, il est nécessaire que ce dernier ne soit pas déjà occupé à traiter d'éventuelles infections. Pour cela il est préconisé d'éviter le contact avec les agents infectieux et d'avoir une bonne hygiène (personnes malades en hiver, se laver les mains souvent...). En cas de contact avec les agents infectieux, le corps met en place un système de défense qu'il faut booster pour éviter de tomber malade. Ainsi, il est nécessaire de manger des fruits et légumes pour avoir un apport suffisant en vitamine C. de plus, il est parfois nécessaire de se supplémenter pour optimiser notre système immunitaire.

---

### **POINT PHYTO :**

*La phytothérapie est un axe intéressant pour booster le système immunitaire, notamment en hiver pour éviter de contracter des agents comme la grippe ou le rhume, qui peuvent diminuer fortement nos capacités cognitives.*

*-**La gelée royale** : Elaborée par les abeilles ouvrières, cette gelée est la nourriture exclusive de la reine lui faisant bénéficier d'une longévité de vie. Elle va apporter des vitamines du groupe B, des minéraux, des oligoéléments, des AA et des AG insaturés. Elle aide ainsi l'organisme à préserver son énergie et à repousser les agressions.*

*-**La propolis** : Toujours élaborée par les abeilles à partir des résines exsudées par les bourgeons et les écorces de certains arbres, elles s'en servent pour protéger et assainir la ruche. S'utilise pour renforcer les défenses naturelles de l'organisme. Ses propriétés assainissantes aident à mieux lutter contre les agressions hivernales. Sa richesse en vitamines et oligoéléments lui vaut aussi un effet tonifiant.*

*-**Echinacée** (parties de la plante utilisées : racines) : Rend l'organisme plus résistant en stimulant les défenses immunitaires. En période hivernales, permet de mieux lutter contre les agressions de la sphère respiratoire.*

---

[25] [26]

### **3. SUPPLEMENTATION NUTRITIONNELLE**

En prévention ou en traitement des déficits, une supplémentation en micronutriments peut être nécessaire. Elle se fait généralement avec un apport par des compléments alimentaires. La supplémentation se base sur un faisceau d'informations recueillis auprès du patient (habitudes alimentaires, mode de vie, symptômes, situation actuelle, ressentis, émotions...), ce bilan nutritionnel peut être confirmé par un dosage biologique à la recherche de déficit.

Il existe sur le marché des compléments alimentaires de nombreuses gammes destinées à « renforcer la mémoire », « gérer le stress » ou encore permettant un bon sommeil. Ci-dessous, une liste non exhaustive de produits proposés en pharmacie d'officine, présentant les plus courants ainsi que leurs compositions. [5] [7] [31]

Produit	Composition										
	B1 (mg)	B2 (mg)	B3 (mg)	B5 (mg)	B6 (mg)	B8 (µg)	B9 (µg)	B12 (µg)	Vit C (mg)	ω3 (mg)	Autres
<b>Berocca®</b> (Pour 1cp)	14.5	15	50	23	10	0.150	0.400	0.010	500		Ca: 100 mg Mg: 100mg Zn: 10 mg
<b>Berocca boost®</b>	1.4	1.6	18	6	2	150	200	1	60		Ca: 100 mg Mg: 100 mg Zn: 9.5 mg Guarana: 222.22 mg Caféine: 7.5 mg
<b>D-Stress booster®</b> (Pour 1 sachet)	1.4	1	10	2	0.67	150	67				Citrate de Mg : 1000mg L-Arginine : 400mg <sup>(1)</sup> Taurine : 80mg <sup>(2)</sup>
<b>Azinc®</b> (Pour 2 gélules)	1.4	1.6	18	6	2	150	200	1	120		B-carotène : 4.8mg <sup>(3)</sup> Vit A : 800µg <sup>(4)</sup> Vit D3 : 5µg <sup>(5)</sup> Vit E : 10mg <sup>(6)</sup> Ca: 120mg Chrome: 25µg <sup>(7)</sup> Cu: 1.5mg <sup>(8)</sup> Fe: 8mg <sup>(9)</sup> Mn : 3.5mg <sup>(10)</sup> Se : 50µg <sup>(11)</sup> Zn : 15mg Molybdène : 80µg <sup>(12)</sup>
<b>Ergy phosporyl®</b>				6	1					ω3 (totaux) : 461mg Dont, EPA : 235mg DHA : 226mg	Phospholipides marins : 224mg Dont, phosphatidylsérine : 72mg Vit E : 10mg

<b>Lecitone genius®</b>										$\omega$ 3 (totaux) : 1131mg Dont, EPA : 771mg DHA : 360mg	Huile de poisson : 1500mg Phospholipides de poissons : 75mg Vit E : 7.5mg
<b>Bion énergie continue®</b>	3.3	4.2	20	15	2	150	200	2.5	180		Iode: 100µg Fe: 5mg Ginseng: 10mg

*Tableau 10 : Exemples et composition de compléments alimentaires*

- (1) **L-Arginine** : AA énergisant utilisé à la place de la taurine dans certaines boissons.
- (2) **Taurine** : Dérivé d'AA soufré entraînant une augmentation de la contractilité cardiaque, stimulant musculaire et neurologique souvent retrouvé dans les boissons énergisantes.
- (3) **B-carotène** : Précurseur de la vitamine A, ayant un rôle antioxydant.
- (4) **Vitamine A** : Vitamine liposoluble aux rôles multiples dans l'organisme, ayant notamment un rôle dans la vision ainsi que dans la cognition et plus particulièrement dans la mémoire.
- (5) **Vitamine D3** : Le cholécalciférol est une des deux formes de la vitamine D, assure le maintien des taux de Ca et de Ph dans l'organisme, et permet une minéralisation optimale des tissus.
- (6) **Vitamine E** : Nombreux rôles, notamment action antioxydante, piégeage de composés mutagènes et protégerait donc contre certaines maladies dégénératives (Alzheimer), rôle dans la reproduction.
- (7) **Chrome** : Oligo-élément intervenant dans l'équilibre glycémique.
- (8) **Cuivre** : Oligo-élément polyvalent stimulant l'immunité.
- (9) **Fer** : Oligo-élément indispensable dans le maintien d'une hémoglobine fonctionnelle. L'hémoglobine lutte contre la fatigue et l'asthénie.
- (10) **Manganèse** : Constituant enzymatique et catalyseur de nombreuses réactions.
- (11) **Sélénium** : Antioxydant entrant dans le métabolisme de la vitamine C et E.
- (12) **Molybdène** : Impliqué dans le métabolisme des AA, interagit également avec le fer, le zinc et le cuivre.

**Zoom sur les différents sels de magnésium et leur assimilation :**

On peut mettre en évidence trois générations de sels de magnésium :

- Les sels inorganiques : Ce sont le chlorure ou l'oxyde de magnésium. Ils sont considérés comme étant dépuratifs par leur activité laxative. Ils sont peu tolérés sur le plan digestif, provoquant parfois des diarrhées.
- Les sels organiques comme le citrate, le lactate, le pidolate ou l'aspartate, sont la deuxième génération de sels de magnésium et sont considérés comme tels car moins dépuratifs.
- En fin les sels chélatés (bisglycinate de magnésium) ou liposolubles (glycérophosphate de magnésium). Ces derniers n'accélèrent pas le transit et sont donc considérés comme les sels de magnésium les mieux tolérés.

[29]



# PARTIE 2 :

## ENQUÊTE NUTRITIONNELLE AUPRES D'ETUDIANTS EN PACES

## CONTEXTE

Le passage à l'université est un temps où les étudiants expérimentent un nouveau mode de vie, ce changement peut être une source de stress pouvant influencer sur leurs performances académiques, ce qui peut, à plus grande échelle, influencer sur leur vie professionnelle future. Plusieurs facteurs peuvent être associés aux performances académiques, comme le stress, les distractions sociales ou l'état psychologique. Il n'est pas rare que pour suivre leurs études supérieures, les étudiants doivent quitter leur domicile familial pour vivre plus près de leur faculté ; ils vivent alors seuls, en collocation ou encore dans une résidence universitaire dédiée à l'hébergement des étudiants. C'est dans ce contexte que les habitudes alimentaires des élèves semblent être un facteur pouvant jouer sur leur cognition et plus particulièrement sur leur mémoire, leur capacité d'apprentissage et leur vulnérabilité face au stress. Pour les étudiants ayant choisi des filières à concours, s'ajoute la pression d'une réussite au concours, génératrice d'une intensité de travail et de stress augmentés par rapport aux autres filières.

Les étudiants en première année commune des études de santé (PACES) ne dérogent pas à la règle. En effet, cette année est particulièrement éprouvante sur le plan psychologique, car il est demandé aux élèves de retenir un grand nombre d'informations dans un court laps de temps, avec un stress tout au long de l'année pour réussir le concours d'entrée dans une des filières proposées (pharmacie, médecine, sage-femme, odontologie, kinésithérapie). Pour beaucoup, cette année est également le moment du départ du domicile familial et donc le début de l'autonomie sur le plan alimentaire, alors que la plupart ne connaît pas les recommandations nutritionnelles et ignore même l'importance des relations hygiéno-diététiques sur le fonctionnement du cerveau. C'est sur ce facteur alimentaire et dans ce contexte que nous nous sommes intéressés à évaluer les connaissances, et le comportement des étudiants PACES, tout en recherchant un lien avec la réussite au concours en leur proposant de participer à une enquête.

# I. METHODOLOGIE

Cette partie présente les différentes étapes pour la mise en place de l'étude ainsi que les outils qui ont été nécessaire à sa réalisation.

## 1. MISE EN PLACE DU QUESTIONNAIRE

La première étape a été la création du questionnaire. Celui-ci ne devait pas être trop long pour espérer une meilleure compliance des étudiants.

Nous avons donc choisi de faire un questionnaire pouvant être rempli en maximum 5 minutes. La sélection des questions a été réalisée à partir de questionnaires mis en ligne par l'Institut Européen de Physio nutrition et de Phytothérapie (IEPP). Ces questionnaires sont destinés aux médecins désireux d'étudier le profil nutritionnel de leur patient. Ils comportent un grand nombre d'items et permettant de connaître en détails les apports nutritionnels du patient. Ils doivent permettre de palier aux éventuels déficits d'apports mis en évidence par l'analyse des réponses au questionnaire. Un pré tri a été fait parmi les nombreuses questions du questionnaire de l'IEPP, à partir desquelles nous avons rédigé le questionnaire destiné aux PACES et en y ajoutant des questions spécifiques à une population étudiante.

Notre questionnaire devait balayer un maximum d'informations sur le mode de vie et la façon de se nourrir de chaque étudiant. De plus, le profil émotionnel, notamment le stress, la fatigue intellectuelle, les troubles de la mémoire, étaient important à définir pour tenter d'analyser l'impact de l'état émotionnel des étudiants sur l'apprentissage et à terme, la réussite de l'étudiant.

Le but de notre questionnaire a donc été d'établir un profil nutritionnel et émotionnel pour les étudiants de première année des études communes de santé, pour ensuite l'analyser, et essayer d'observer s'il existait une corrélation entre la réussite au concours, le comportement alimentaire et les apports nutritionnels durant l'année de PACES. Le but ultime étant de mettre en place un dépliant destiné à aider les futurs étudiants de première année dans leurs choix nutritionnels. L'intérêt de ce dépliant serait d'aider ces étudiants en leur rappelant les règles hygiéno-diététiques nécessaires à leur équilibre émotionnel et leurs performances cognitives.

Le questionnaire est composé de 68 questions, regroupées 8 parties traitant d'un sujet en particulier. :

- **I. questions générales sur l'étudiant** : 7 questions permettant de dresser un profil général des élèves de PACES.
- **II. questions liées à la fréquence alimentaire** (n = 10) pour mieux connaître les habitudes alimentaires des étudiants
- **III. questions sur la fréquence des repas et les lieux où ils sont pris** (n = 9)
- **IV. questions sur le budget dédié aux courses alimentaires** (n = 2) : afin d'analyser si le budget destiné aux achats alimentaires est suffisant pour une alimentation saine et savoir où ils achètent leurs produits (circuit court ou long).

- **V. questions sur le mode de vie** (n = 6) : pour connaître leurs habitudes de vie, et évaluer l'impact sur la réussite au concours.
- **VI. questions sur l'état général** (n = 15) : pour connaître leur état psychologique, les symptômes éventuels liés à un déficit de neurotransmetteurs et les conséquences du mode de vie sur leur poids et leur santé.
- **VII. questions portant sur le travail et le souhait d'orientation** (n = 7) : pour estimer si les étudiants se destinant à une filière en particulier travaillent plus, se nourrissent différemment, et ont des niveaux de stress différents.
- **VIII. questions sur les antécédents et sur la prise médicamenteuse** (n = 12) : Pour apprécier la fréquence d'un recours à la prise de traitement éventuel chez les étudiants et leurs répercussions éventuelles sur la réussite au concours.

Pour avoir un taux de réponses optimal, les choix pour répondre aux questions étaient variés : Entourer la bonne réponse, réponse courte et échelle analytique.

Une fois le questionnaire rédigé, il a fallu choisir le support sur lequel il allait être présenté aux étudiants de PACES. Deux choix étaient possibles : une version numérique, où les étudiants répondaient en ligne au questionnaire, ou une version papier à leur distribuer.

La première possibilité permettait d'avoir les résultats de façon immédiate mais n'assurait pas une adhésion complète des étudiants. En effet, les étudiants doivent se connecter de façon autonome (à partir de chez eux) pour remplir le questionnaire. Nous n'étions donc pas assurés qu'après avoir informé les étudiants sur l'existence d'un questionnaire sur leur plateforme pédagogique ou de l'envoi d'un courriel, les étudiants prennent le temps d'y répondre. Nous avons donc préféré une version papier qui était distribuée lors de session de tutorat de ces étudiants. Il suffisait de récupérer en présentiel le questionnaire auprès des étudiants volontaires qui le remplissaient de façon immédiate. L'inconvénient de cette présentation est la mise à disposition des résultats, en raison de l'étape longue et fastidieuse de saisie des données pour l'analyse des résultats.

## 2. QUESTIONNAIRE FINAL DISTRIBUE AUX PACES

Le questionnaire destiné aux étudiants en PACES est présenté ci-après. Ce dernier a été distribué lors des séances de tutorat, séances où tous les étudiants sont conviés pour faire des concours blancs ce qui leur permet d'avoir une estimation de leur classement. Il a été proposé aux étudiants de trois groupes choisis au hasard, durant le mois de novembre 2016.

Le questionnaire était distribué au début de la séance de tutorat, où était expliqué le but de l'étude. Puis les élèves rendaient le questionnaire à la fin de la séance avec leur grille de tutorat. L'adhésion au questionnaire a été de 100% auprès des étudiants auxquels il a été proposé.

Sexe :

Poids :

Taille :

Age :

Entourer la bonne réponse :

Primant/ doublant/ triplant ?

Hébergement : Seul/ Chez parents/ Collocation/ Résidence U

Célibataire/ En couple

## QUESTIONNAIRE PACES n°1

N° étudiant :

FREQUENCE ALIMENTAIRE	REPNSES POSSIBLES		
	<i>(entourez celles qui vous correspondent)</i>		
Combien de fruits consommez-vous par jour ?	Moins de 1/ jour	1 à 2/jour	3/ jour ou plus
Combien de fois par jour consommez-vous des légumes ?	Moins de 1/ jour	1 à 2/jour	3/ jour ou plus
Combien de fois par jour consommez-vous un aliment riche en fibres ? (pain complet, céréales : son d'avoine, pâtes ou riz, légumes secs...)	Moins de 1/ jour	1 à 2/jour	3/ jour ou plus
Quel type d'huile utilisez-vous le plus souvent ?	Tournesol, maïs, arachide	Olive	Colza, noix
Combien de fois par semaine mangez-vous du poisson gras ? (thon, saumon, sardine, maquereau, flétan, anchois, foie de morue)	1 fois/ semaine	2fois ou plus/ semaine	
Combien de volaille, ou œufs consommez-vous ?	1 fois/ semaine	2/ semaine	< 1/ semaine
Combien de viande rouge mangez-vous ?	1 fois/ semaine	2/ semaine	< 1/ semaine
Combien de charcuterie mangez-vous ?	< 1/ semaine	1 à 3 fois/ semaine	>3/ semaine
Combien de portions de laitages consommez-vous par jour ? (1 portion = 2 yaourts = 30 g de fromage = 200 mL de lait...)	<1/ jour	>1 / jour	< 1/ semaine
Quelle quantité d'eau buvez-vous par jour ? (café et thé compris)	Moins d'1 L /jour	1 L à 1,5 L /jour	1,5 L à 2 L /jour

FREQUENCE DE VOS REPAS (entourez la bonne reponse)				
	Jamais	Parfois	Souvent	Quotidiennement
<u>Petit déjeuner</u>				
<u>Collation de 10h</u>				
<u>Déjeuner</u>				
<u>Gouter</u>				
<u>Diner</u>				
Grignotez-vous entre les repas ?				
Fréquence des repas hors de chez vous (amis, restos... HORS RU)	<1/ mois	2/ mois	1 / semaine	Quotidiennement
Fréquence de vos repas en fast food (tacos, mc do, kebab, sandwich, ...)	<1/ mois	2/ mois	1 / semaine	Quotidiennement
Mangez-vous au Restaurant Universitaire (RU) plus de 3fois/semaine?			Oui	Non

Quel est votre budget pour vos courses ?	<50 €	Entre 50 et 100 €	Entre 100 et 150 €	Entre 150 et 200€	> 200 €
Lieux de vos courses le plus fréquent ?	Supermarché/ superette	Marché	magasin bio	Traiteur	

MODE DE VIE				
<b>Consommation de tabac</b>	Jamais	-de 5 cigarettes/ jour, tabagisme passif, arrêt depuis moins de 2ans	+ de 5 cigarettes/ jour	
<b>Consommation d'alcool</b>	Jamais	1 à 2 verres/ jour, pas tous les jours	1 à 2 verres/ jour tous les jours	+ de 4 verres/ jours occasionnellement ou +de 2 verres/ jour tous les jours.
<b>Autres (stupéfiants...)</b>	Jamais	Occasionnellement	Fréquent	Tous les jours
<b>Pratique sportive</b>	Aucune activité sportive	1 à 3h / semaine	4 à 9h / semaine	Plus de 10h / semaine. <u>Quel type</u> : club / Loisir
<b>Suivez-vous un régime alimentaire particulier ?</b>	Sans gluten	Végétarien	Végétalien	Vegan
<b>Cuisinez vous ?</b>	Plutôt oui	occasionnellement	Non car j'achète régulièrement des plats déjà cuisinés	

Questions	ETAT GENERAL			
	Constant	En augmentation	En diminution	De combien :
Depuis la rentrée, votre poids est				
Suivez-vous un régime amaigrissement pour surveiller votre poids ?	Oui		Non	
	<b>Sur une échelle de 0 à 10, quelle est la fréquence de ces symptômes ? (0= jamais, 10 = Tout le temps)</b>			
Fatigue intellectuelle				
Difficulté de concentration				
Trouble du sommeil				
Trouble de la mémoire				
Anxiété				
Stress				

Ressentez-vous les symptômes suivants ? (cocher oui si plus de 2 symptômes à la fois)	OUI	NON
Tremblement des paupières, crampes, spasmodie, extrémités froides, palpitation ?		
Difficultés à s'endormir, irritable, impatient, crises d'angoisses, envies incontrôlées d'aliments sucrés, humeur instable, difficulté à supporter les contraintes		
Du mal à me concentrer et à me motiver, baisse de libido, baisse odorat, impression de fonctionner au ralenti		

Depuis la rentrée, avez-vous pris des compléments alimentaires ?		
Si oui, vous souvenez vous du nom de votre complément alimentaire ?		

-  
-  
-

TRANSIT				
Avez-vous des troubles du transit ?	Diarrhées fréquentes	Constipation fréquente	Alternance diarrhée/ constipation	Ballonnement
Fréquence de vos selles en moyenne ?	< 1/ semaine	Entre 1 et 3/ semaine	Entre 3 et 5 selles / semaine	1/ jour

-

Rentrez-vous chez vos parents le weekend ?	Oui	Non
Travaillez-vous à côté de vos études ?	Oui	Non
Avez-vous des enfants ?	Oui	Non

-

Quelle est votre durée de travail quotidienne en moyenne ?	<1h	Entre 1h et 4h	Entre 4h et 8h	>8h
--	-----	----------------	----------------	-----

-

Avez-vous une prépa parallèle à la PACES ?	Oui	Non
Lieu de travail le plus souvent	Chez vous	A la bibliothèque universitaire

-

<b>Vous souhaitez devenir</b>	Médecin	Pharmacien	Sage-femme	Dentiste	Kinésithérapeute	Autre	Je ne sais pas encore
-------------------------------	---------	------------	------------	----------	------------------	-------	-----------------------

-

Présentez-vous des pathologies ou antécédents suivants ?	Cochez si oui
Allergie (asthme, rhinite, eczéma...)	
Maladie inflammatoire chronique de l'intestin (Crohn, Rectocolite hémorragique)	
Maladie auto-immune	
Diabète	
Dépression	
Pathologies veineuses (hémorroïdes, troubles circulatoire, varices...)	
Autre ? Précisez :	

-

FREQUENCE DE PRISE DE MEDICAMENTS			
	Jamais	De temps en temps	Souvent
Anti douleur/ anti inflammatoire			
Traitement des brûlures d'estomac			
Antibiotiques			
Antidépresseurs			

-

Pour les femmes : Etes-vous sous contraceptif hormonal	Oui	Non
--	-----	-----

-

### 3. ANALYSE DES QUESTIONNAIRES

Les questions mises en évidence en bleu dans le questionnaire présenté ci-dessus, ont été annulées lors de la saisie des questionnaires pour les raisons suivantes :

- Incompréhension de la part des élèves de la question
- Trop peu de réponses
- Trop de réponses n'ayant pas lieu d'être

Pour les questions de la partie VI (état général) :

Lors de l'analyse du questionnaire, toute réponse égale ou supérieure à cinq sur l'échelle numérique signifiait un résultat positif.

*Exemple : Pour la question portant sur l'anxiété, une réponse entre 5 et 10 signifie que l'élève est anxieux. Inversement, toute réponse entre 0 et 5 signifie que l'élève n'est pas anxieux.*

Une fois les questionnaires récupérés, la saisie des données s'est faite sur un tableur Excel, puis les données ont été croisées avec le logiciel R, version 3.1.1, 2016.



## II. RESULTATS

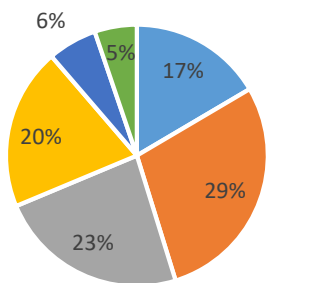
Au total, 337 étudiants ont répondu au questionnaire, 29 questionnaires ont été exclus en suivant la règle d'exclusion suivante : exclusion si absence de réponse pour plus de deux questions, hors questions annulées.

### 1. QUESTIONS GENERALES

L'analyse des questionnaires porte sur 79 hommes (25.6% des hommes) et 230 femmes (74.4%).

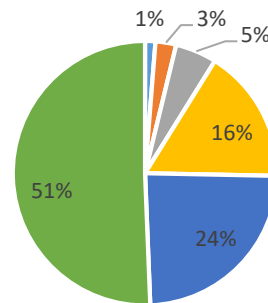
Poids :

Poids des femmes



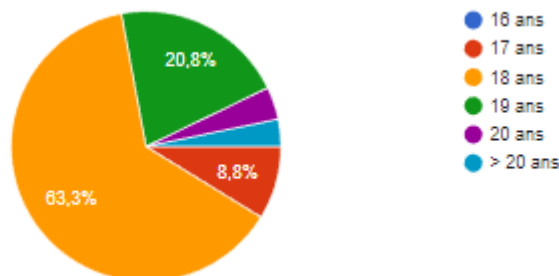
■ < 50 kg ■ 50 à 55 kg ■ 55 à 60 kg  
■ 60 à 65 kg ■ 65 à 70 kg ■ > 70 kg

Poids des hommes



■ < 50 kg ■ 50 à 55 kg ■ 55 à 60 kg  
■ 60 à 65 kg ■ 65 à 70 kg ■ > 70 kg

Âge :



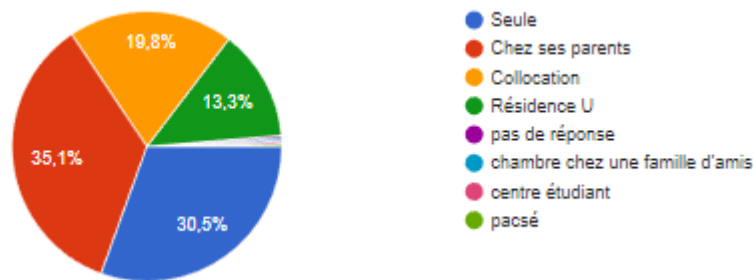
Le poids a été analysé en séparant les hommes et les femmes, on voit donc que le poids des femmes est plus hétérogène que celui des hommes, et s'étend de moins de 50 kg (17%) à plus de 70 kg (5%). Au contraire, le poids des hommes se répartit en deux classes : la moitié a un poids supérieur à 70 kg et l'autre moitié, inférieur à 70 kg.

En ce qui concerne l'âge des étudiants, la majorité a 18ans (196 élèves), ce qui correspond à 63.3% de l'échantillon.

#### Année d'étude :

Pour 69.2% des élèves, ce sont des primants (première année de PACES) et pour 30,5% ce sont des doublants. Un seul élève est triplant dans l'échantillon étudié.

#### Hébergement :



Il y a seulement une réponse pour les items « pacsé », « centre étudiant » et « chambre chez une famille d'amis », soit un pourcentage de 0.3% chacun. Une personne n'a pas répondu à la question.

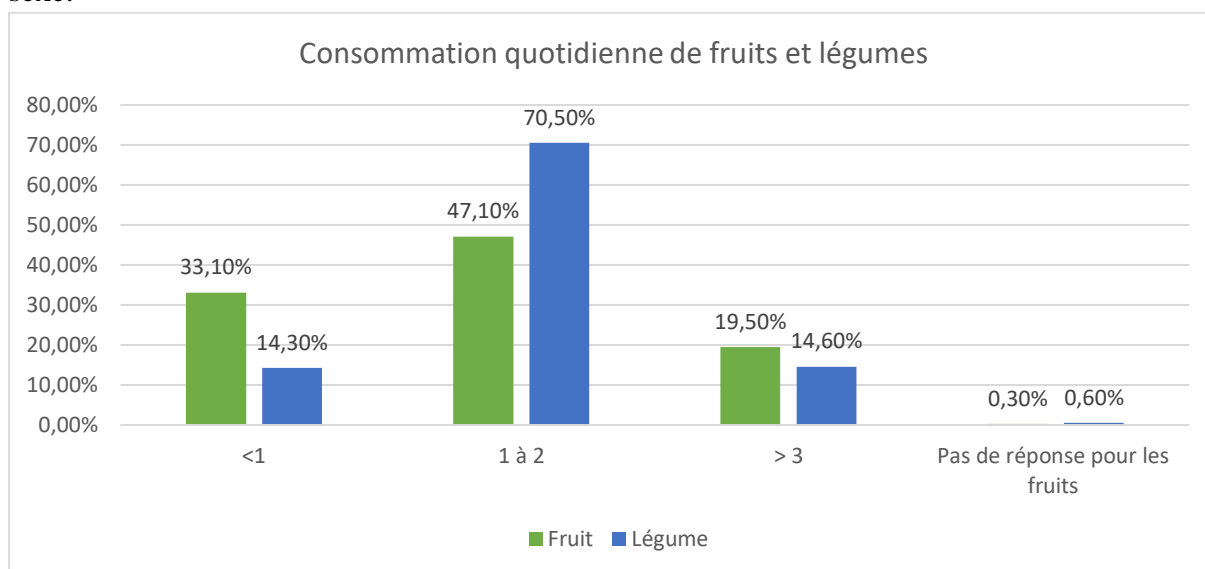
La proportion des étudiants vivant encore chez leurs parents (35.1%, soit 109 personnes) est la plus importante. Cependant, si on regroupe les personnes vivant seuls, en collocation, en résidence universitaire, en centre étudiant ou dans une famille d'amis, on obtient 199 étudiants qui ne vivent plus chez leurs parents (soit 65%).

Le nombre vivant seul, en résidence universitaire ou en centre étudiant est de 137 personnes qui vivent seuls, contre 171 élèves « entourés » socialement parlant (parents, en collocation ou dans une famille d'amis) donc ne vivant pas seul.

## 2. FREQUENCE ALIMENTAIRE

### Consommation de fruits et légumes par jour :

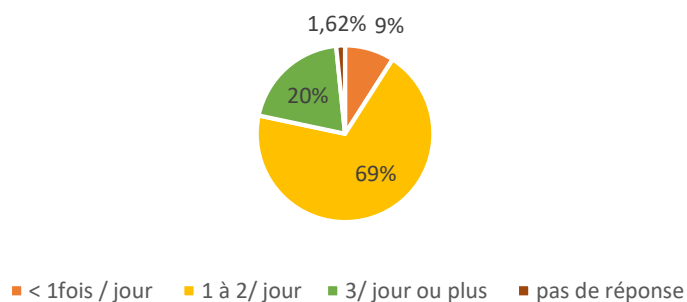
Parmi notre population 33.1% consommaient moins d'un fruit par jour et 14.3% consommaient moins d'un légume par jour. Ils étaient 47.1% à consommer 1 à 2 fruits par jour et 70.5% consomment 1 à 2 légumes par jour mais ils étaient moins de 20% à suivre les recommandations nutritionnelles. Il sera exposé plus loin, la consommation de fruits et légumes en fonction du sexe.



De plus, sur l'ensemble de l'échantillon, seulement 22 étudiants consomment plus de trois fruits et trois légumes par jours, soit 7%.

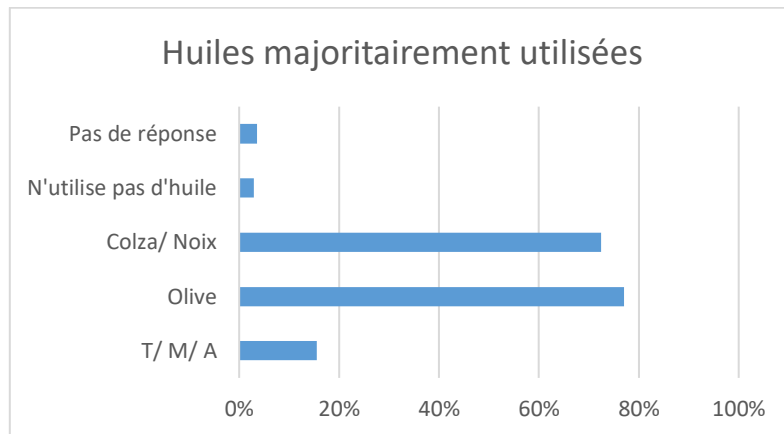
### Consommation quotidienne d'un aliment riche en fibres :

#### Consommation de fibres par jour



La majorité des élèves (69%) mangent 1 à 2 aliments riche en fibres par jour. 20% en consomment 3/ jour.

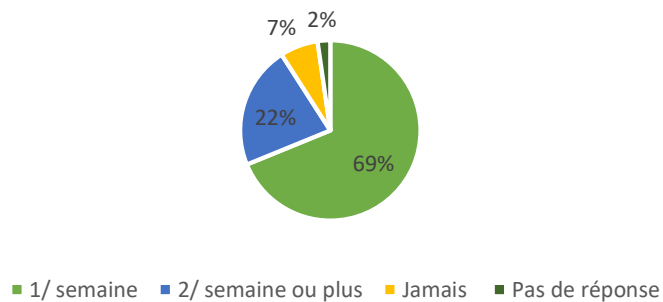
### Huiles utilisées :



Cette question était à choix multiple. Pour la plupart des élèves, l'huile d'olive est celle la plus utilisée (77%). On note que l'huile de colza ou de noix est également beaucoup utilisée (72%). Enfin, de façon plus singulière, l'huile de tournesol, mais ou arachide n'est utilisé que par 16% des élèves, 3% n'utilisent jamais d'huiles et 4% n'ont pas répondu à la question.

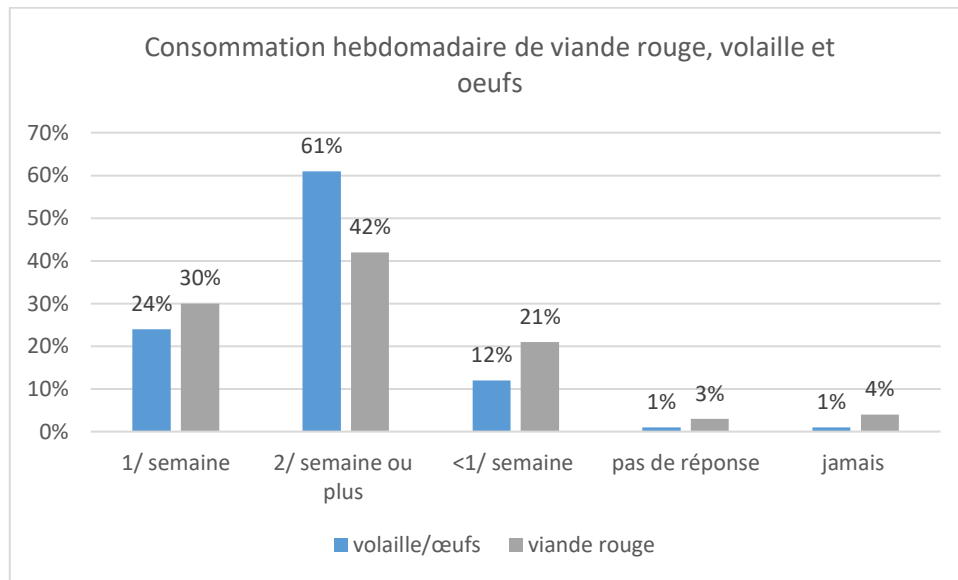
### Consommation hebdomadaire de poisson gras :

Consommation de poisson gras par semaine



On voit que la majorité des étudiants consomment du poisson gras une fois par semaine, que seulement 22% de l'échantillon en consomme 2/ semaine ou plus. Au total, 91% des étudiants consomment du poisson gras au moins une fois par semaine.

### Consommation hebdomadaire de volaille, œufs et viande rouge :

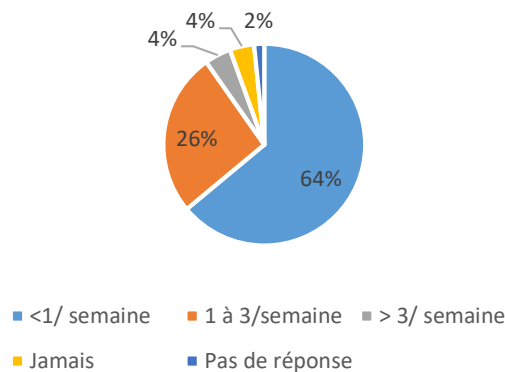


La majorité des étudiants mangent au moins deux fois par semaine de la viande rouge, de la volaille ou des œufs.

Au total, 72% des étudiants mangent de la viande rouge au moins une fois par semaine et ils sont 85% pour les œufs.

### Consommation de charcuterie hebdomadaire :

Consommation hebdomadaire de charcuterie



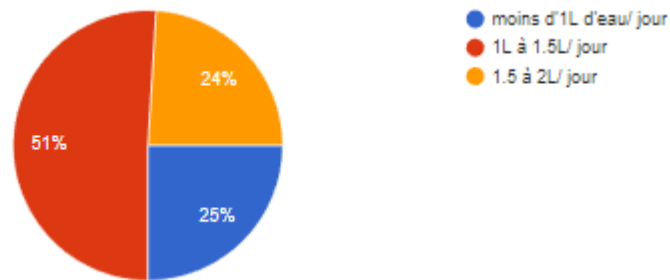
La majorité des étudiants, avec 64%, mangent moins d'une fois par semaine de la charcuterie.

### Consommation de portions de laitages par jour :

51,1% de l'échantillon consomment plus d'une portion de laitage par jour, 36% en consomment moins d'une fois par jour, et seulement 4.2% en consomment moins d'une fois par semaine. Ce qui laisse supposer que pour la majorité des étudiants, les recommandations 2 produits laitiers/j ne sont pas suivies.

Il est à noter que 4 personnes sur 308 n'ont pas répondu à la question.

### Quantité d'eau ingérée quotidiennement :



La moitié de l'échantillon boit entre 1L et 1.5L d'eau par jour, et l'autre moitié se sépare en deux parties équitables : environ un quart de l'échantillon boit 1.5 à 2L d'eau, et l'autre quart boit moins d'un litre d'eau par jour. Ce serait donc  $\frac{3}{4}$  des étudiants qui répondraient aux recommandations nutritionnelles visant une consommation de 1,5L par jour.

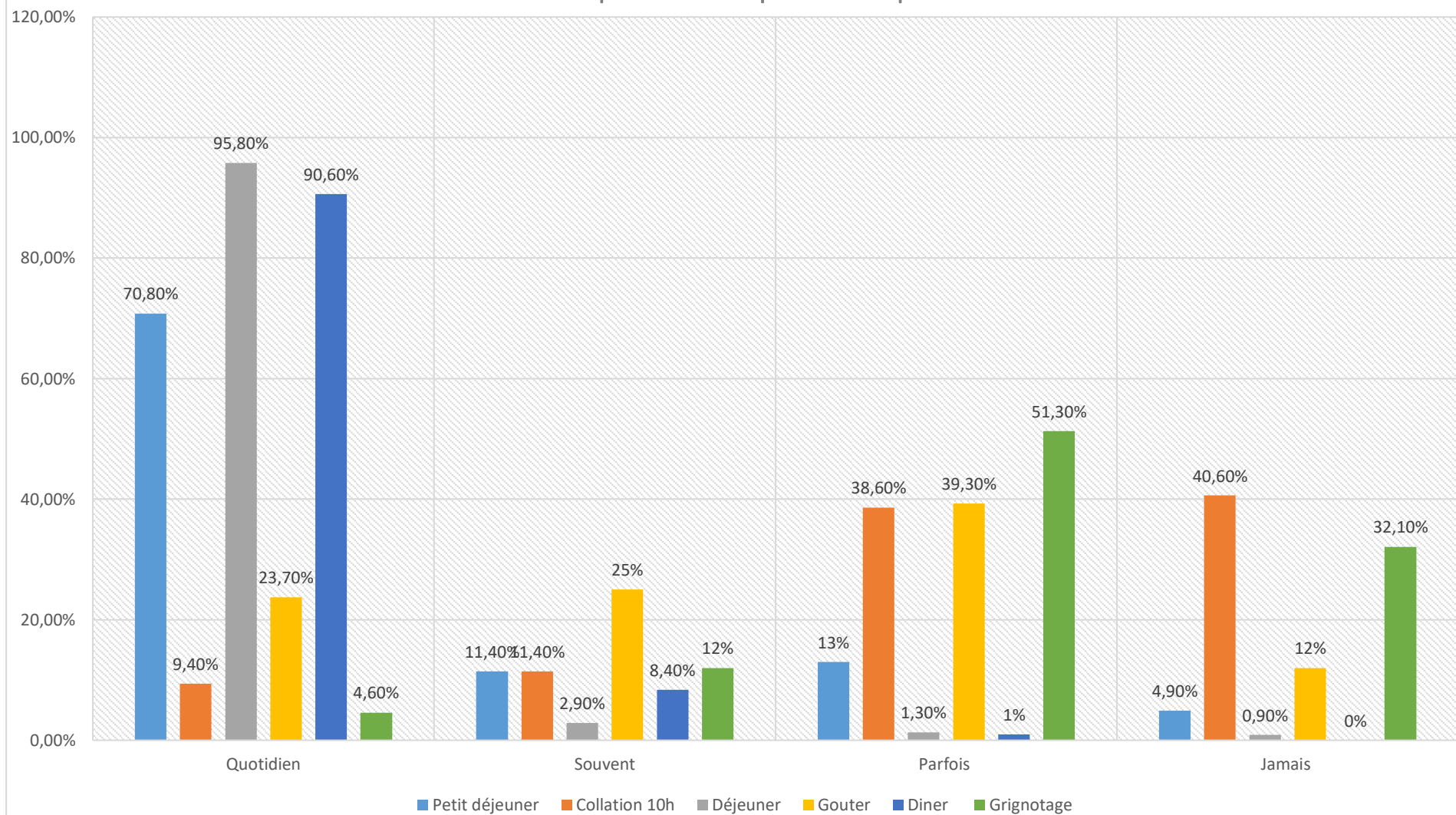
### **3. FREQUENCE DES REPAS**

L'histogramme ci-après présente les données de la fréquence des repas (petit déjeuner, de la collation de 10h, du déjeuner, du goûter, du dîner et des grignotages entre les repas).

Le petit déjeuner est pris quotidiennement par 70.8% des élèves, et jamais par seulement 4.9% de ces derniers. La collation de 10h n'est pas prise quotidiennement par la majorité de l'échantillon, de même que le goûter et les grignotages. Au contraire le repas du midi est pris par 95.80% des étudiants chaque jour. Le dîner est également plutôt pris quotidiennement par 90.6% des élèves.

Ce qui est conforme aux recommandations pour plus de 70% des élèves.

## Fréquence de la prise de repas

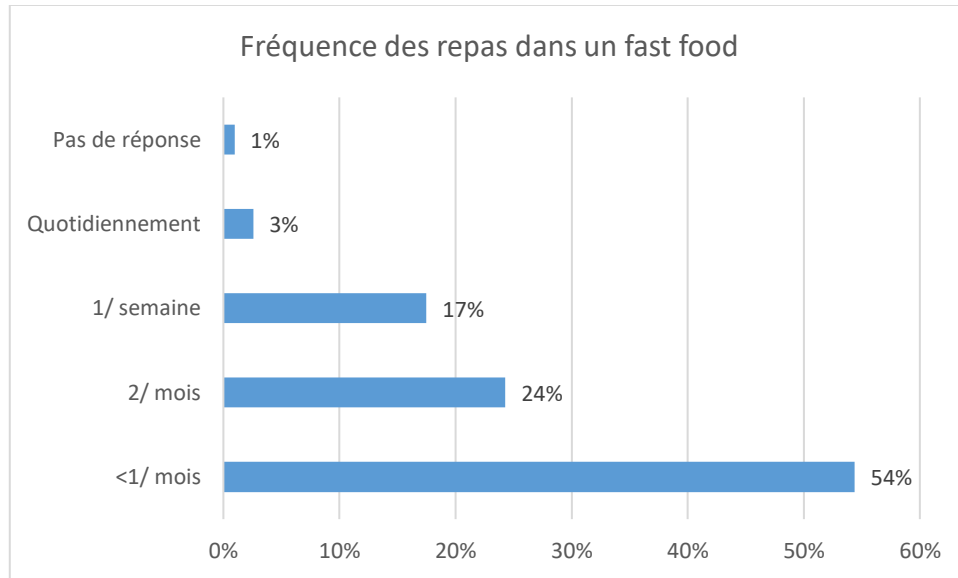




### Fréquence des repas hors du lieu de vie :

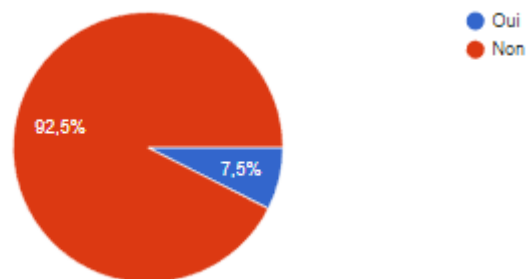
Cette question excluait le restaurant universitaire. Seulement 6.2% des étudiants prennent quotidiennement leur repas hors de chez eux (cela suppose restaurants, amis, restauration rapide, fast food), contre 36.8% qui sortent moins d'une fois par mois manger, 26% qui le font environ 2 fois par mois et 31% de façon hebdomadaire. Au total, 57.2% de la population étudiée sort au moins une fois tous les quinze jours.

### Fréquence des repas en fast food :



Plus de la moitié mangent dans un fast food ou en restauration rapide moins d'une fois par mois, et un quart des étudiants y mangent deux fois par mois. Au total, 78% des étudiants mangent deux fois par mois ou moins au fast food et 22% au moins une fois par semaine.

### Fréquentation du restaurant universitaire :



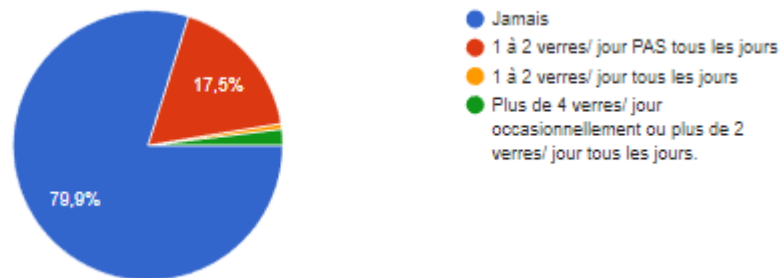
Cette question relève le nombre d'élèves qui mangent au restaurant universitaire (RU) plus de trois fois par semaine. Il est ici à noter que seulement 7.5% de l'échantillon est concerné.

#### 4. MODE DE VIE

##### Consommation de tabac :

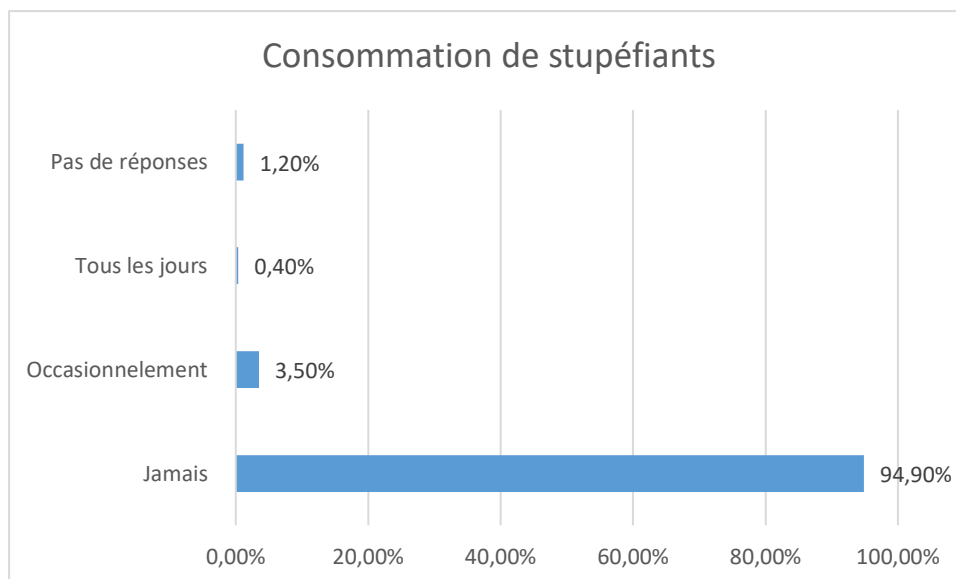
Neuf personnes fument plus de cinq cigarettes par jour, ce qui correspond à 2.9% de l'échantillon. Une grande majorité (85.1%) ne consomment jamais de tabac et 12% fument moins de cinq cigarettes par jour, ou victimes de tabagisme passif ou ont arrêté depuis moins de deux ans.

##### Consommation d'alcool :



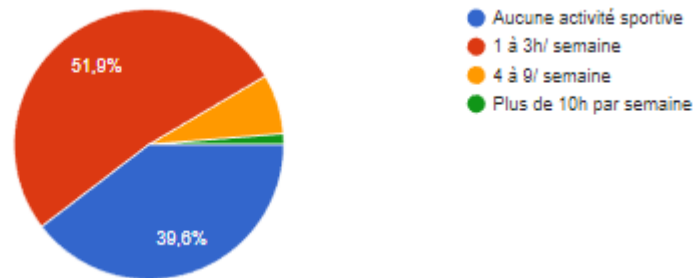
Deux personnes boivent 1 à 2 verres par jour tous les jours (0.6%), et 6 personnes boivent plus de quatre verres par jour occasionnellement ou plus de deux verres par jour tous les jours (1.9%).

##### Consommation de stupéfiants :



Dans notre population, 0.4% consomment des stupéfiants au quotidien, et 3.5% en consomment occasionnellement. Cela signifie qu'au total, 3.9% de l'échantillon déclarent consommer des stupéfiants.

### Pratique sportive :



22 étudiants font 4 à 9h de sport par semaine, soit 7.1%. Quatre étudiants font plus de 10h de sport par semaine, soit un pourcentage de 1.3%.

Si on additionne les données de ceux faisant du sport, on obtient 60.3% de l'échantillon qui pratique du sport au moins 1h par semaine contre 39.6% n'en pratiquant aucune.

### Régime particulier :

22 étudiants suivent un régime particulier :

- 8 élèves suivent un régime sans gluten, soit 0.2% de l'échantillon.
- 13 élèves ont un régime végétarien, ce qui correspond à 0.4% de l'échantillon.
- 1 élève suit un régime végétalien, soit 0.03% de l'échantillon.

On peut ainsi dire qu'au total 14 élèves ont un régime alimentaire qui exclut la viande.

Il est à noter qu'aucun étudiant ne suit de régime végétan.

## 5. ETAT GENERAL

### Evolution du poids depuis la rentrée :

Depuis la rentrée, le poids de 62,3% des étudiants est constant, 14.9% ont eu une augmentation de leur poids et 22.7% ont eu une diminution.

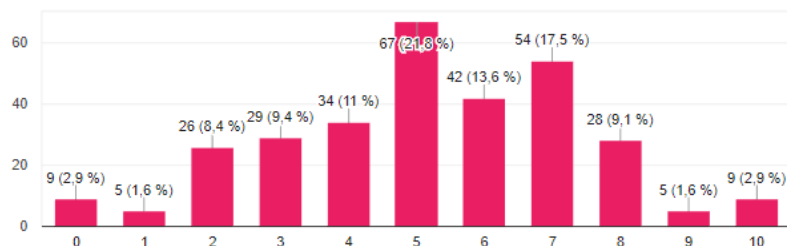
Si l'on fait une moyenne, ils ont perdu 880 grammes depuis la rentrée.

### Ressenti sur les symptômes suivants :

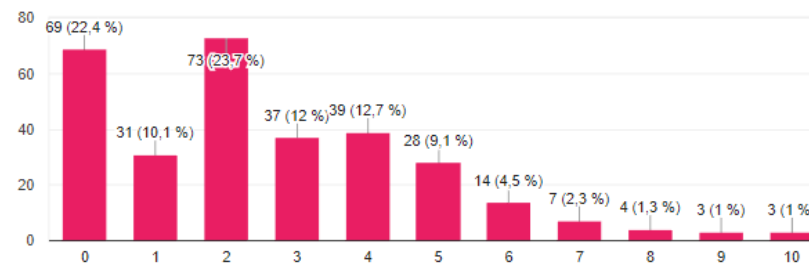
- Fatigue intellectuelle
- Difficulté de concentration
- Troubles du sommeil
- Troubles de la mémoire
- Stress
- Anxiété

Les étudiants devaient noter leur ressenti de 0 à 10, où 0 signifie « pas du tout » et 10 « tout le temps ».

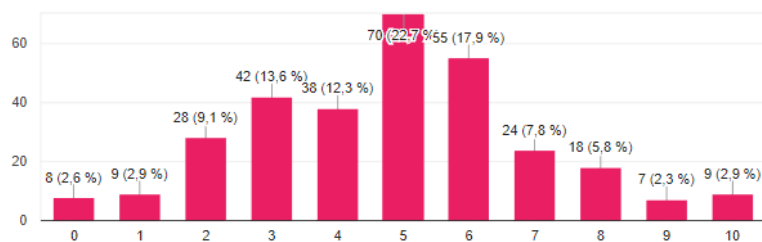
### Fatigue intellectuelle :



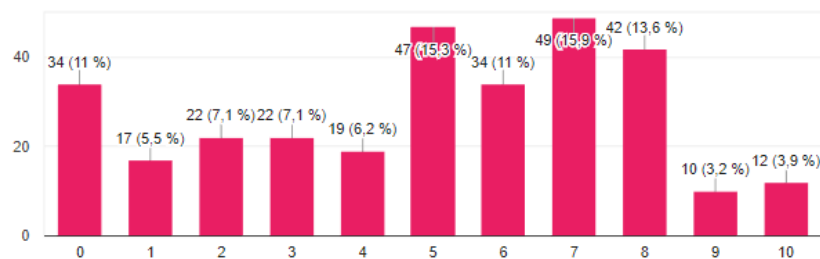
### Trouble de la mémoire :



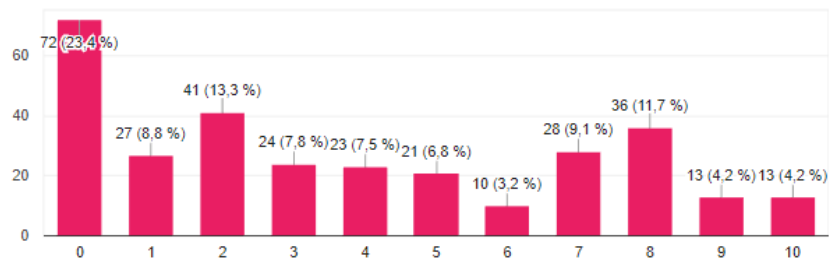
### Difficulté de concentration :



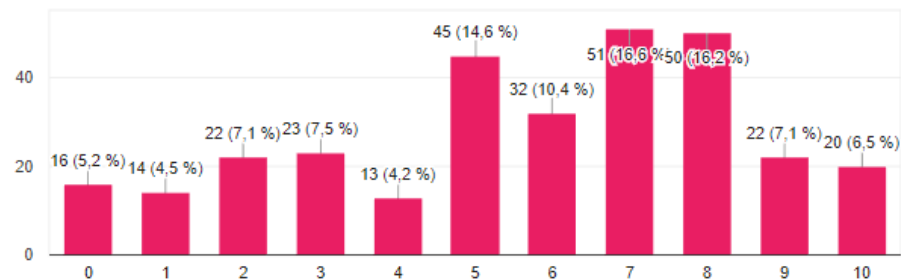
### Anxiété :



### Troubles du sommeil :



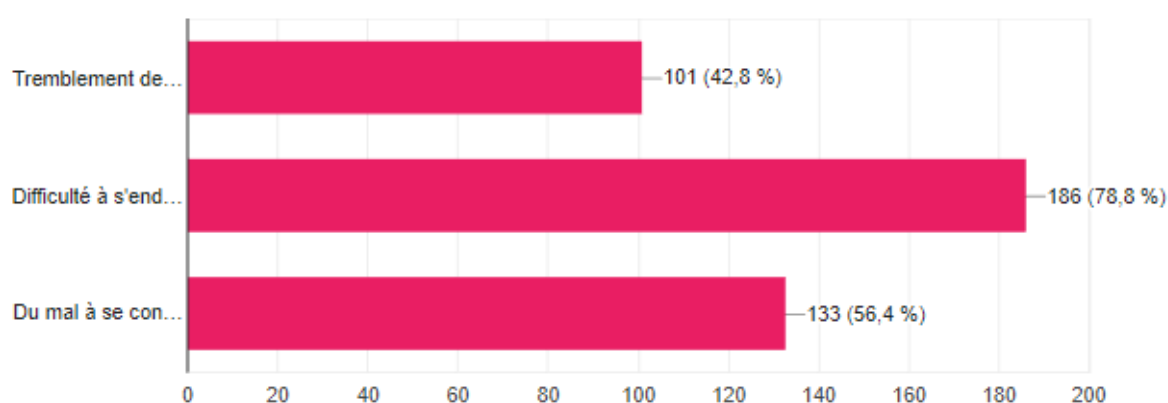
### Stress :



Si on considère l'élève « positif » au symptôme à partir de 5, on obtient le tableau suivant :

Symptôme	Pourcentage d'élève ayant ce symptôme (≥5)
Fatigue intellectuelle	66.5%
Difficulté de concentration	59.4%
Trouble du sommeil	37%
Stress	71.4%
Anxiété	62.9%
Troubles de la mémoire	19.2%

Symptômes ressentis, pouvant faire suspecter un déficit en neurotransmetteur :



Pour rappel, les premiers symptômes possibles étaient : Tremblement des paupières, crampes, spasmophilie, extrémités froides et palpitations.

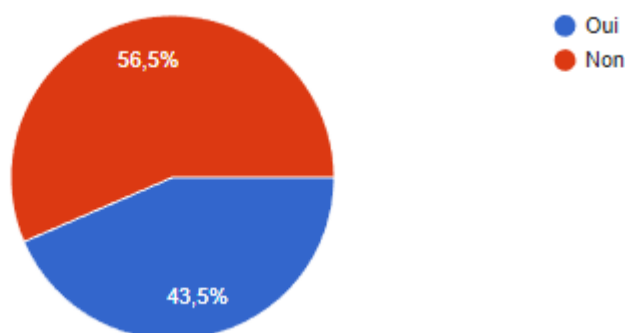
La deuxième possibilité était : Difficultés à s'endormir, irritable, impatient, crise d'angoisse, envie incontrôlée de produits sucrés, humeur instable, difficulté à supporter les contraintes.

Enfin, les derniers symptômes étaient : Difficulté à se concentrer et à se motiver, baisse de libido, baisse d'odorat, impression de fonctionner au ralenti.

Plus de la moitié de l'échantillon ressent les symptômes du deuxième et troisième item (respectivement 78.8% et 56,4).

Notons que cette question est à choix multiples.

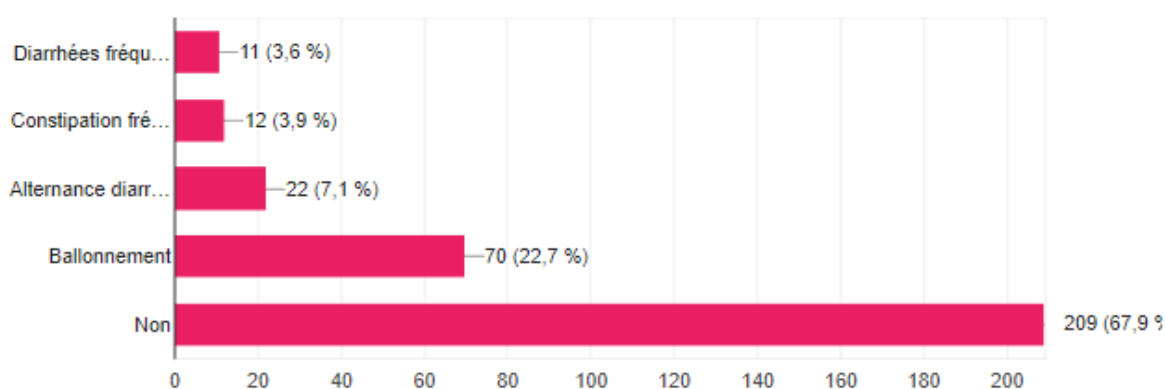
Prise de compléments alimentaires :



La majorité des étudiants n'a pas pris de compléments alimentaires, 56,5% plus précisément, mais plus de 49% en prennent ce qui est largement supérieur à la consommation moyenne en France. Pour ceux ayant pris une supplémentation, voici ceux qui ont été cités :

<b>Bercocca®</b>	19
<b>Bercocca Boost®</b>	2
<b>Magnésium</b>	33
<b>D stress®</b>	1
<b>Vitamine C</b>	18
<b>ω3</b>	4
<b>Gelée royale</b>	6
<b>Spiruline</b>	5
<b>Ergy phosphoryl®</b>	1
<b>Propolis</b>	1
<b>Guarana</b>	1
<b>Ginseng</b>	1
<b>Rhodiola</b>	3
<b>Passiflore</b>	1
<b>Valériane</b>	1
<b>Echinacées</b>	1

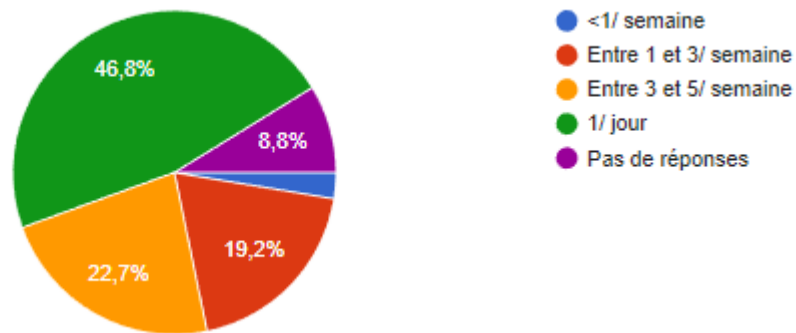
Troubles du transit :



Pour les troubles du transit, si on additionne les données, on remarque que 115 élèves disent avoir des troubles du transit, soit 37%.

Il est à noter que cette question était à choix multiples.

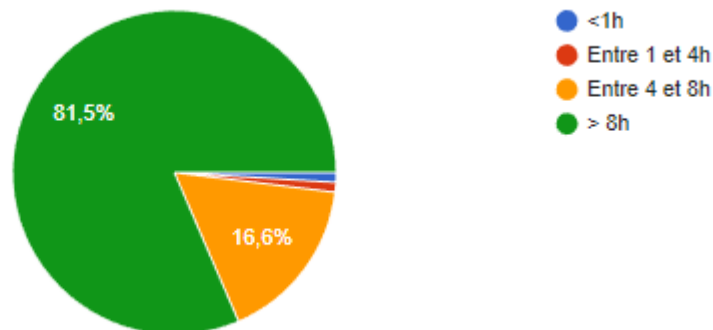
Fréquence des selles en moyenne :



Huit élèves ont une fréquence de selles inférieure à une fois par semaine, ce qui correspond à 2.6% de l'échantillon alors que 8.8% des personnes n'ont pas répondu à la question.

## 6. TRAVAIL

Durée moyenne de travail :



Trois élèves travaillent moins de 1h par jour (1%), et trois autres travaillent entre 1 et 4h par jour (1%). Pour une grande majorité (81.5%) le temps de travail quotidien est supérieur à 8h.



## 7. ANTECEDENTS MEDICAMENTEUX ET PRISE DE MEDICAMENTS

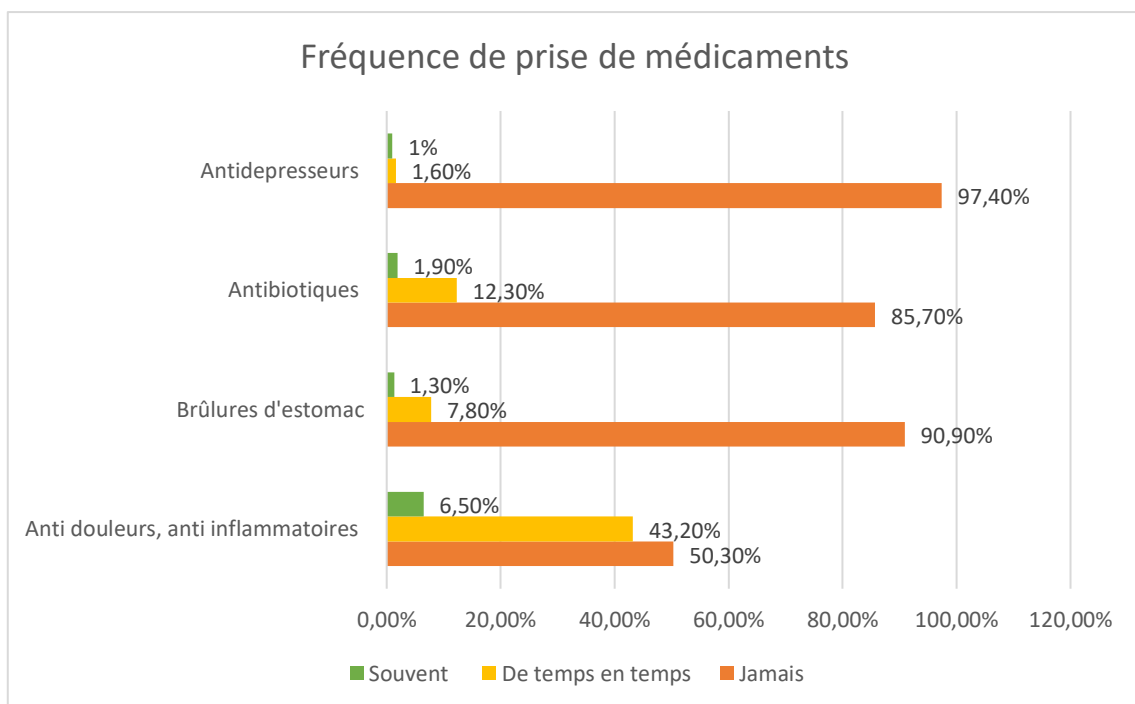
Antécédents ou pathologies suivantes :

Pathologie	Nombre de réponses
Allergie	80
MICI	1
Maladie auto immune (diabète)	6
Dépression	8
Pathologie veineuse	8
Migraine	2
Hypotension	1
Dyslexie	1
Epilepsie	1
Anémie	1
Scoliose	1
RGO	2

Pour cette question, il a été regroupé sous l'item « maladie auto immune » les deux propositions « maladie auto immune » et « diabète ».

Fréquence de prise de médicaments :

Pour tous les types de médicaments, aucun élève n'a coché la case « prise quotidienne ». La plupart des traitements sont surtout les antidouleurs et les anti inflammatoires.



Prise de contraceptifs :

Cette question était destinée aux femmes, sur 230 femmes, 45.5% sont sous contraceptifs hormonaux.

## 7. DONNEES CROISEES

Afin d'affiner l'exploitation des données, nous avons croisé les données de plusieurs variables dans le but d'analyser le lien entre elles.

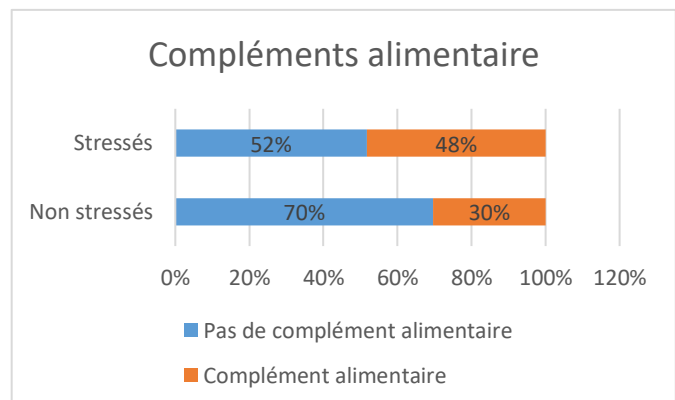
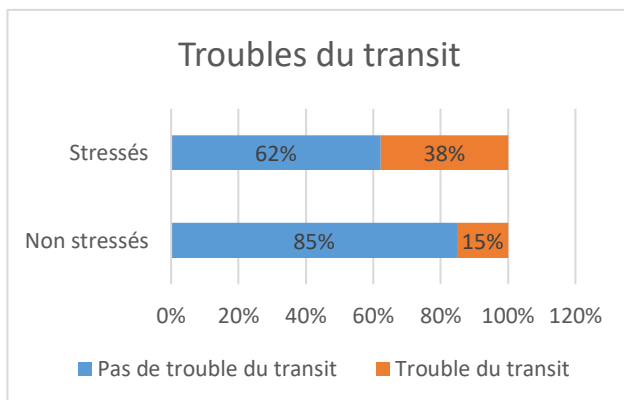
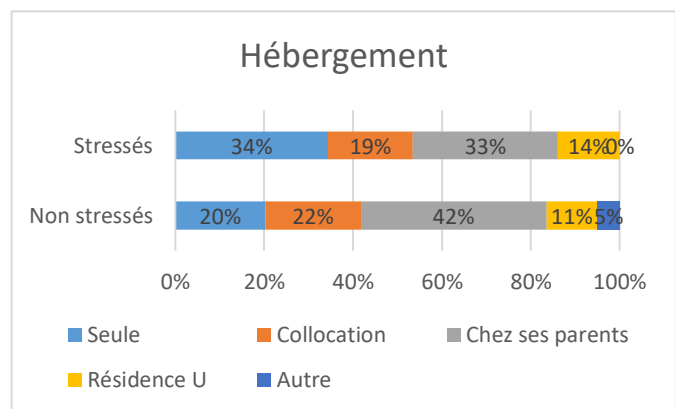
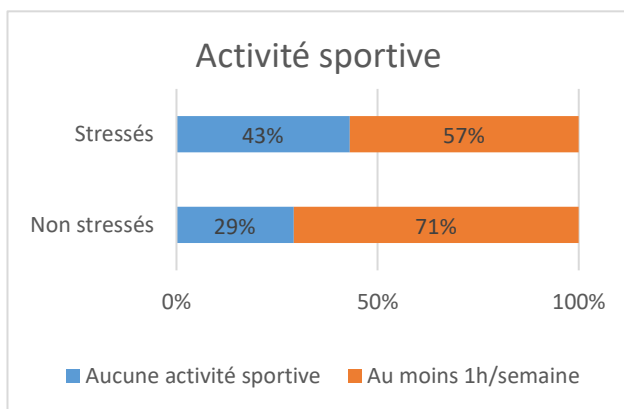
### Stress et anxiété :

La première sous population étudiée est celle des étudiants stressés.

*Critère* : réponse supérieure ou égale à 5 aux questions « stress » et « anxiété » en échelle numérique du questionnaire = étudiant stressé.

Si réponse inférieure à 5 = étudiant non stressé.

Il a été comparé la pratique du sport, l'hébergement, les troubles du transit et la prise de compléments alimentaires chez les élèves stressés par rapport aux élèves non stressés.



La part d'élèves stressés ne pratiquant pas de sport est supérieure à celle des étudiants non stressés (43% contre 29%). De même les élèves stressés ont proportionnellement plus de troubles du transit (38% contre 15% dans la sous population des élèves non stressés), et consomment plus de compléments alimentaires (48% pour les stressés et 30% pour les non stressés).

Enfin, si on regarde l'impact du mode d'hébergement sur le stress, selon que l'élève vit seul ou pas seul. On obtient les résultats suivants en additionnant les pourcentages :

	Vivant seul	Ne vivant pas seul
Stressés	48%	52%
Non stressés	33%	67%

Le calcul chez les élèves non stressés s'est fait sans prendre en compte les 5% d'élèves (4 élèves) vivants dans un « autre » mode de résidence.

Proportionnellement, il apparaît que les élèves stressés sont plus nombreux à vivre seuls que les élèves non stressés.

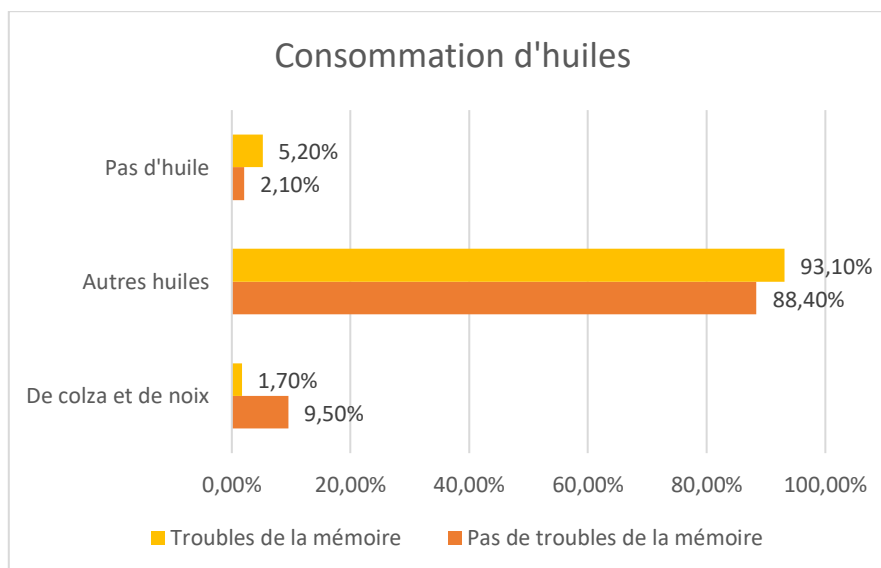
### Troubles de la mémoire :

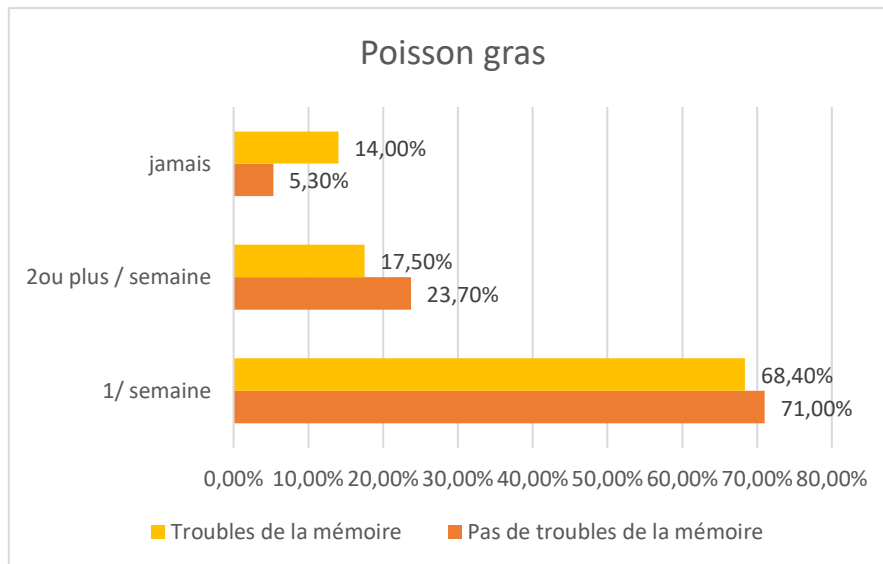
La seconde sous population étudiée est celle des étudiants ayant des troubles de la mémoire.

*Critère* : réponse supérieure ou égale à 5 à la question « troubles de la mémoire » en échelle numérique du questionnaire = étudiant ayant des troubles de la mémoire.

Si réponse inférieure à 5 = étudiant sans troubles de la mémoire.

Nous avons regardé la consommation d'huiles et de poissons gras dans ces deux sous catégories d'étudiants, les résultats sont exposés ci-après :





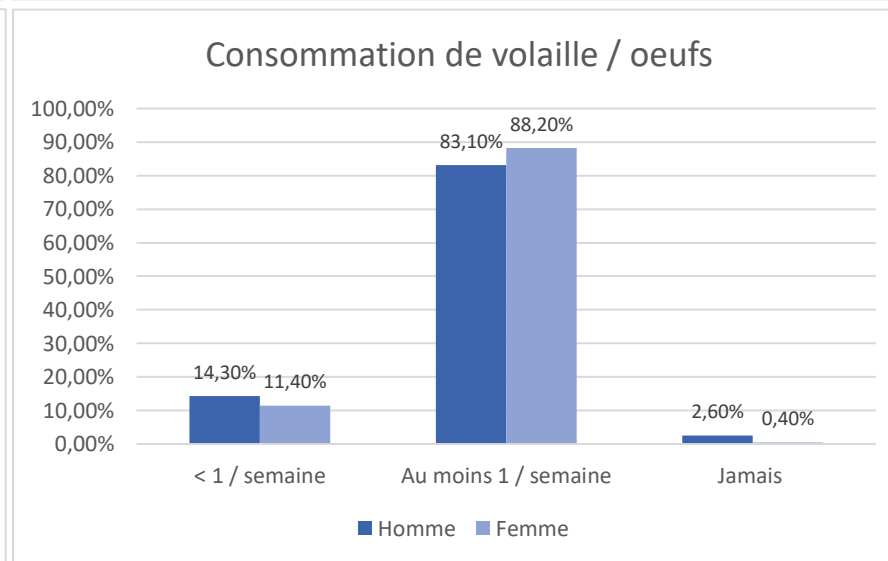
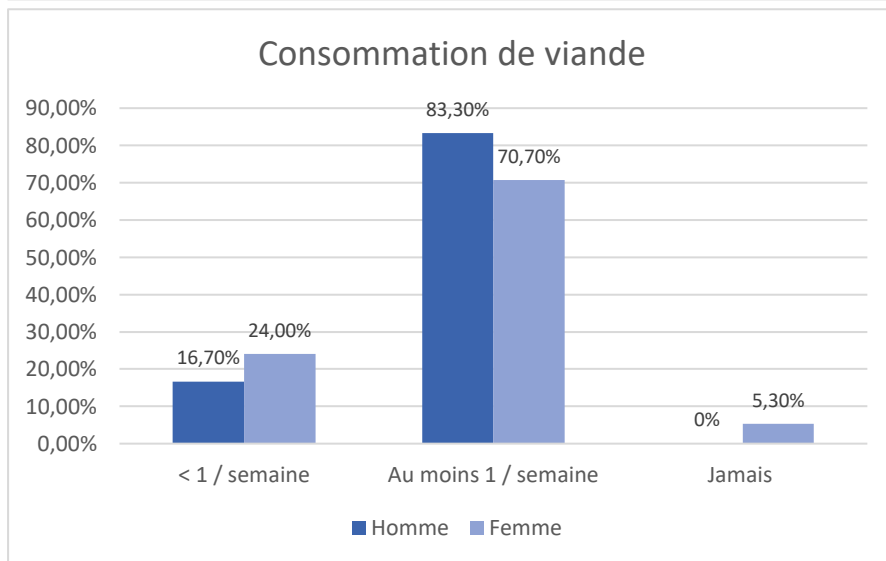
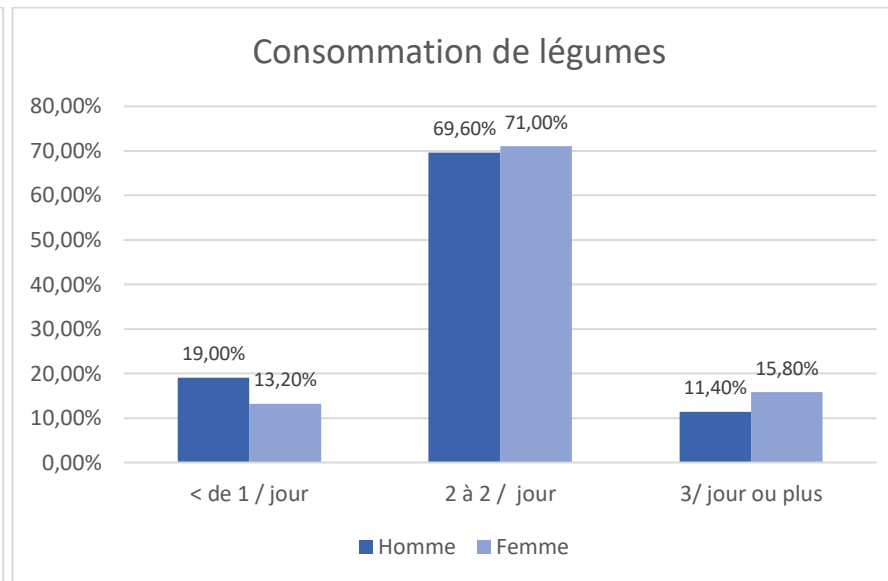
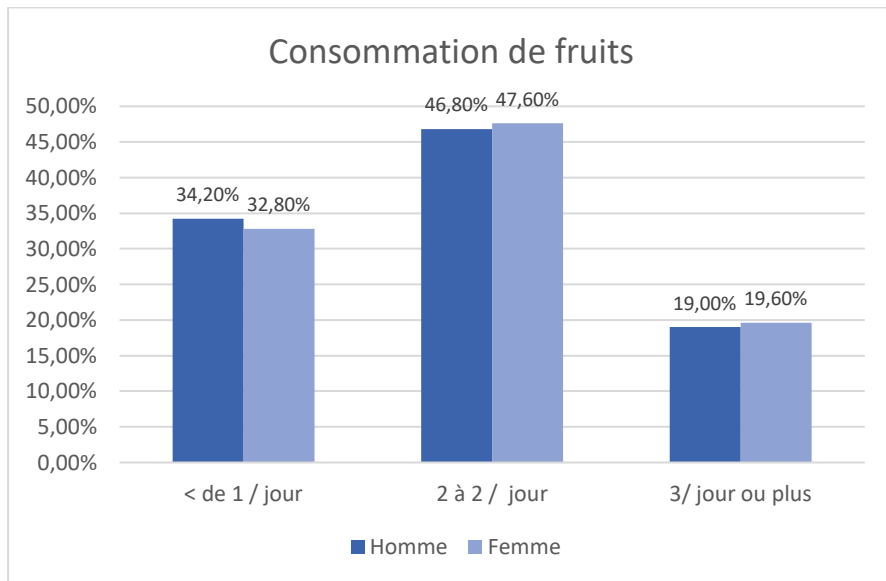
La consommation d'huile de noix et de colza est plus forte dans la population des élèves n'ayant pas de troubles de la mémoire (9.5% contre 1.7% dans la population des élèves ayant des troubles de la mémoire). De plus, on peut remarquer que les étudiants n'ayant pas de troubles de la mémoire se nourrissent plus souvent de poissons gras.

#### Sexe :

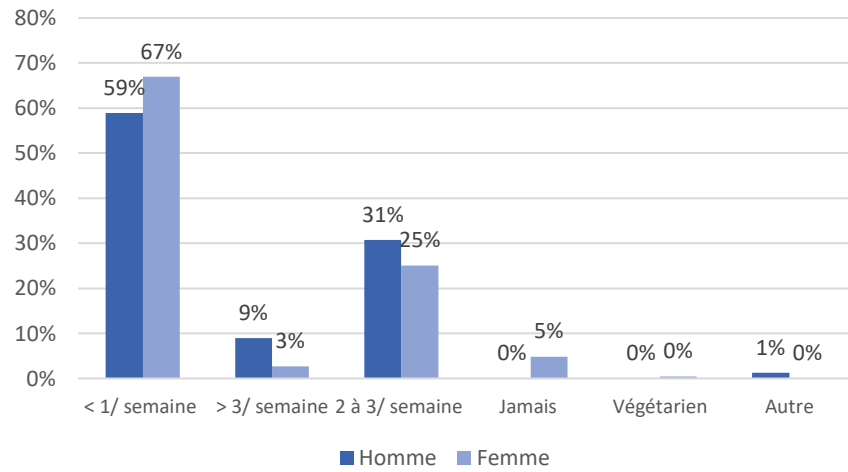
L'échantillon a été coupé en deux parties : hommes et femmes, afin de regarder plus en détails les habitudes alimentaires des deux sexes.

Il a été comparé la fréquence de consommation de fruits, de légumes, de charcuterie, de viande ainsi que de volaille et œufs. Il a également été étudié la fréquence de fréquentation d'un fast food et la fréquence des selles.

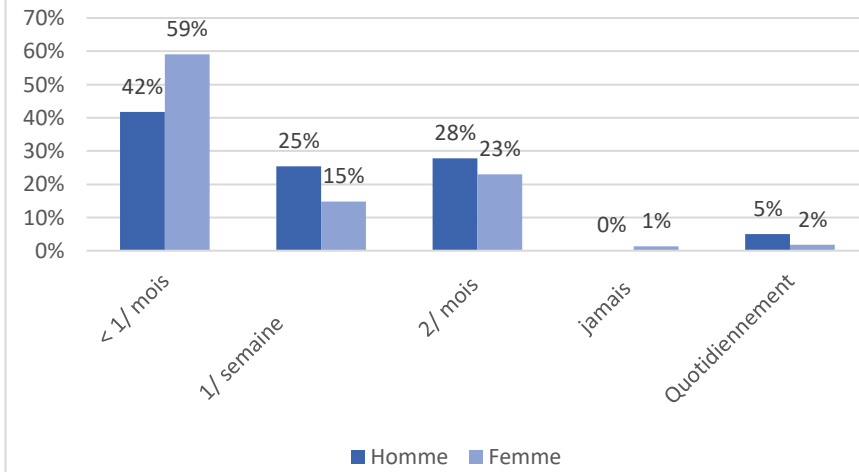
Voici les résultats obtenus :



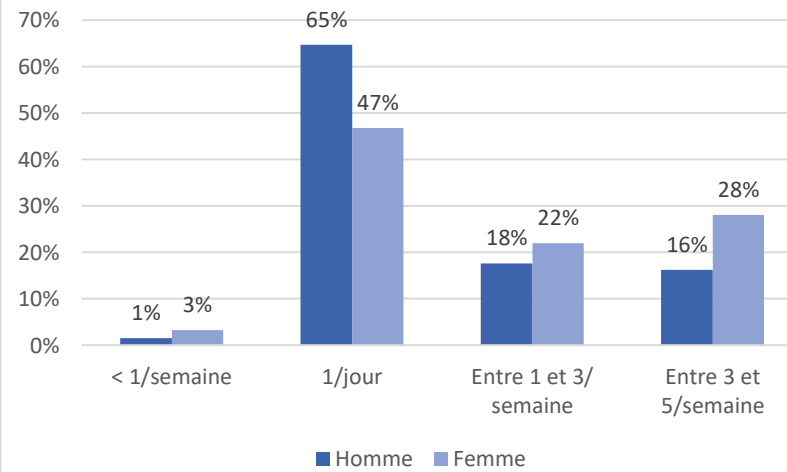
### Consommation de charcuterie



### Fréquentation de fast food



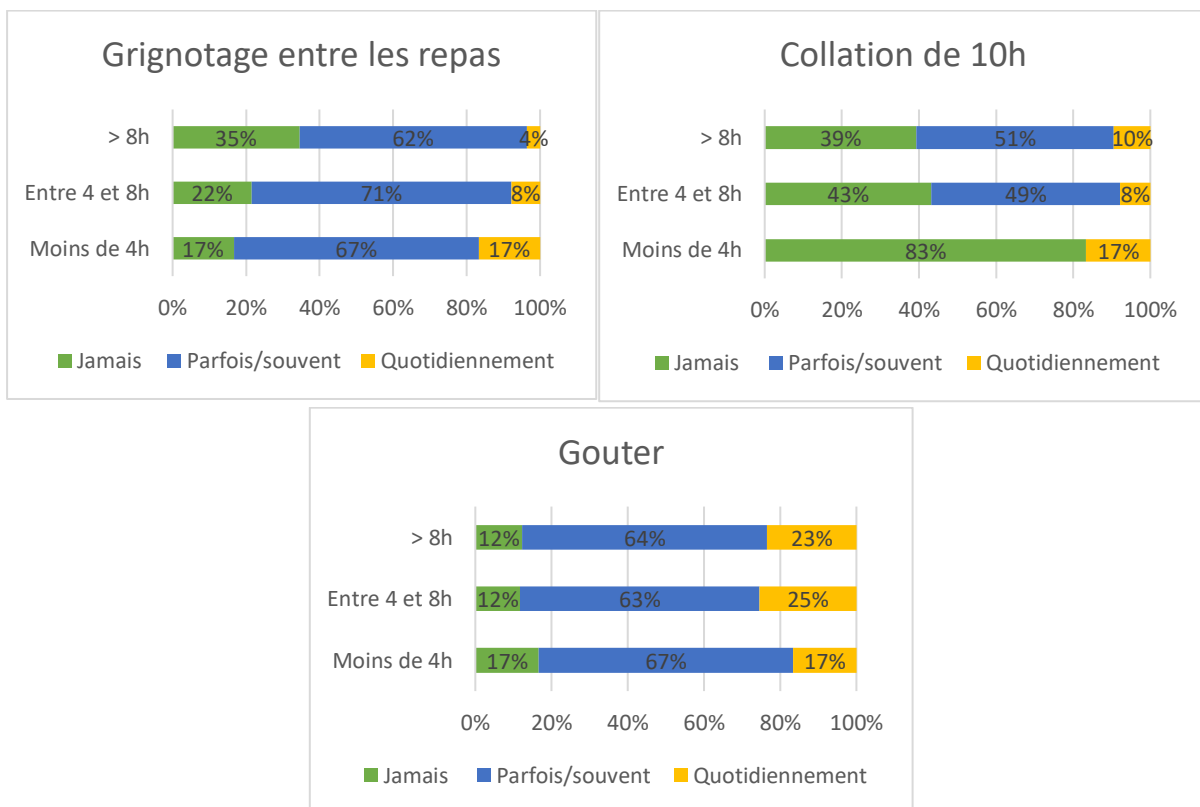
### Fréquence des selles



Les deux sous population, hommes et femmes, mangent de façon similaire des fruits et des légumes. Les hommes consomment en moyenne plus de viande et de charcuterie à l'inverse des femmes qui consomment proportionnellement plus de volaille et d'œufs. Les fast food sont plus fréquentés par les hommes (59% des femmes y allant moins d'une fois par mois contre 42% des hommes).

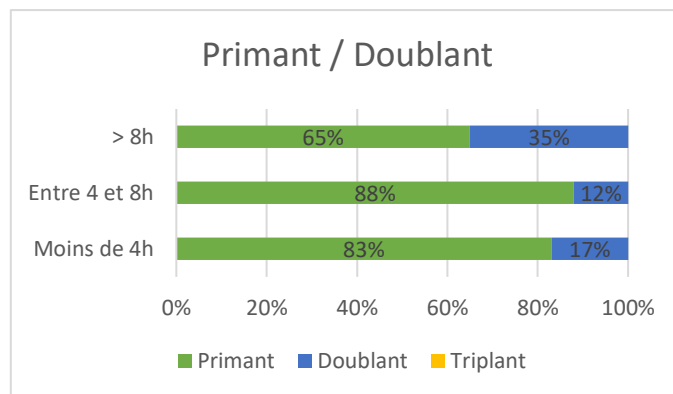
Durée de travail :

Il a été comparé la durée de travail moyenne des étudiants (abscisse) avec leurs prises de collations (ordonnée, à partir des questions sur la prise de gouter, collation et grignotages entre les repas). Les résultats présentés ci-dessous montrent que les étudiants travaillant plus de 8h/jour grignotent moins, qu'ils prennent moins de collation que ceux qui travaillent seulement moins de 4h par jour.



De plus on a regardé si la durée de travail des étudiants était différente en fonction du fait qu'ils étaient primant ou doublant.

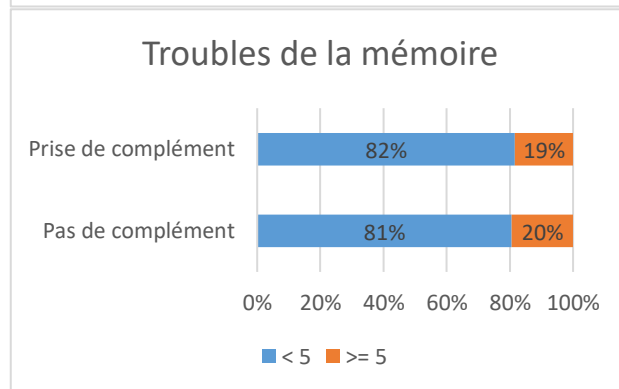
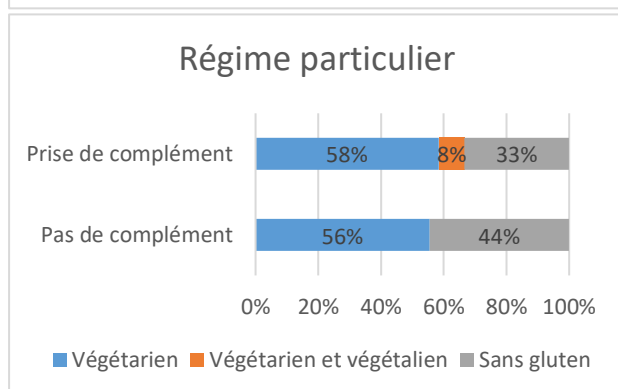
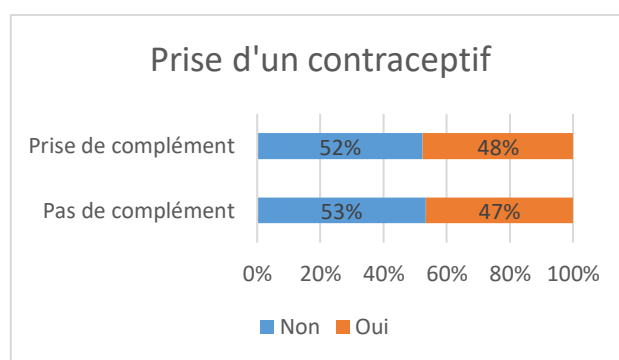
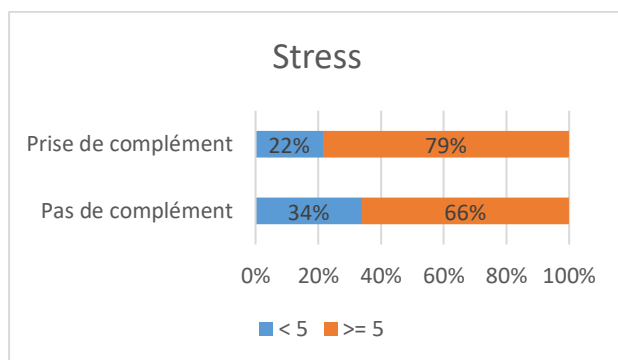




Parmi les élèves travaillant plus de huit heures par jour, 65% sont primant contre seulement 35% de doublant. De même une grande majorité des étudiants travaillant moins de quatre heures par jour sont primant (83%).

#### Prise de compléments alimentaires :

Il a été comparé la prise de compléments alimentaires dans différentes sous populations de l'échantillon.

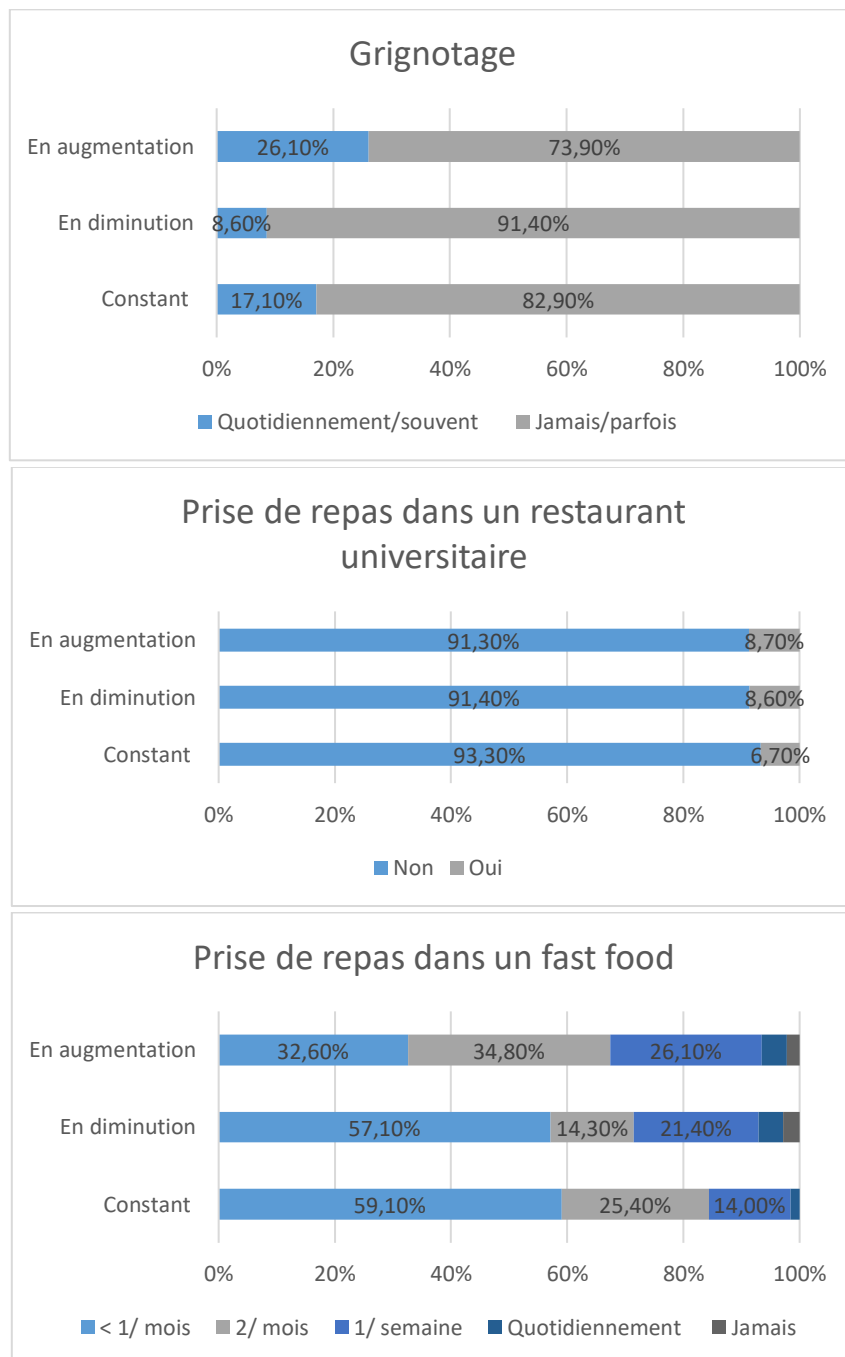


Dans la population des élèves qui prennent un complément alimentaire, 22% sont stressés, contre 34% pour ceux ne prenant pas de compléments alimentaires.

La même proportion de femmes est sous contraceptifs dans les deux sous populations (prise ou non de compléments).

## Evolution du poids :

L'évolution du poids en fonction de certaines habitudes de vie des étudiants, a été analysé :



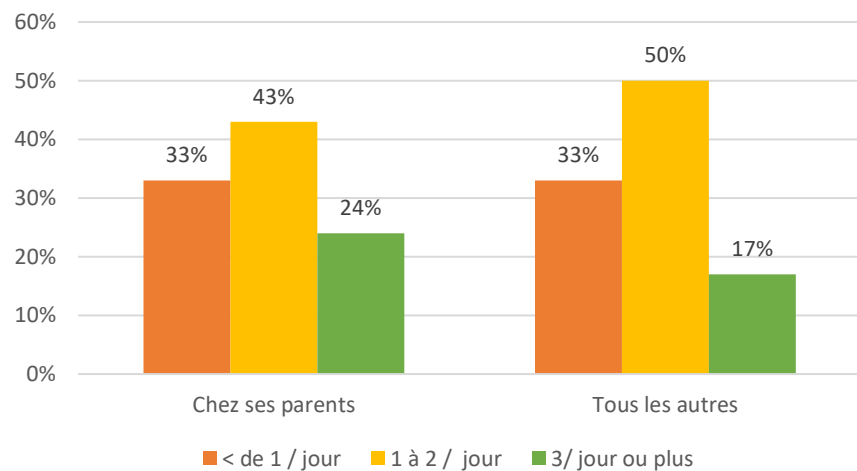
De manière intéressante, les élèves dont le poids est en augmentation depuis le début de l'année mangent pour 60.9% au moins 2/mois dans un fast food (contre seulement 35.7% des élèves dont le poids est en diminution et 39,4% pour ceux ayant un poids constant).

De plus, 26.10% grignotent souvent ou quotidiennement entre les repas (8.6% grignotent entre les repas pour les élèves dont le poids diminue et 17.10% pour ceux dont le poids est constant).

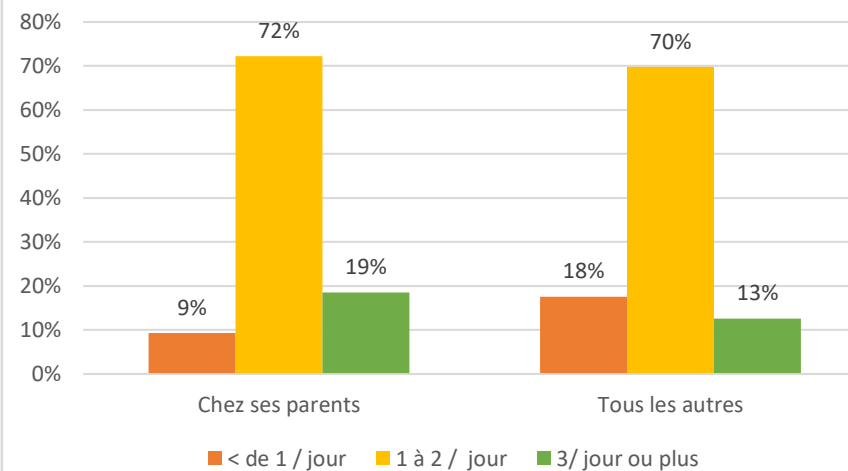
Type d'hébergement et la fréquence alimentaire :

Nous nous sommes intéressés à la fréquence alimentaire des étudiants vivants chez leurs parents versus tous les autres types d'hébergement, et nous avons obtenu les résultats suivants ci-après.

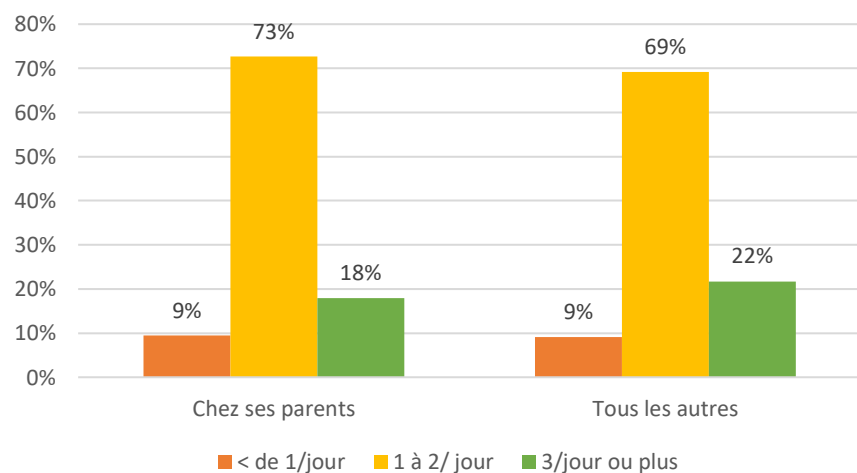
### Consommation de fruits



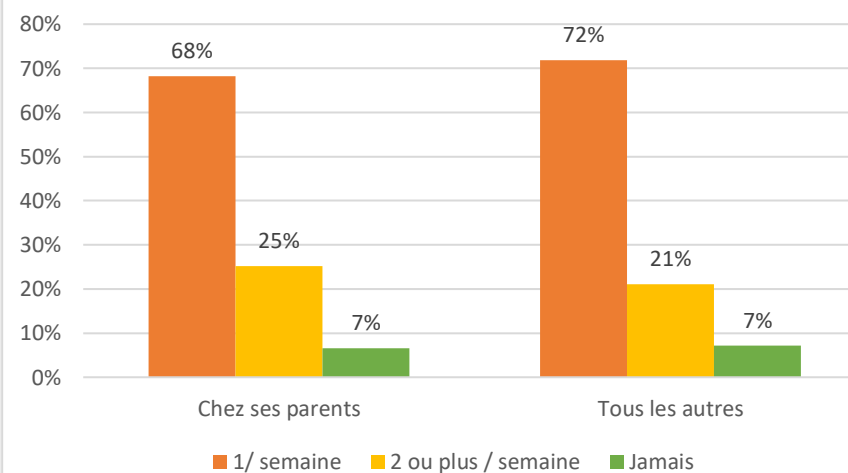
### Consommation de légumes



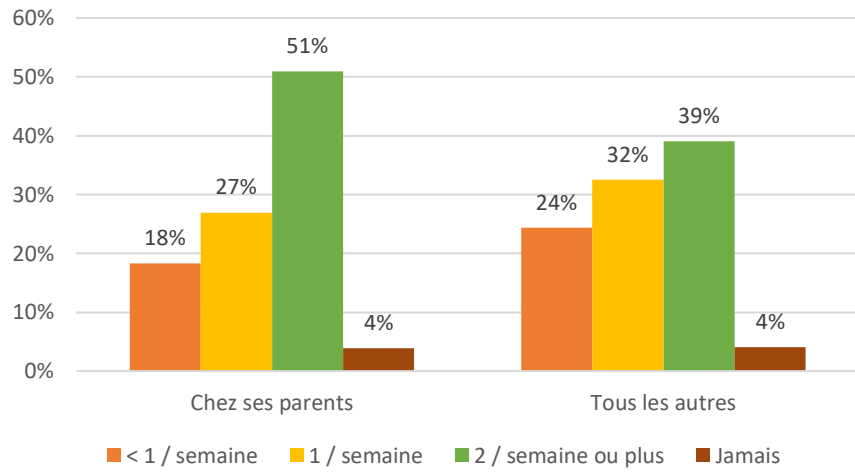
### Consommation de fibres alimentaires



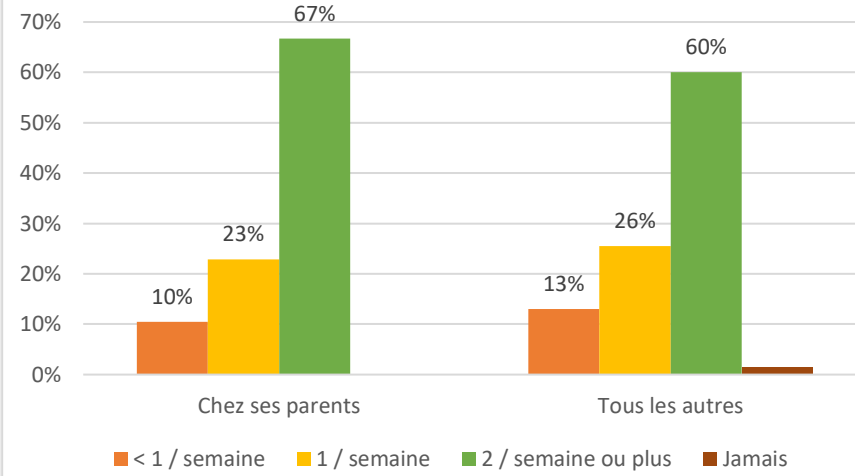
### Consommation de poisson gras



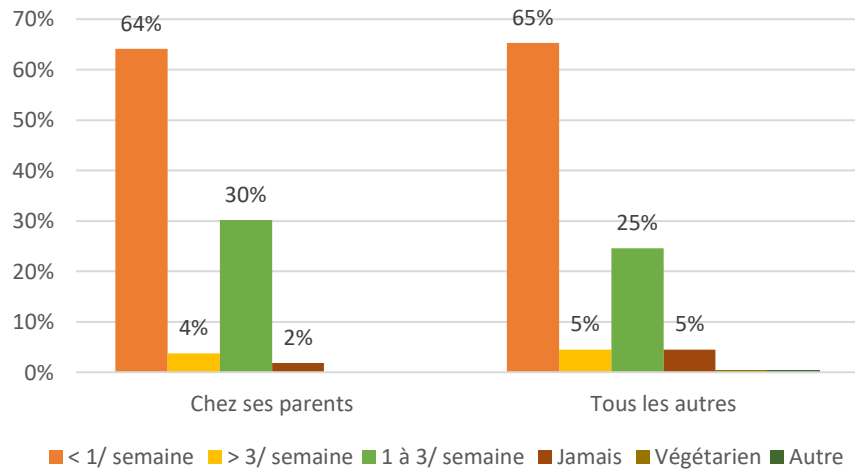
### Consommation de viande rouge



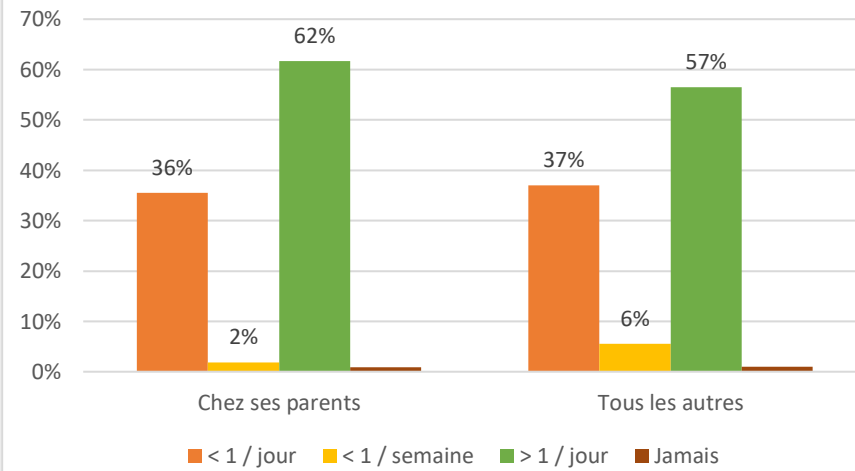
### Consommation de volaille / Oeufs



### Consommation de charcuterie



### Consommation de laitages



Dans la sous population des élèves vivants chez leurs parents, 51% mangent de la viande rouge 2/ semaine contre 39% pour les élèves vivants dans un autre type de logement.

Numéro étudiant :

Nous avons comparé le fait de donner son numéro étudiant et le fait que ce dernier admette qu'il prenait des stupéfiants.

Voici les résultats obtenus :

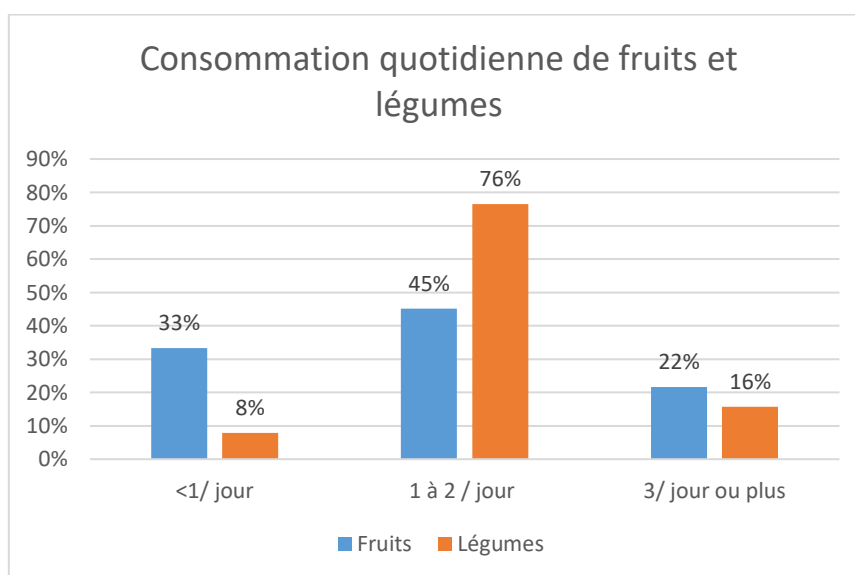
		<b>N° étudiant non rempli</b>	<b>N° étudiant rempli</b>
<b>Consommation de stupéfiants</b>	Jamais	97.60%	93.30%
	Occasionnellement	1.20%	4.9%
	Tous les jours	0%	0.5%
	Pas de réponses	1.20%	1.30%
	Total	85	224

## 8. ANALYSE DE LA SOUS POPULATION D'ETUDIANTS AYANT REUSSI AU CONCOURS

Enfin, il a été analysé certaines habitudes alimentaires et de vie des élèves ayant réussi le concours de PACES (quel que soit le choix de filières). Cela a été possible grâce aux numéros étudiants qui avaient été remplis sur les questionnaires. Au total, 7 personnes ont rempli un numéro non valide et 85 n'ont pas mis leur numéro, donc 217 étudiants avaient un numéro d'étudiant valide. Sur cet échantillon de 217 personnes, 51 élèves ont été admis en deuxième année (16% de l'échantillon).

### Fréquence alimentaire :

#### Consommation de fruits et légumes :



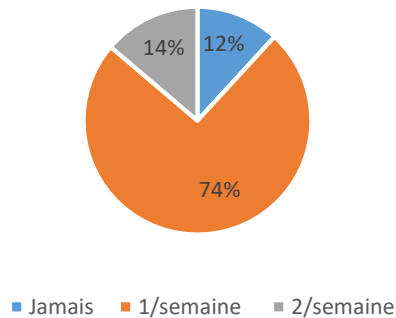
Les étudiants ayant réussi au concours sont ceux majoritairement qui mangent un à deux fruits par jour, tout comme les légumes. Cela revient à dire qu'au total ils mangent, pour la plupart, deux à quatre fruits et légumes par jour.

#### Huiles majoritairement utilisées :

L'huile majoritairement utilisée est l'huile d'olive (84% des étudiants), 4% utilisent préférentiellement de l'huile de colza ou de noix et 10% celles de tournesol, maïs et arachide. Enfin 2% de ces étudiants n'utilisent pas d'huiles.

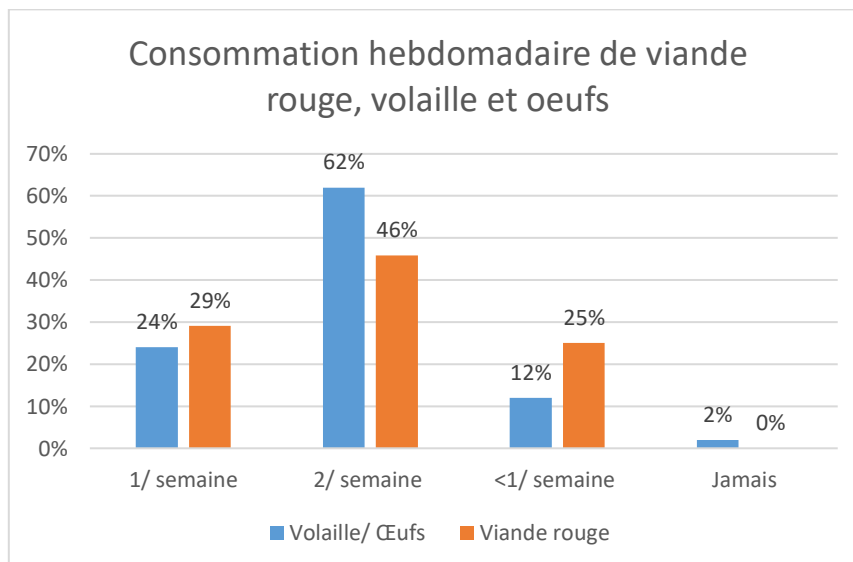
### Consommation de poisson gras :

#### Consommation hebdomadaire de poisson gras



La majorité de cette sous population consomme du poisson gras une fois par semaine (74%), et 88% de ces étudiants en consomment au moins une fois par semaine.

### Consommation hebdomadaire de viande rouge, volaille et œufs :

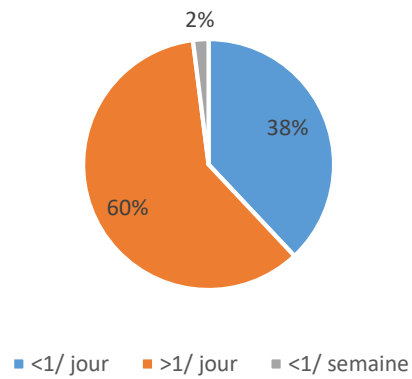


Au total, 66% mangent de la volaille ou des œufs au moins une fois par semaine, et 75% pour la viande rouge.



Consommation de laitages :

Consommation de laitages



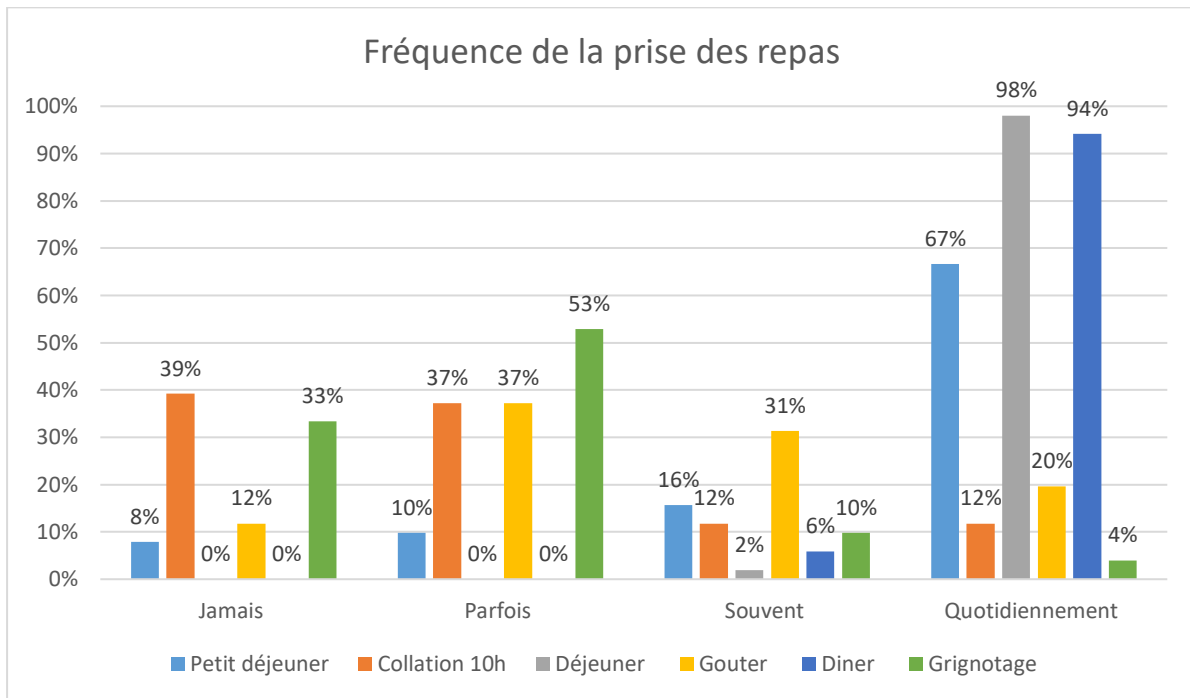
On observe que les élèves qui réussissent au concours consomment plus d'un produit laitier par jour (60%).

Quantité d'eau ingérée quotidiennement :

Pour la majorité (59%) les étudiants ayant réussi le concours boivent 1 à 1.5L d'eau par jour. 16% boivent 1.5 à 2L par jour et 25% moins de 1L par jour.

## Fréquence des repas :

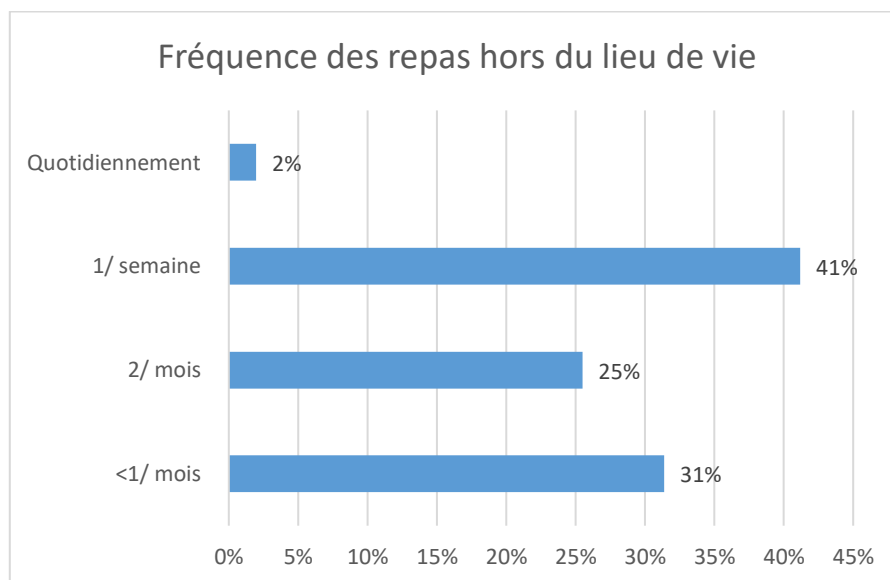
### Fréquence de la prise de repas :



La majorité des élèves prennent leur petit déjeuner, leur déjeuner et leur dîner de façon quotidienne.

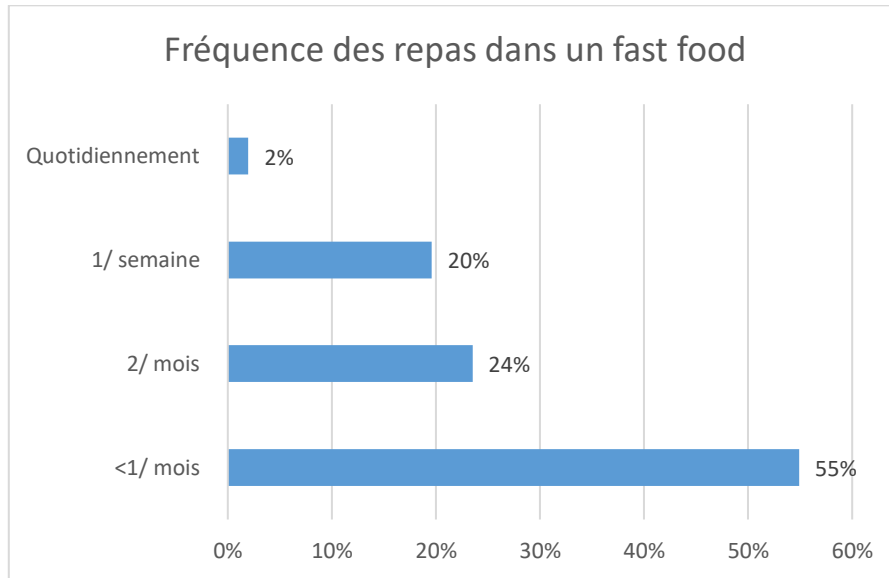
39% disent ne pas prendre de collation à 10h, 12% ne prennent jamais de goûter et 33% ne grignotent jamais.

### Fréquence des repas hors du lieu de vie :



68% des étudiants de cette sous population sortent prendre leur repas hors de chez eux au moins une fois tous les quinze jours et 41% le font une fois par semaine. Ce qui suppose une vie sociale plus développée que dans l'échantillon général (36% sortaient moins d'une fois par mois et 20% deux fois par mois).

Fréquence des repas dans un fast food :



Au total, environ la moitié de cette sous population (55%) va au fast food/ restauration rapide moins d'une fois par mois et l'autre moitié au moins deux fois par mois (46%).

Fréquentation du restaurant universitaire :

94% des étudiants ayant réussi le concours ne mangent pas au restaurant universitaire plus de trois fois par semaine, ce qui correspond à une très grande majorité.

## Mode de vie :

### Consommation de tabac :

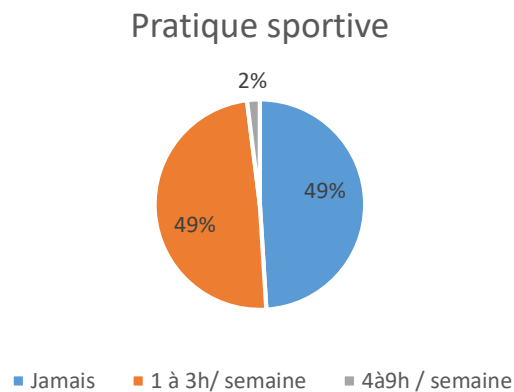
Les élèves de cette sous population ne consomment jamais de tabac pour 88%, 8% en consomment moins de cinq par jour (ou tabagisme passif ou arrêt depuis moins de 2 ans) et 4% consomment du tabac à hauteur de plus de cinq cigarettes par jour.

### Consommation d'alcool :

Pour 78% des étudiants, ils ne consomment jamais d'alcool. 18% disent consommer 1 à 2 verres par jour de façon occasionnelle, et 4% admettent boire au moins un verre tous les jours.

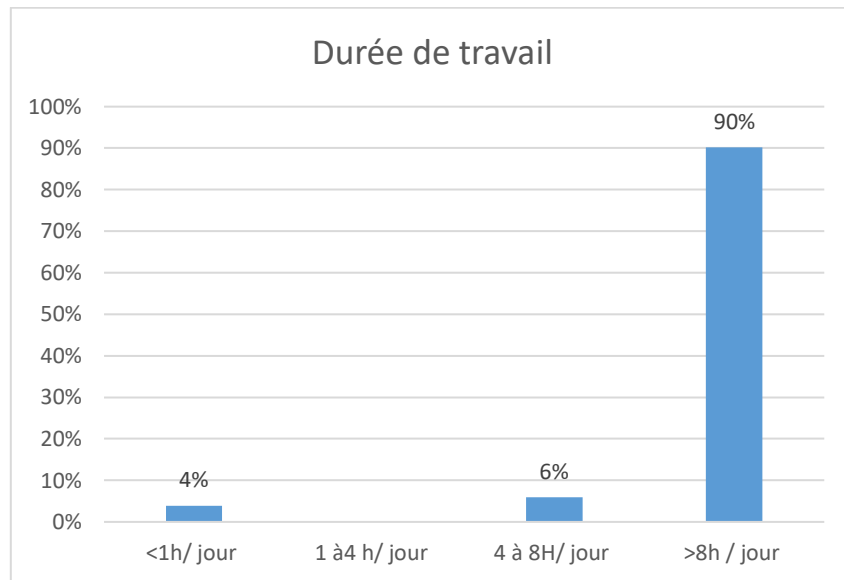
La consommation de tabac et d'alcool des étudiants ayant réussi le concours est donc comparable à la consommation de l'échantillon général (79.9% ne boivent jamais d'alcool et 85.1% ne consomment jamais de tabac).

### Pratique sportive :



Une franche section est visible pour cette question, puisque la moitié des étudiants ne pratique pas de sport, que l'autre moitié pratique du sport à hauteur de 1 à 3h par semaine. Seul 2% de ces élèves pratiquent 4 à 9h de sport par semaine.

### Durée de travail :



Sans équivoque, la durée de travail quotidien des étudiants est pour la majorité de plus de 8h (90%). Deux élèves ont répondu qu'ils travaillaient moins d'une heure par jour et 6% de cette sous population travaille entre 4 et 8H par jour.

Enfin, sur les 13 personnes de l'échantillon total ayant dit être végétarien ou végétalien, 4 n'ont pas renseigné leur numéro d'étudiant, ainsi un seul a réussi au concours (soit 17% des étudiants).

# III. DISCUSSION

## 1. PRINCIPAUX RESULTATS RECAPITULES

Cette étude porte sur un échantillon de 309 étudiants suivants les tutorats, dont 79 hommes et 230 femmes. Le poids est assez hétérogène chez les femmes et se répartit chez les hommes de façon équitable : la moitié a un poids inférieur à 70 kg et l'autre moitié a un poids supérieur à 70 kg. La majorité des élèves est primante (69.39%), leurs types d'hébergement est diverse mais on peut constater que 137 élèves vivent seuls et 172 vivent avec d'autres personnes (famille, amis...).

### **Fréquence alimentaire :**

Majoritairement, les élèves consomment 1 à 2 fruits et légumes par jour (70.5%), 1 à 2 produits riche en fibres (69%), et utilisent pour la plupart de l'huile d'olive (77%) ou de l'huile de colza et noix (72%). Ils mangent du poisson gras une fois par semaine dans 69% des cas et de la charcuterie moins d'une fois par semaine dans 64% des cas. La volaille, les œufs et la viande rouge sont consommés pour la plupart au moins deux fois par semaine (42%). Leur consommation de laitages est d'environ un par jour avec 51.1% des élèves ayant répondu à cet item. Enfin, ils boivent majoritairement 1 à 1.5L d'eau par jour.

### **Fréquence des repas :**

La majorité des élèves ont un petit déjeuner, un déjeuner et un dîner quotidien. En revanche, peu prend une collation à 10h, un goûter ou grignote entre les repas.

Les étudiants disent sortir peu, mangent au fast food deux fois par mois ou moins dans 78% des cas, et ne vont pas au RU pour 92.5% d'entre eux.

### **Mode de vie :**

Pour la plupart, les élèves ne consomment pas d'alcool, ni de tabac ou de stupéfiants (respectivement pour 79.9%, 85% et 94.9%). 60.3% pratiquent du sport au moins 1h/ semaine et seulement 14 élèves suivent un régime particulier (végétarien, végétalien, sans gluten).

### **Etat général :**

La prise de compléments alimentaires est assez hétérogène, 56.5% disent ne pas en avoir pris, contre 43.5% qui en ont pris depuis le début de l'année. Un trouble du transit est retrouvé chez 37% des élèves, et la fréquence des selles est pour la moitié de l'échantillon (46.8%) d'une fois par jour. La durée de travail est de plus de huit heures pour 81.5% des étudiants et ne diffère pas en fonction du fait que l'élève soit primant ou doublant. 80 étudiants disent avoir des antécédents d'allergie ou être allergique, et admettent prendre parfois des anti douleurs, des anti inflammatoires et des pansements gastriques.

Dans cet échantillon, 16% des étudiants ont été admis au concours et sont donc passés en deuxième année. Pour ces élèves, la consommation de fruits et légumes, de viande rouge, de volaille et œufs, de charcuterie ainsi que de laitages et d'eau, est comparable à celle de l'échantillon initial. Ils consomment pour la plupart de l'huile d'olive (84%), contre seulement 4% consommant de l'huile de colza ou de noix, résultats qui diffèrent de la population générale (77% consomment de l'huile d'olive et 72% de l'huile de colza ou de noix). La fréquence des repas est similaire à celle de l'échantillon total. La fréquence des repas hors du lieu de vie est d'au moins deux fois par mois pour 66% et d'une fois par semaine pour 41% de ces élèves. Cette sous population ne consomme majoritairement pas de tabac (88%) et d'alcool (78%) (résultats semblables à la ceux de l'échantillon général). 51% de ces élèves pratiquent du sport (49% font 1 à 3h par semaine et 2% font entre 4 et 9h de sport par semaine). Enfin, leur durée de travail est comparable à la population générale, avec 90% d'élèves travaillant plus de huit heures par jour.

## 2. FORCES ET FAIBLESSES

Cette thèse s'appuie donc sur un questionnaire distribué aux élèves de PACES en séance de tutorat au mois de novembre. Lors de la distribution le but du questionnaire a été expliqué, c'est-à-dire que les étudiants savaient que c'était dans le but d'une thèse dont le sujet était la nutrition des élèves de PACES, et que ce questionnaire serait analysé pour regarder la relation entre la nutrition et la réussite au concours. Les réponses au questionnaire ont donc pu être biaisées par le fait que les étudiants savaient dans quel but elles allaient ensuite être analysées. Cependant, cela a également permis d'échanger plus facilement avec eux, les étudiants ont été très réceptifs à cette initiative, ce qui a permis une adhésion de 100%.

De plus, la distribution des questionnaires s'est faite en séance de tutorat, il y a donc eu un biais de sélection puisque tous les élèves n'étaient pas présents à la séance. Néanmoins, cela a permis de toucher une large majorité des élèves des trois groupes de tutorat choisis, beaucoup d'étudiants se rendant à ces séances.

Ensuite, il est important de remarquer que le numéro d'étudiant a été demandé au début du questionnaire. Il y a donc une possibilité de retrouver le nom de l'élève qui a répondu au questionnaire. Cela a pu avoir une influence sur leurs réponses notamment à propos de questions comme la consommation de stupéfiants ou des questions plus personnelles comme le transit ou la fréquence des selles.

Comme expliqué ci-dessus, le questionnaire a été distribué au cours du mois de novembre, ce qui correspond au début d'année. En effet, l'année des étudiants de PACES se décompose en deux parties : Le premier semestre qui se clôture par le concours du mois de janvier, puis le second semestre qui se termine au mois de mai par la deuxième partie du concours. Il est à noter qu'après le premier concours, une réorientation est obligatoire pour les moins bien classés. La distribution du questionnaire au mois de novembre a donc permis de toucher tous les étudiants (incluant ceux qui devront se réorienter), au détriment du fait que ce soit encore le début d'année et que les élèves n'étaient pas encore trop fatigués ou stressés.

Enfin, il faut rappeler que cette étude est basée sur de l'épidémiologie nutritionnelle, or il n'est pas évident d'établir exactement ce que l'on mange, cela peut varier d'une semaine à l'autre ou en fonction des saisons. Ce sont donc des données très subjectives qui sont demandées aux élèves de PACES.



### 3. ANALYSE DE RESULTATS

Cette analyse de résultats met en avant la nutrition des étudiants ayant répondu au questionnaire ainsi que de ceux ayant réussi le concours. Il sera analysé comment augmenter les performances intellectuelles des élèves en optimisant leur nutrition.

#### a) *L'échantillon analysé*

Nous avons analysé un échantillon représentatif des étudiants de première année commune aux études de santé, ainsi que la sous population de l'échantillon ayant réussi le concours de première année. Les questions analysées sur cette sous population portent sur des données modifiables par l'étudiant (comme le nombre de fruits et légumes consommés). Au total, 16% de l'échantillon a réussi le concours, si l'on ajoute la proportion d'élèves n'ayant pas rempli leur numéro étudiant et ceux l'ayant mal rempli (donc non exploitable), on se rapproche de 20%, pourcentage d'élèves admis au concours de PACES 2016-2017. Cela démontre une bonne représentativité de l'échantillon analysé.

#### b) *La fréquence alimentaire :*

##### **Consommation de fruits et légumes :**

Il a été mis en évidence que les étudiants consommaient majoritairement 2 à 4 fruits et légumes par jour, que ce soit dans l'échantillon total, ou les élèves ayant réussis le concours. Cependant, il n'a pas été demandé s'ils étaient consommés crus ou cuits. En effet, les fruits et légumes sont riches en eau, en fibres, en sels minéraux, en oligo-éléments et en vitamines, mais leurs teneurs sont maximales s'ils sont consommés crus. La cuisson des fruits et légumes entraîne une déperdition des constituants par plusieurs procédés : la chaleur détruit partiellement les vitamines (B et C surtout), de plus la cuisson à l'eau entraîne le passage par diffusion des sels minéraux et des vitamines hydrosolubles. Néanmoins, on considère que les légumes et fruits cuits conservent une valeur nutritionnelle intéressante (en moyenne, 50% de la vitamine C et 80% de la vitamine B sont conservées) [5].

Comme vu précédemment, les vitamines B et C sont nécessaires au fonctionnement du cerveau et de la mémoire, leur apport est donc essentiel et doit être quotidien afin de conserver une capacité d'apprentissage optimale.

Depuis le PNNS en 2001, les recommandations d'apports en fruits et légumes sont de cinq par jour, cela est donc valable pour les élèves de PACES. Les fruits et légumes doivent être consommés en grande quantité à chaque repas afin d'apporter les vitamines nécessaires au bon fonctionnement de l'organisme et plus particulièrement du cerveau. Il serait pertinent de regarder la proportion de chaque aliment dans l'assiette de l'étudiant afin de regarder plus finement ses apports nutritionnels.

### **Consommation d'huiles et des poissons gras :**

Dans l'échantillon total, 72% utilisent de l'huile de colza ou de noix, et 77% de l'huile d'olive. Le résultat est plus étonnant si l'on regarde les élèves ayant réussi au concours, on voit que 84% utilisent de l'huile d'olive et seulement 4% de l'huile de colza ou de noix. Or, l'huile de colza et de noix font partie des huiles les plus riches en oméga 3. Comme vu dans la première partie de cette thèse, les oméga 3 sont indispensables au bon fonctionnement de la mémoire car ils constituent une grande partie de notre cerveau en étant les constituants majoritaires de la membrane de nos neurones. De plus il a été démontré qu'un déficit en oméga 3 et plus particulièrement en acide  $\alpha$ -linoléique (chaîne courte) provoquait des anomalies métaboliques telles qu'une diminution de la libération de dopamine ou une augmentation de l'activité tyrosine hydroxylase (enzyme limitante de la synthèse de dopamine) [32]. Dans le questionnaire, la question portant sur les déficits en neuromédiateurs avait un item « du mal à me concentrer et à me motiver, baisse de libido et baisse d'odorat, impression de fonctionner au ralenti ». Cet item correspond aux symptômes ressentis s'il y a un déficit en dopamine [4]. Au total, 56.4% des étudiants ont répondu ressentir ces symptômes. Un apport en oméga 3, particulièrement par les huiles qui apportent des oméga 3 à courtes chaînes, pourrait donc leur être favorable pour réduire ce déficit, de même qu'une supplémentation en tyrosine, car comme vu précédemment c'est l'hormone précurseur de la dopamine.

De plus, l'absence d'acide  $\alpha$ -linoléique altère fortement les performances d'apprentissage [33]. Si on analyse la réponse des étudiants à la question portant sur la difficulté de concentration et les troubles de la mémoire, 59.4% ont des troubles de la concentration (réponse supérieure ou égale à 5 sur l'échelle numérique) et 19.2% ont des troubles de la mémoire (réponse supérieure ou égale à 5 sur l'échelle numérique). Cependant, si l'on regarde les étudiants utilisant de l'huile de noix et de colza pour cuisiner, ainsi que les étudiants mangeant au moins deux fois par semaine du poisson gras, on voit que leurs troubles de la mémoire est inférieur au reste de l'échantillon (seulement 1.7% des étudiants consommant de l'huile de noix et colza se plaignent de troubles de la mémoire, contre 9.5% chez ceux ne consommant pas ces huiles. Parmi les élèves ayant des troubles de la mémoire, 17.5% consomment du poisson gras 2 fois par semaine ou plus, contre 23.7% d'élèves consommant 2 fois par semaine ou plus du poisson gras et n'ayant pas de troubles de la mémoire).

De récentes études mettent aussi en avant un éventuel lien entre une consommation d'oméga 3 limitée (huile, poissons gras) et le risque d'anxiété, de dépression et l'apparition de maladie neurodégénérative. En effet, consommer régulièrement des oméga 3 permettrait de réguler la  $\beta$  amyloïde, peptide pouvant être néfaste, et retrouvé au niveau cérébral dans des pathologies comme la maladie d'Alzheimer [34].

La consommation de poisson gras dans la population des étudiants ayant réussi au concours est pour la majorité (88%) d'au moins une fois par semaine, ce qui est inférieur aux recommandations PNNS, mais équivalent aux résultats obtenus dans l'échantillon général. Bien que le poisson gras apporte EPA et DHA directement, il ne semble pas y avoir de lien direct entre sa consommation et la réussite au concours. Le lien est cependant indirect car, comme expliqué ci-dessus, il diminue les troubles de la mémoire, ce qui permet donc une meilleure assimilation des cours et donc une meilleure restitution, entraînant de bons résultats au concours.

L'utilisation de l'huile d'olive est très répandue dans la population des élèves ayant réussi au concours, et est bénéfique à la santé puisqu'elle apporte de la vitamine E, et des polyphénols qui sont des anti oxydants importants de l'organisme. Les polyphénols pour la plupart passent la barrière hémato-encéphalique et plusieurs études comme l'étude Paquid [16] montrent un bénéfice d'une consommation de polyphénols sur les performances mentales. De plus, la vitamine E est un neuromodulateur des récepteurs cannabinoïdes, ce qui peut entraîner des effets sur la neurotransmission, notamment sur la libération de neurotransmetteurs [35]. Ces données pourraient donc expliquer les résultats obtenus sur la consommation d'huiles dans la population des étudiants ayant réussi au concours.

La consommation d'omégas 3 1 à 2 fois par semaine permet un apport conforme aux recommandations nationales, et permet de diminuer les troubles de la mémoire et de la concentration. Il en est de même pour l'huile de colza et de noix qui permettent également un apport d'omégas 3. L'huile d'olive a cependant son intérêt grâce à sa teneur en polyphénols qui permettent d'augmenter les performances mentales, et à son rôle de neuromodulateur, et semble donc avoir un effet bénéfique sur la réussite au concours.

### **Consommation d'aliments riches en fibres :**

Dans cette question, il a été donné des exemples d'aliments riches en fibres qui étaient les suivants : pain complet, céréales, légumes secs. Cette question traite donc à la fois des céréales (fruits de graminées), des produits céréaliers comme le pain ou les biscottes, et des légumineuses, nouvelle classe alimentaire. Les céréales sont riches en vitamines (notamment celles du groupe B), en sels minéraux, en fibres alimentaires ainsi qu'en lipides et donc en vitamines liposolubles (au niveau du germe). De plus les céréales contiennent des protéines, dont la composition en AAs indispensables est moins équilibrée que celles des protéines d'origine animale [5]. Les légumes secs ou légumineuses, tiennent leur nom de leur faible teneur en eau (en moyenne 12g/ 100g), et sont également pauvres en lipides. Ils sont cependant, comme les céréales, riches en glucides complexes (amidon) nécessaires pour fournir de l'énergie à l'organisme.

Les protéines apportées par les céréales ne sont pas tout à fait équivalentes à celles apportées par les légumineuses. En effet, les céréales n'apportent pas de Lys contrairement aux légumineuses qui en sont riches mais qui, en revanche, n'apportent pas de Mét et de Cys. De plus, les fibres alimentaires sont plus présentes dans les légumineuses ce qui leur confère un temps de cuisson plus long.

La consommation de ces aliments va donc apporter des fibres à l'organisme, qui auront plusieurs rôles : régulation du transit, prévention de pathologies rectales (cancer colorectal) [36], prévention contre des pathologies coronariennes [37]. La régulation du transit se fait grâce aux fibres qui peuvent être solubles ou insolubles et qui facilitent l'exonération.

Bien qu'il n'y ait pas de valeur de référence pour le transit, il est important que ce dernier soit régulier et qu'il n'engendre pas de troubles. Si on regarde l'échantillon d'élèves en PACES, 37% d'entre eux admettent avoir un trouble du transit (diarrhées ou constipation fréquente, alternance des deux ou ballonnement). De plus, 46.8% des élèves disent aller à la selle quotidiennement. En analysant plus en détail les réponses sur la fréquence des selles, on remarque que les hommes admettent aller plus souvent à la selle que les femmes. De plus, le

taux d'abstention de cette question est de 8.8% ce qui correspond au plus haut taux d'abstention du questionnaire.

Cette question aborde donc un point délicat, qu'il n'est pas évident de discuter. On peut cependant dire qu'il est important de consommer quotidiennement des céréales, produits céréaliers ou légumineuses car ils contiennent des glucides complexes qui permettent d'avoir une réserve d'énergie pour tenir toute la journée. De plus ils régulent le transit et permettent donc d'éviter les troubles associés à un mauvais transit. Il est important de noter qu'il ne faut pas en abuser non plus car ce sont des produits fermentescibles, ils pourront donc, consommés en trop grandes quantités, entraîner la production de gaz intestinaux à l'origine de ballonnements et flatulences [5]. Il serait intéressant de se pencher sur le rôle des probiotiques dans la population des étudiants en première année commune des études de santé, et de voir leur impact sur leurs troubles du transit.

Enfin rappelons que ces allégations sont surtout valables pour les céréales dites complètes, et que les valeurs nutritives citées ci-dessus diminuent fortement si les céréales sont raffinées.

### **Consommation de volaille, œufs, viande rouge et produits laitiers :**

On remarque que les étudiants ayant réussi le concours consomment majoritairement de la volaille et des œufs, ainsi que de la viande rouge deux fois par semaine, il en est de même pour l'échantillon général. D'après le PNNS, la consommation de viande, volailles, poissons, produits de la pêche et œufs doit être de 1 à 2 par jour [38]. En effet, ces aliments sont source de protéines et doivent être consommés régulièrement pour un apport optimal. Ils apportent également des minéraux et des oligo-éléments, en particulier la viande rouge qui apporte beaucoup de Fe. Les lipides apportés dépendent des morceaux choisis et sont surtout représentés par les acides gras saturés ou monos insaturés [5], les morceaux les plus gras sont donc à éviter (se référer aux tables du CIQUAL).

Notons que les étudiants vivants chez leurs parents consomment plus de viande rouge que ceux ayant quitté le domicile familial. On peut donc dire que les parents ont un rôle dans la nutrition des élèves puisqu'ils veillent aux apports quotidiens, notamment en viande rouge.

Comme expliqué dans la première partie, certaines vitamines ne sont présentes que dans la viande, c'est le cas notamment de la vitamine B12. Les régimes excluant la viande exposent donc à un déficit en cette vitamine qui doit être supplémentée afin d'éviter les carences.

Si l'on regarde les étudiants qui suivent un régime particulier dans l'étude (végétarien et végétalien, aucun n'élève n'étant végétarien), on voit que la prise de compléments alimentaires n'est pas évidente et ne correspond qu'à la moitié de la population des végétariens. En revanche les végétaliens se supplémentent tous. Il n'est cependant pas possible dans cette étude de savoir exactement quels compléments alimentaires ont été utilisés, il serait intéressant de regarder plus en détail si les étudiants suivants ces régimes particuliers ont une supplémentation spécifique en vitamine B12. Il est enfin important de noter que les étudiants végétariens ou végétaliens de l'étude ont eu une réussite au concours de 17%, soit l'équivalent de la réussite au concours des élèves sans régime particulier. Ainsi, il ne semble pas que ce soit un paramètre influant sur la réussite au concours.

De même il serait intéressant de connaître la supplémentation en vitamine B12 des femmes sous oestroprogestatifs, car ces derniers diminuent le taux de vitamine B12. On a pu mettre en

évidence que seul la moitié des femmes sous contraceptifs prenaient un complément alimentaire, mais la composition exacte de ce composé n'est pas connue.

Enfin, il pourrait être judicieux de se pencher sur la supplémentation des étudiants ayant réussi au concours, et la composition exacte de ces compléments alimentaires.

L'œuf a la composition en protéines la plus complète et équilibrée en AAs. Bien que l'on entende souvent qu'il est très riche en cholestérol, c'est le jaune de l'œuf qui concentre tous les lipides, avec un apport de cholestérol d'environ 270mg/ œuf [5]: il est donc possible d'en consommer plusieurs fois par semaine sans risque pour la santé [38]. De plus, le jaune d'œuf est source de Fe et également de lutéine, qui a des propriétés anti oxydantes avec un tropisme particulier pour l'œil. Ainsi, la lutéine réduit le risque à long terme de pathologies oculaires [39]. Or bien que cette étude ne porte pas sur la vision des étudiants en PACES, il serait intéressant de se demander si cette dernière ne diminue pas du fait que la première année d'étude commune de santé se déroule en e-learning, donc sur ordinateur, ce qui pourrait jouer sur leur vision.

Enfin, les produits laitiers, considérés comme « bâtisseurs » puisqu'ils fournissent les trois macro nutriments essentiels, sont consommés en majorité 1/ jour dans l'échantillon (51.1%), et 36% en consomment moins d'une fois par jour. Or, les recommandations conseillent un apport de trois produits laitiers par jour [38] pour leur richesse en Ca mais également en protéines. Les lipides ne sont pas présents en quantité équivalente, il serait utile de savoir quels types de produits laitiers consomment les étudiants (lait, fromage blanc, fromage raffiné...).

### **Consommation quotidienne d'eau :**

La composition de l'eau peut fortement varier selon son origine, nous partirons du postulat que les étudiants consomment en majorité de l'eau provenant du robinet. Les recommandations actuelles sont de boire au moins 1.5L d'eau par jour pendant et entre les repas [38]. Cette consommation d'eau peut être couplée à la consommation de café ou de thé (préparé à partir de graines de café ou de feuilles de thé dans de l'eau).

Dans cette étude, il n'a pas été demandé la consommation de thé ou de café qui peut s'avérer rapidement élevée chez les étudiants, afin de maintenir une situation d'éveil malgré une fatigue chronique. Il serait intéressant que dans une prochaine étude, la quantité de café et de thé ingéré par les étudiants soit analysée afin de regarder s'il existe un lien avec leur réussite au concours. Dans cette étude les élèves disent consommer majoritairement 1 à 1.5L d'eau par jour. Cela signifie qu'ils sont parfois en dessous des recommandations.

Cette étude n'a pas analysé la consommation en sodas, nectars ou jus de fruits des étudiants de PACES, cela pourrait être intéressant de se pencher sur les apports en glucides par ces aliments.

### *c) Fréquence des repas*

Le petit déjeuner, le déjeuner et le dîner sont quotidiens pour une large majorité de l'échantillon. Les grignotages entre les repas, la collation de 10h ou le goûter ne sont pas systématiques. Si on analyse la prise de ces collations avec la durée de travail, on ne trouve pas de corrélation entre les deux : la durée de travail n'influe donc pas sur la prise de collation.

Ensuite, si on regarde l'échantillon général, les étudiants sortent peu : 20% sortent deux fois par mois et 36% sortent moins d'une fois par mois. Si on compare ces données à celles de l'échantillon des étudiants ayant réussi au concours, on voit que ces derniers sortent plus : 66% prennent leur repas hors de chez eux au moins deux fois par mois et 41% sortent manger une fois par semaine. On peut donc en déduire que le fait de sortir manger à l'extérieur augmente les chances de réussite au concours : la vie sociale est un facteur favorisant la réussite au concours.

Il est important de rappeler que les étudiants ont souvent de petits budgets pour leur alimentation, le questionnaire comportait une question sur le budget alloué aux courses mais elle n'a pas été retenue (trop peu précise, question mal comprise par les étudiants). On peut se demander si les élèves ont les moyens de sortir manger hors de chez eux, et plus généralement si leur budget permet une alimentation équilibrée. Une autre étude pourrait s'intéresser aux choix faits par les étudiants quant à l'allocation de leur budget et la proportion de ce dernier dédié à l'alimentation.

Enfin, 78% des étudiants mangent deux fois par mois ou moins dans un fast food. Cependant, il a été démontré que la consommation de fast food augmente la consommation énergétique totale et la mauvaise qualité du régime alimentaire [40]. Si on regarde l'évolution du poids des étudiants fréquentant quotidiennement les fast food, on voit qu'il augmente plus (26.1% ont un poids en augmentation, 21.4% en diminution et 14.00% ont un poids constant). On pourrait se pencher sur les apports nutritionnels des élèves mangeant régulièrement au fast food et les autres, et analyser les répercussions sur la cognition et la mémoire.

Cette étude a pu montrer que les étudiants ayant réussis au concours fréquentent la restauration rapide de façon similaire à l'échantillon total.

### *d) Mode de vie*

Cette étude étudie également les habitudes de vie des étudiants en première année commune des études de santé et notamment la consommation de tabac, d'alcool, de stupéfiants en encore la pratique sportive.

On peut dire qu'ils ne consomment pas beaucoup de tabac et d'alcool, puisque 85% ne fument jamais et 79.9% ne boivent jamais. Ces proportions sont retrouvées dans la population des élèves ayant réussi le concours, puisque 88% ne consomment pas de tabac et 78% ne consomment pas d'alcool.

D'après de nombreuses études, l'alcool peut être consommé à hauteur de deux verres par jour pour la femme et de trois verres par jour pour l'homme [38]. Au-delà, le risque de troubles neurologiques augmente, et les capacités de concentration diminuent. Le tabac est bien connu

pour les risques accrus de cancers qu'il engendre (gorge, poumon...), sa consommation est donc à limiter au maximum.

Le remplissage du numéro étudiant par les élèves a été comparé à la consommation de stupéfiants pour analyser le biais potentiel lié à cette question. Cependant, aucun lien ne peut être formulé puisque le taux d'abstention à la question des stupéfiants est de 1.2% pour les étudiants ayant rempli leur numéro étudiant, contre 1.3% pour ceux ne l'ayant pas rempli. Plus étonnant, 4.9% des étudiants ayant rempli leur numéro étudiant admettent consommer de façon occasionnelle des stupéfiants, contre seulement 1.2% de ceux n'ayant pas rempli leur numéro étudiant.

La pratique sportive dans l'échantillon total est d'au moins 1h de sport par semaine pour 60.3%. Si l'on compare aux élèves ayant réussi au concours, ils sont 51% à pratiquer du sport (49% pendant 1 à 3h par semaine et 2% pendant 4 à 9h par semaine). On peut donc conclure que la pratique du sport est essentielle d'un point de vue théorique mais que les résultats ne permettent pas de conclure un lien entre le sport et la réussite au concours.

#### *e) Etat général*

Dans le questionnaire, les items concernant le stress et l'anxiété (fréquence des symptômes à placer sur une échelle numérique) ont des réponses très similaires, cela questionne sur la compréhension de cette question, en effet, les étudiants n'ont peut-être pas bien fait la différence entre ces deux symptômes. Le stress est la réaction de l'organisme face à une cause ou un stimulus (concours en fin de semestre ou bien grande quantité de nouvelles notions à assimiler). L'anxiété est, quant à elle, la conséquence du stress qui engendre une tension nerveuse et de l'angoisse [41]. Les étudiants expriment pour beaucoup leur anxiété et leur stress puisque respectivement 62.9% et 71.4% déclarent ressentir ces symptômes avec une valeur supérieure ou égale à 5. Cependant, selon notre enquête les étudiants pratiquant du sport et ne vivant pas seul sont moins stressés. De plus on peut constater que les élèves stressés ont plus de troubles du transit (38% de troubles du transit dans les élèves stressés contre 15% chez les non stressés). Enfin, il a été mis en évidence que les étudiants stressés prenaient plus de compléments alimentaires. On pourrait également partir du postulat que les étudiants stressés prennent plus de compléments alimentaires à base de magnésium, et que la forme du sel peut influencer sur le transit des élèves, ce qui expliquerait l'augmentation des troubles du transit de cette sous population. Il serait alors judicieux d'analyser la composition exacte des compléments, car comme expliqué dans la première partie, le magnésium, le tryptophane et la taurine sont des molécules à proposer en cas de stress.

A la question : « ressentez-vous de la difficulté à vous endormir, de l'irritabilité, de l'impatience, des crises d'angoisses, des envies incontrôlées d'aliments sucrés, une humeur instable, de la difficulté à supporter les contraintes », 78.8% des étudiants ont répondu positivement. Ces symptômes peuvent être attribués à un déficit en sérotonine. La sérotonine bien que présente dans certains aliments n'est pas disponible, elle doit être apportée sous forme de tryptophane, pour passer la barrière hémato encéphalique, que l'on trouve dans le lait ou la banane : leur consommation doit être conseillée. Une supplémentation en tryptophane serait judicieuse, car ce dernier est le précurseur de la sérotonine mais il doit être associé à d'autres

nutriments comme la vit B3 et la vit B6 pour en optimiser les effets. Bien évidemment le recours à une supplémentation peut être limitante pour ceux ayant un petit budget.

La supplémentation prise par le plus grand nombre d'étudiants est le magnésium (33 étudiants), cependant aucun élève n'a noté prendre un complément alimentaire à base de tryptophane ou de tyrosine.

La durée de travail moyenne des étudiants était de plus de 8h par jour pour 81.5% de l'échantillon total, et de 90% dans la sous population des étudiants ayant réussi au concours. On peut donc dire qu'un travail assidu et régulier permet d'optimiser ses chances au concours. Ensuite, les élèves de PACES disent consommer des médicaments anti douleurs et anti inflammatoires ainsi que des protecteurs gastriques. La plupart des élèves ont expliqué que c'était pour des maux de têtes ou des douleurs abdominales liées aux cycles menstruels. Il serait intéressant de se pencher sur la consommation des autres médicaments par les étudiants. En effet, il a été démontré que ces derniers pouvaient avoir recours à des médicaments dérivés d'amphétamines ou de méthylphénidate pour optimiser leurs capacités intellectuelles, on parle alors de *doping intellectuel* [42].

Le poids est pour la majorité des étudiants constant, mais en augmentation pour 14.9% de l'échantillon après seulement deux mois de cours. Si l'on regarde plus particulièrement ces élèves-là, on remarque qu'ils mangent plus souvent au fast food et qu'ils grignotent plus que le reste de l'échantillon. Cependant, la prise de repas au restaurant universitaire n'a pas de répercussion sur le poids des étudiants.

Comme nous l'avons vu dans la première partie, le sommeil est fondamental pour une bonne assimilation des informations et pour une bonne gestion de l'énergie. Ce questionnaire ne proposait pas de questions sur la durée de sommeil des étudiants, il serait intéressant de regarder la durée de leurs nuits et les répercussions sur leurs facultés de mémorisation et de concentration. Enfin, le sommeil des étudiants peut être altéré par le fait que leur année se déroule en e-learning : ils sont alors très souvent sur ordinateur pour travailler. Les cellules à mélanopsine de la rétine, impliquées dans l'éveil et la vigilance par stimulation du cerveau à la lumière du jour, sont hypersensibles à la lumière bleue. Or la lumière à LED des écrans rétroéclairés est riche en longueurs d'ondes bleues, et l'exposition à un écran la nuit, même durant quelques secondes, perturbe le sommeil et l'horloge biologique [43]. Il serait intéressant de se pencher sur la facilité d'endormissement des élèves de PACES qui ont pour principal support scolaire un ordinateur, et de voir les effets de plantes aux propriétés sédatives et relaxantes comme la valériane, la passiflore ou la mélisse.



#### 4. CONCLUSION

Notre enquête auprès d'un échantillon d'étudiants de PACES de l'université de Grenoble Alpes suivant les tutorats, montre que les étudiants se nourrissent relativement bien pour une population majoritairement autonome. Ils ne consomment cependant pas suffisamment de fruits et légumes ce qui peut limiter leurs apports en vitamine C, glucides, fibres et minéraux. De plus, la consommation de produits céréaliers et légumineuses est insuffisante puisqu'elle devrait être présente à chaque repas. L'apport d'oméga 3 par la consommation de poissons est conforme aux recommandations pour 91% de l'échantillon (consommation de poisson gras 1 à 2 fois par semaine), et la consommation d'huile de colza ou de noix est de 72% dans l'échantillon total mais seulement de 4% dans la sous population des étudiants ayant réussi au concours, qui consomment plus d'huile d'olive. La fréquence des repas est de trois par jour (petit déjeuner, déjeuner, dîner) avec de temps en temps une collation à 10h ou à 16h. Les étudiants de PACES ont tendance à prendre leurs repas chez eux et à ne pas fréquenter le restaurant universitaire. Ils prennent majoritairement leurs repas en restauration rapide ou fast food moins d'une fois par mois, et les élèves ayant pris du poids depuis le début de l'année consomment plus souvent des fast food et grignotent plus entre les repas. Ils ne consomment que peu d'alcool et de tabac, et expriment surtout des symptômes liés à un déficit en sérotonine. Enfin, leur durée de travail est pour la très grande majorité supérieure à 8h par jour (81.5% dans l'échantillon total et 90% dans les étudiants ayant réussi au concours).

Après analyse des résultats des élèves ayant réussi au concours, il est possible de tirer la conclusion que les étudiants s'octroient des sorties plus souvent en allant manger à l'extérieur avec des amis ou de la famille. Cette étude a également pu mettre en évidence que l'activité sportive est un des facteurs majoritaires permettant une diminution du stress. De façon surprenante les étudiants réussissant au concours auraient une consommation d'huile d'olive plus importante que celle d'huile de noix ou colza, cela met en évidence le rôle des polyphénols contenus dans l'huile d'olive, dans l'acuité mentale.

La supplémentation ne concerne pas tout le monde, puisque la majorité des étudiants a notifié qu'ils ne prenaient pas de compléments alimentaires, mais leur utilisation reste beaucoup plus élevée que dans la population générale, où seulement 10% se supplémentent en produits « booster de mémoire ». Elle n'est pas plus élevée chez la sous population d'étudiants ayant un régime alimentaire particulier comme les végétariens puisque la moitié expriment ne pas en avoir recours.

Au final, même si la significativité statistique des résultats n'a pas pu être mesurée, de nettes tendances se dégagent quant au fait que la consommation fréquente de polyphénols (huile d'olive), et la vie sociale (s'octroyer des sorties) sont des facteurs qui entrent en compte dans la réussite au concours. De plus, l'activité physique est un facteur diminuant le stress et l'anxiété, et la consommation d'oméga 3 augmente les facultés de mémorisation.

Cette étude se base sur l'analyse d'un questionnaire distribué en début d'année (novembre), il serait judicieux d'analyser les réponses à ce même questionnaire au mois de mai, juste avant le concours, pour regarder l'évolution des symptômes de déficits en neurotransmetteurs, l'état général des élèves et si leur nutrition a évolué durant l'année. De plus, l'étude d'un

questionnaire distribué aux étudiants n'ayant pas participé au tutorat (donc n'ayant pas répondu au questionnaire de cette étude) permettrait de regarder s'il s'agit d'une population particulière ou si leurs profils sont similaires.

# PARTIE 3 :

BROCHURE  
CONSEIL EN  
NUTRITION  
DESTINE AUX  
ETUDIANTS DE  
PREMIERE ANNEE

Cette partie a été écrite dans le but de mettre à profit les données recueillies par le questionnaire de l'étude présentée dans la deuxième partie de cette thèse. Ce flyer a pour mission l'accompagnement des élèves de première année commune aux études de santé dans leurs choix alimentaires, et le développement de réflexes nutritifs qui leur seront profitables pour la suite de leurs études.

Le choix du format s'est fait sur deux critères :

- Il devait être petit pour être facilement distribué et toucher un maximum d'élèves.
- Il devait comporter des informations simples et synthétiques pour cibler les points les plus importants de la nutrition au service de la cognition.

Ainsi, le format « brochure » a été choisi car il répondait parfaitement à tous ces critères. Il a été choisi une brochure à trois volets pour permettre un large espace pouvant accueillir les différents points à aborder.

Ci-après, la brochure destinée à être distribuée aux étudiants de PACES.

## Les neurotransmetteurs

Leur but est de transmettre des informations d'un neurone à l'autre pour donner un ordre à notre organisme (bouger un bras, s'arrêter, mémoriser une information ou la restituer par exemple).

Ce sont donc des acteurs majeurs de la mémoire dont il faut prendre soin. Les phospholipides de nos membranes sont les reflets de ce que vous mangez. Votre alimentation permettra d'apporter les précurseurs nécessaires pour leur fabrication !! Les études montrent qu'une alimentation riche en graisse et sucre « junk food » est associée à plus de déprime alors qu'une alimentation riche en graisses de poissons protège contre le stress et améliore l'humeur.

Es-tu en déficit ? Ressens-tu 2 ou plus des symptômes suivants :

1	Difficultés à s'endormir, irritable, impatient, crises d'angoisses, envies incontrôlées d'aliments sucrés, humeur instable, difficulté à supporter les contraintes.
2	Du mal à me concentrer et à me motiver, baisse de libido, baisse odorat, impression de fonctionner au ralenti.

1. Probable déficit en sérotonine, aussi appelée « hormone de sérénité », on peut se supplémenter avec un apport en tryptophane, précurseur de la sérotonine. *Consomme du lait ou de la banane pour augmenter tes apports.*
2. Probable déficit en dopamine, qui peut être pallier par un apport de son précurseur : la tyrosine. *Consomme des produits animaux pour augmenter tes apports.*

## Etude : La nutrition des étudiants de PACES, optimisation de leur cognition

Cette étude a été menée auprès des étudiants de PACES de la promotion 2016-2017, à l'aide d'un questionnaire répertoriant 68 questions sur leurs habitudes d'alimentation et de vie. Ce questionnaire a été distribué durant les séances de tutorats de 3 groupes choisis au hasard, durant le mois de novembre 2016.

L'analyse du questionnaire a permis de mettre en évidence que les étudiants avaient des habitudes alimentaires relativement saines mais avec des déficits d'apports notamment en **fruits et légumes** (entre 2 et 4/jour, recommandations à 5/jour), ainsi qu'en **viande** (2/ semaine en moyenne, recommandations à 1 à 2/jour).

L'enquête a montré que les élèves dont le **pooids** était en augmentation depuis le début de l'année fréquentaient plus souvent les fast food et grignotaient plus souvent entre les repas.

L'analyse a également mis en lumière les habitudes alimentaires et de vie partagées par les étudiants ayant réussi à obtenir une place en deuxième année, toute filière médicale confondue, les résultats les plus notoires étant la fréquence plus élevée des **sorties**, la **durée de travail** de plus de huit heures par jour pour la grande majorité, et la consommation fréquente de **polyphénols** plus particulièrement à travers l'huile d'olive.

Cette étude a permis de mettre en évidence le rôle bénéfique du **sport sur la diminution du stress** dans la population des étudiants de PACES, ainsi que l'effet positif des **omégas 3** (huiles de colza et noix, consommation de poisson gras) sur les **performances de la mémoire**.

Enfin, l'examen des résultats a permis de montrer qu'environ 1 étudiant sur 2 se **supplémente**.

## PACES : Conseils nutritionnels pour augmenter les capacités intellectuelles

Tu entres en première année d'études de santé, plus motivé que jamais pour tout donner et réussir au concours ?

Tu trouveras ici des conseils pour t'aider à mieux manger pour augmenter tes capacités de **mémorisation** et ta **résistance au stress**.

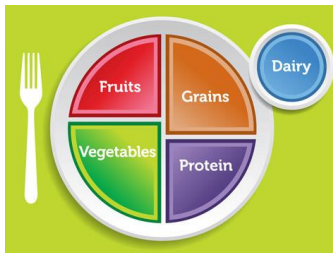
*« Ayez la volonté et la persévérance et vous ferez des merveilles »  
Benjamin Franklin*

Ce fascicule a été réalisé à partir de résultats tirés d'une étude portant sur la nutrition des étudiants de PACES et leur réussite au concours.

Apports nécessaires à une bonne mémorisation et une diminution du stress, et aliments associés :

Apports	Aliments
<b>Vitamine B</b>	Céréales Légumineuses Produits laitiers Viande
<b>Vitamine C</b>	Fruits et légumes
<b>Oméga 3</b>	Huile de colza et de noix Consommation poisson gras (maquereau, saumon, sardine, thon...) régulièrement Graines de lin et de noix
<b>Glucides complexes</b>	Céréales <i>Apporte l'énergie pour tenir toute la journée !</i>

Pour t'aider, compose ton « **my plate** » à chacun de tes 3 repas, spécialement conçu pour ne rien oublier et manger varié et équilibré.



« My plate » modèle nutritionnel aux USA

## Booste ta mémoire

**Vitamines B** : Présentes dans de très nombreuses réactions pour la production d'énergie à partir de l'oxydation des lipides et des glucides, production d'énergie et surtout elles sont nécessaires à la synthèse de neurotransmetteurs. Leur déficit peut conduire à de la fatigue, de l'irritabilité et de l'anxiété.

**Vitamine C** : Anti oxydant et nécessaire à la formation de neurotransmetteurs, elle participe aussi aux réactions fournissant de l'énergie à l'organisme.

**Phosphatidylsérine/ phosphatidylcholine** : Ces deux Phospholipides sont très présents au niveau des neurones. Ils améliorent les fonctions de mémorisations et réduisent la sensation de fatigue. Très peu présent dans l'alimentation, pense à te supplémenter !

**Oméga 3** : Constituant aux 2/3 de nos neurones, ils stimulent la mémorisation et leur déficit a été associé à plus de troubles de comportements (fatigue, anxiété). Ils sont donc essentiels !

→ Fais attention aux étiquettes sur les emballages des produits que tu achètes et privilégie les aliments qui contiennent des acides gras poly insaturés (sources d'oméga 3).

*Si tu ne parviens pas à maintenir des apports corrects, penses à la supplémentation !!  
Demande conseil à ton pharmacien ou à ton médecin.*

## Réduis ton stress

**Le travail régulier, c'est la clé !** Le travail quotidien te permettra une meilleure mémorisation de tes cours.

**Mais ne fais pas que travailler : fais du sport et accorde-toi une soirée entre amis/ semaine !** Tout aussi essentiel que la nutrition, le sport permet d'oxygéner ses neurones pour une meilleure mémorisation, et la vie sociale optimise la réussite au concours, pense à faire des pauses !

**Fais une cure de magnésium** : Le stress entraîne une fuite urinaire de magnésium, qui entraîne à son tour du stress → C'est le cercle vicieux du stress.

→ *Consomme de l'eau riche en magnésium pour augmenter tes apports !*

### Energisants :

Limite ta consommation de café et guarana et privilégie le thé vert et les polyphénols contenus dans les baies rouges.

→ Le ginseng est une plante adaptogène qui t'aidera à rester en forme !

**THESE SOUTENUE PAR : Joséphine SOUFIS**

**TITRE :**

**NUTRITION DES ETUDIANTS PACES : OPTIMISATION DE LEUR COGNITION**

**CONCLUSION :**

Sur le plan théorique, un lien étroit existe entre la nutrition et les fonctions cognitives puisque de nombreux nutriments sont nécessaires à la synthèse de neurotransmetteurs. Par ailleurs les carences pour certains sont associés à des troubles cognitifs sévères, des dépressions voire des démences. Des apports optimums en nutriments en particulier Magnésium, oméga 3 (EPA et DHA) permettent une meilleure mémorisation et une vulnérabilité diminuée face au stress. Cette thèse avait pour but d'analyser le lien entre la nutrition des étudiants de première année commune aux études de santé à l'université Grenoble Alpes, et leur réussite au concours de cette première année. Ce lien a été étudié à partir d'un questionnaire distribué en novembre 2016 aux élèves de PACES.

Bien que la significativité statistique des résultats n'ait pas pu être mesurée, de nettes tendances se dégagent quant au fait que les étudiants suivant les tutorats avaient des habitudes alimentaires relativement saines mais avec des déficits d'apports malgré tout qu'il conviendrait de corriger pour optimiser les fonctions du système nerveux central. On note notamment des déficits d'apport en fruits et légumes, pouvant laisser présager des déficits en vit C, ainsi qu'un déficit d'apport de viande, risquant d'engendrer un déficit en vitamines B, dans leur régime alimentaire. Notre enquête a aussi révélé que ces étudiants consommaient peu de tabac et d'alcool ainsi que tout autre stupéfiant. Il a été montré que les élèves dont le poids était en augmentation depuis le début de l'année fréquentaient plus souvent les fast food et grignotaient plus souvent entre les repas.

L'analyse a également mis en lumière les habitudes alimentaires et de vie partagées par les étudiants ayant réussis à obtenir une place en deuxième année, toute filière médicale confondue, les résultats les plus notoires étant la fréquence plus élevée des sorties des étudiants, la durée de travail de plus de huit heures par jour pour la grande majorité, et la consommation fréquente de polyphénols plus particulièrement à travers l'huile d'olive.

Cette étude a permis de mettre en évidence le rôle bénéfique du sport sur la diminution du stress dans la population des étudiants de PACES, ainsi que l'effet positif des omégas 3 (huiles de colza et noix, consommation de poisson gras) sur les performances de la mémoire.

Enfin, l'examen des résultats a permis de montrer la consommation élevée de compléments alimentaires dans cette population.

Ces données ont également servi à la mise en place d'une brochure informative à l'attention des étudiants de PACES. Le but de cette démarche était de permettre à l'élève de développer de nouveaux réflexes alimentaires, lui permettant d'optimiser ses apports pour préparer son organisme et pallier à ses besoins tout au long de l'année, en lui apportant les nutriments nécessaires à son fonctionnement. Les axes les plus développés dans la brochure ont été : optimisation des fonctions mémorielles, gestion du stress et supplémentation éventuelle pour pallier aux déficits en neurotransmetteurs.

Il faut cependant ajouter que le format de la première année d'études commune aux études de santé tend à changer de format, en abandonnant les deux concours du mois de janvier et de mai, au profit d'une évaluation continue durant toute l'année. Cela modifie l'exposition au stress des étudiants puisqu'ils ne devront plus s'adapter à un concours général condensé sur quelques jours, mais plutôt à plusieurs évaluations étalées sur l'année. Cela permettra une mémorisation plus complète (les informations seront retravaillées plusieurs fois), ainsi qu'une sélection basée sur une évaluation d'un panel plus large de connaissances.

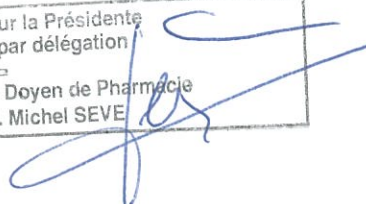
On pourrait alors regarder si les résultats au questionnaire de cette thèse sont équivalents sur un échantillon d'étudiants étant soumis à cette réforme. Cela permettrait d'affiner les conseils nutritionnels qui leur sont délivrés à l'officine, pour les aider et les encourager dans leur démarche d'inscription à cette première année d'étude supérieure très sélective.

**VU ET PERMIS D'IMPRIMER**

Grenoble, le : 04/09/17.

**LE DOYEN**

Pour la Présidente  
et par délégation  
Le Doyen de Pharmacie  
Pr. Michel SEVE



**Pr. Michel SEVE**

**LE PRESIDENT DE LA THESE**

**Pr. Isabelle HININGER FAVIER**





## REFERENCES

- [1] I. Hininger, « Recommandations nutritionnelles et origine des déficits ». Cours.
- [2] ANSES « actualisation des repères du PNNS : élaboration des références nutritionnelles », rapport d'expertise collective, décembre 2016.
- [3] « Mémoire ». [En ligne]. Disponible sur : <https://www.inserm.fr/thematiques/neurosciences-sciences-cognitives-neurologie-psychiatrie/dossiers-d-information/memoire>. [Consulté le : 20-août-2017].
- [4] « Page d'accueil espace professionnel ». [En ligne]. Disponible sur : <http://medecin.espace-evaluations.net/theranet/medecin/home.php>. [Consulté le : 13-août-2017].
- [5] M.-P. Vasson et A. Jardel, *principes de nutrition pour le pharmacien*. Lavoisier, 2005.
- [6] I. Hininger, « Les vitamines : Essentielles à la santé ». Cours.
- [7] J. Médart, *Manuel pratique de nutrition*. De Boeck, 2ème édition, 2009.
- [8] M. Vilkas, *Vitamines, mécanisme d'action chimique*. Hermann, 1994.
- [9] D. Roe, *Vitamin B Complex, The Cambridge World History of Food*, vol. volume 1. Cambridge University Press, 2000.
- [10] M. Klerk, P. Verhoef, R. Clarke, H. Blom, F. Kok, et E. Schouten, « MTHFR 677C --> T polymorphism and risk of coronary heart disease: a meta-analysis », *JAMA Netw.*, 2002.
- [11] D. Smith, S. M. Smith, C. A. De Jager, P. Whitbread, C. Johnston, et G. Agacinski, « Homocysteine- Lowering by B Vitamins Slows the Rate of Accelerated Brain Atrophy in Mild Cognitive Impairment: A randomized Controlled Trial », *PLOS*, 2010.
- [12] ANSES, « Actualisation des apports nutritionnels conseillés pour les acides gras », rapport d'expertise collective, mai 201.
- [13] M. Lavalie et S. Layé, « Acides gras poly insaturés (oméga 3, oméga 6) et fonctionnement du système nerveux central ».

- [14] AFSSA, « Acides gras de la famille oméga 3 et système cardiovasculaire : intérêt nutritionnel et allégations ».
- [15] « Anses Table Ciqua 2016 Composition nutritionnelle des aliments ». [En ligne]. Disponible sur : <https://pro.anses.fr/tableciqua/>. [Consulté le : 07-août-2017].
- [16] E. Masson, « W24 - L'étude Paquid, 1988-2001 », *EM-Consulte*. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.em-consulte.com/article/104077/article/w24-l-etude-paquid-1988-2001>. [Consulté le : 20-août-2017].
- [17] F. Imounan, N. Bouslam, J. Aasfara, K. El Alaoui, W. Regragui «Vitamin E in ataxia and neurodegenerative diseases: A review». *World Journal of Neuroscience*, 2012, 2, 217-222
- [18] JM. Bourre, P. PAQUOTTE « Apports en DHA (acide gras oméga-3) par les poissons et les fruits de mer consommés en France », juillet 2006.
- [19] « EDP Nutrition - La référence du monde de la Nutrition ». [En ligne]. Disponible sur : <http://www.edp-nutrition.fr/focus/conseils-pro/1503-dha-epa-deux-acides-gras-omega-3-a-longue-chaine>. [Consulté le: 20-août-2017].
- [20] E. J. Schaefer *et al.*, « Plasma Phosphatidylcholine Docosahexaenoic Acid Content and Risk of Dementia and Alzheimer Disease: The Framingham Heart Study », *Arch. Neurol.*, vol. 63, n° 11, p. 1545-1550, nov. 2006.
- [21] C. Leray « Les lipides: nutrition et santé », edt Tec & Doc, Lavoisier, 2013.
- [22] L. Benedetti, « Dans les starting blocks pour les examens, Les Echos de la Micronutrition n°34 ». Institut Européen de Diététique et Micronutrition.
- [23] « Le sommeil, les rêves et l'éveil ». [En ligne]. Disponible sur : [http://sommeil.univ-lyon1.fr/index\\_f.php](http://sommeil.univ-lyon1.fr/index_f.php). [Consulté le : 09-août-2017].
- [24] « TOUT SAVOIR SUR LE SOMMEIL », *Institut National du Sommeil et de la Vigilance*. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.institut-sommeil-vigilance.org/tout-savoir-sur-le-sommeil>.
- [25] Institut National des Substances Végétales, *Les plantes médicinales*. 2016.
- [26] J. Legros, *Tout savoir sur les plantes et les huiles essentielles, guide pratique phyto-aroma-conseils*. 2017.
- [27] « TOUT SAVOIR SUR LE SOMMEIL », *Institut National du Sommeil et de la Vigilance*. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.institut-sommeil-vigilance.org/tout-savoir-sur-le-sommeil>.

- [28] L. Benedetti, « Les nourritures de la mémoire, Les Echos de la Micronutrition n°24 ». Institut Européen de Diététique et Micronutrition, 2010.
- [29] « Le magnésium dans l'organisme et ses rôles - Laboratoire Nutergia ». [En ligne]. Disponible sur : <http://www.nutergia.com/fr/nutergia-votre-expert-conseil/dossiers-bien-etre/magnesium.php>. [Consulté le : 09-août-2017].
- [30] « Les bases neurobiologiques de l'anxiété ». [En ligne]. Disponible sur : <https://www.inserm.fr/layout/set/print/espace-journalistes/les-bases-neurobiologiques-de-l-anxiete>. [Consulté le : 09-août-2017].
- [31] C. Cayrac « Les différents nutriments », *les sciences de la nutrition au service du sport*.
- [32] M. Roberfroid, *Aliments fonctionnels*, TEC & DOC. 2002.
- [33] J.-F. Desjeux et S. Hercberg, *La nutrition humaine, recherche au service de la santé*. 2002.
- [34] J. F. Quinn, « Do  $\omega$ -3 Fatty Acids Regulate Cerebral  $\beta$  Amyloid? », *JAMA Neurol.*, vol. 73, n° 10, p. 1183-1184, oct. 2016.
- [35] INSERM « Cannabinoïdes et système nerveux central ».
- [36] J. A. Baron, « Dietary Fiber and Colorectal Cancer: An Ongoing Saga », *JAMA*, vol. 294, n° 22, p. 2904-2906, déc. 2005.
- [37] A. Wolk *et al.*, « Long-term Intake of Dietary Fiber and Decreased Risk of Coronary Heart Disease Among Women », *JAMA*, vol. 281, n° 21, p. 1998-2004, juin 1999.
- [38] « PNNS | Manger Bouger ». [En ligne]. Disponible sur : <http://www.mangerbouger.fr/PNNS>. [Consulté le: 13-août-2017].
- [39] J. Wu, E. Cho, W. C. Willett, S. M. Sastry, et D. A. Schaumberg, « Intakes of Lutein, Zeaxanthin, and Other Carotenoids and Age-Related Macular Degeneration During 2 Decades of Prospective Follow-up », *JAMA Ophthalmol.*, vol. 133, n° 12, p. 1415-1424, déc. 2015.
- [40] L. M. Powell et B. T. Nguyen, « Fast-Food and Full-Service Restaurant Consumption Among Children and Adolescents: Effect on Energy, Beverage, and Nutrient Intake », *JAMA Pediatr.*, vol. 167, n° 1, p. 14-20, janv. 2013.
- [41] « IRS - Définition du stress biologique et professionnel ». [En ligne]. Disponible sur : <http://www.gestiondustress.net/index.php?o=13&m=2>. [Consulté le : 13-août-2017].

[42] « A dose of intelligence », vol. vol 531, mars 2016.

[43] « Sommeil des ados : “Les écrans créent une excitation peu propice à l’endormissement” », *Sciences et Avenir*. [En ligne]. Disponible sur : [https://www.sciencesetavenir.fr/sante/sommeil/sommeil-des-adolescents-les-ecrans-creent-une-excitation-peu-propice-a-l-endormissement\\_108386](https://www.sciencesetavenir.fr/sante/sommeil/sommeil-des-adolescents-les-ecrans-creent-une-excitation-peu-propice-a-l-endormissement_108386). [Consulté le : 20-août-2017].

[44] « Présentation de la PACES - Première Année Commune aux Etudes de Santé (PACES) - Facultés de Médecine et de Pharmacie de Grenoble - Université Grenoble Alpes (UGA) ». [En ligne]. Disponible sur : <http://www-sante.ujf-grenoble.fr/SANTE/cms/sites/medatice/paes/portail/?pid=108>. [Consulté le : 01-sept-2017].



# **Serment de Galien**



« Je jure en présence des Maîtres de la Faculté, des Conseillers de l'Ordre des Pharmaciens et de mes condisciples :

**D'honorer ceux qui m'ont instruit(e) dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.**

**D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.**

**De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ; en aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.**

**Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert(e) d'opprobre et méprisé(e) de mes confrères si j'y manque ».**

## **NUTRITION DES ETUDIANTS EN PACES : OPTIMISATION DES CAPACITES COGNITIVES**

### **RESUME :**

Le lien entre nutrition et apparition de pathologies comme le diabète, les pathologies cardiovasculaires ou certains cancers fait l'objet de nombreuses études et sont désormais clairement établis. Plus récemment des études mettent également en avant le lien étroit existant entre l'alimentation et le système nerveux cérébral : mémoire, capacité de concentration ou adaptation au stress sont intimement liées aux apports alimentaires quotidiens. Cette thèse s'intéresse plus particulièrement à la population des élèves de première année commune aux études de santé de Grenoble, qui doivent assimiler une grande quantité de nouvelles données, afin de se présenter au concours d'entrée des filières médicales. Cette année est souvent source de stress entraînant de l'anxiété, du fait du numéris clausus. L'objectif a été d'analyser quel lien existait entre la nutrition des étudiants de première année et leur réussite au concours sur la base d'une enquête sous forme de questionnaire. Cela a permis de mettre en évidence que les étudiants avaient des habitudes alimentaires relativement saines mais avec des déficits d'apports notamment en fruits, légumes et viande. Notre enquête a aussi révélé que ces étudiants consommaient peu de tabac et d'alcool ainsi que tout autre stupéfiant. Il a été montré que les élèves dont le poids était en augmentation depuis le début de l'année fréquentaient plus souvent les fast food et grignotaient plus souvent entre les repas. L'analyse a également mis en lumière les habitudes alimentaires et de vie partagées par les étudiants ayant réussi à obtenir une place en deuxième année, toutes filières médicales confondues, les résultats les plus notoires étant la fréquence plus élevée des sorties des étudiants, la durée de travail de plus de huit heures par jour, et la consommation fréquente de polyphénols plus particulièrement à travers l'huile d'olive. Cette étude a permis de mettre en évidence le rôle bénéfique du sport sur la diminution du stress dans la population des étudiants de PACES, ainsi que l'effet positif des omégas 3 (huiles de colza et noix, consommation de poisson gras) sur les performances de la mémoire. Enfin, l'examen des résultats a permis de montrer la consommation élevée de compléments alimentaires dans cette population.

**LES MOTS-CLES :** Nutrition, Etudiants, Cognition, Concours, Supplémentation, PACES.

**FILIERE :** Officine

## CE QU'IL FAUT RETENIR DE L'ETUDE : NUTRITION DES ETUDIANTS PACES, OPTIMIATION DE LEUR COGNITION

### Introduction

L'entrée en Première Année Commune aux Etudes de Santé (PACES) est souvent synonyme de départ du domicile familial, ce qui signifie la gestion des courses et de la cuisine par l'étudiant. Nous nous sommes intéressés, à travers cette étude, à la nutrition des étudiants de PACES et plus largement à leurs habitudes alimentaires et de vie, et à l'éventuel lien qu'il pourrait y avoir avec leur cognition et leur réussite au concours.

### Méthodologie et principaux résultats récapitulés

L'étude se base sur un questionnaire distribué aux étudiants au mois de novembre 2016, durant les séances de tutorats. Les questions du questionnaire ont été choisies en se basant sur le questionnaire en ligne de l'institut européen de physio nutrition et de phytothérapie. Nous avons choisi un support papier pour pouvoir obtenir une adhésion de 100% par les étudiants.

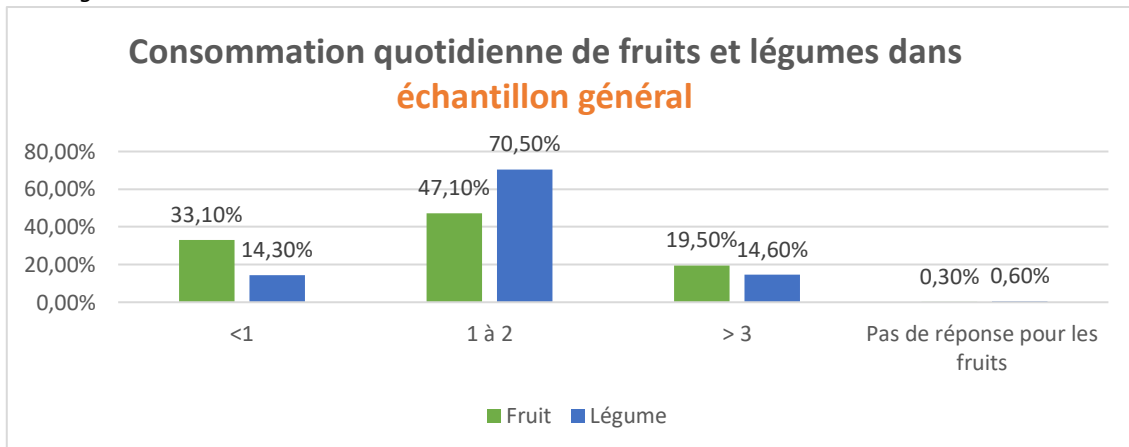
Au total, 337 questionnaires ont été distribués, 29 réponses ont été exclues, selon le critère « absence de réponse pour plus de deux questions, hors questions annulées ». L'étude se base donc sur un échantillon final de 308 étudiants, dont 51 ont obtenu une place en deuxième année, toutes filières confondues.

Après analyse des données, nous avons pu mettre en évidence huit résultats majeurs, exposés ci-après.

#### 1. Déficit d'apport :

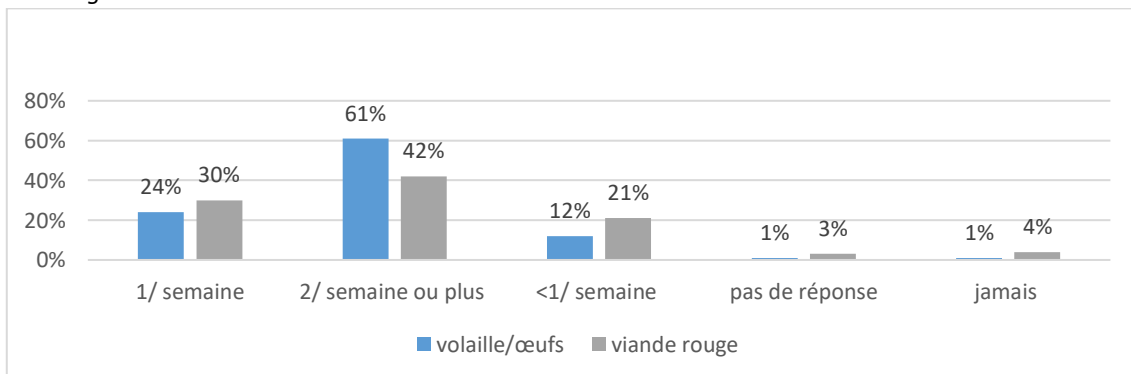
Il a été possible de mettre en évidence deux déficits majeurs d'apports dans la nutrition des étudiants.

*Fruits et légumes :*

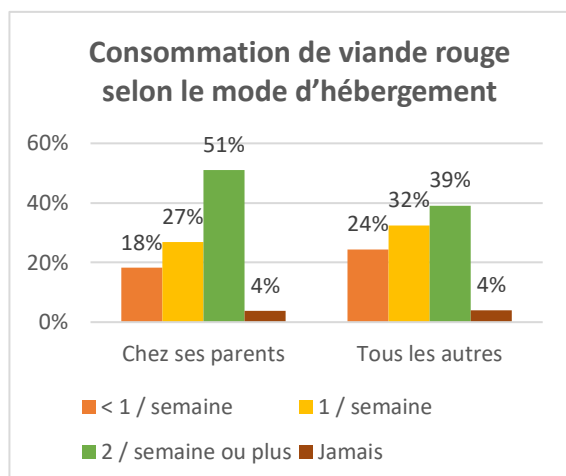


La consommation de fruits et légumes dans l'échantillon général est en moyenne de 2 à 4 fruits et/ou légumes par jour. Cela est inférieur aux recommandations du PNNS qui préconise un apport de 5 fruits et légumes par jour. Nous avons également noté que la tendance est la même quel que soit le sexe et dans la population des étudiants ayant réussi au concours.

*Viande rouge :*



La consommation de viande rouge dans l'échantillon général est majoritairement de deux fois par semaine ou plus. Cela est également inférieur aux recommandations du PNNS qui conseille un apport biquotidien de viande rouge, volaille, poissons ou produits de la pêche.

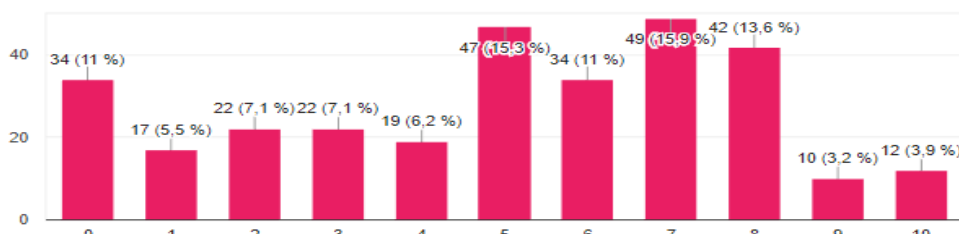


Cependant, si l'on regarde la sous population des étudiants vivants chez leurs parents, on remarque qu'ils consomment de la viande rouge plus souvent. On peut donc dire que l'hébergement au domicile familial est un gage de d'apport en viande rouge renforcé.

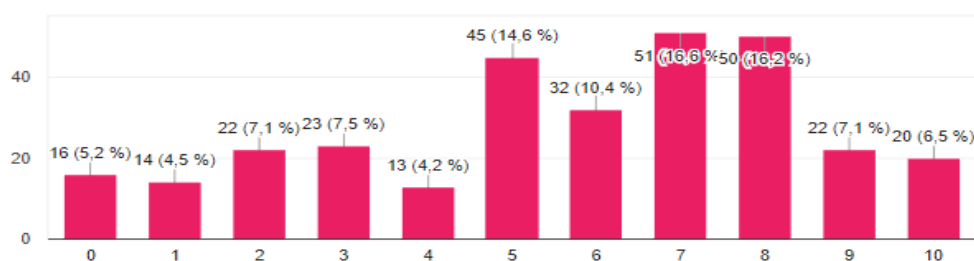
## 2. Sport et anxiété :

Le questionnaire comportait des questions où l'étudiant devait noter l'apparition de symptômes sur une échelle de 0 à 10. Nous avons décidé que tout étudiant ayant répondu 5 ou plus présentait le symptôme. Ainsi, nous avons obtenus les résultats suivants :

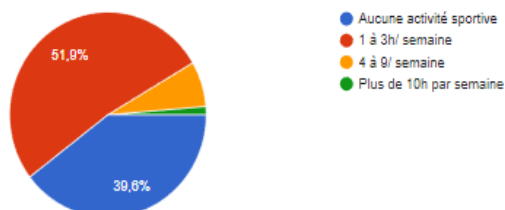
*Anxiété dans l'échantillon général : 194 étudiants*



*Stress dans l'échantillon général : 220 étudiants*



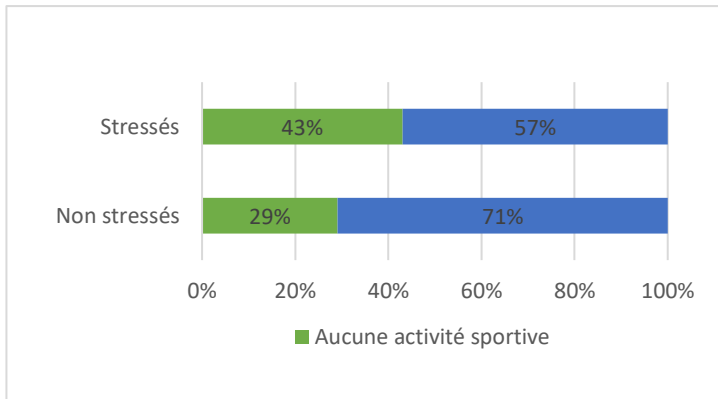
*Pratique du sport dans l'échantillon général :*



Dans l'échantillon général, la pratique du sport est assez hétérogène, puisqu'environ la moitié de l'échantillon pratique 1 à 3h de sport par semaine, 39,6% ne pratiquent pas d'activité sportive et 8,5% pratiquent plus de 4h de sport par semaine.

Si l'on regarde maintenant la proportion d'étudiants pratiquant du sport dans les sous populations d'étudiants « stressés et/ou anxieux » et « non stressés et/ou anxieux », on obtient les résultats suivants :



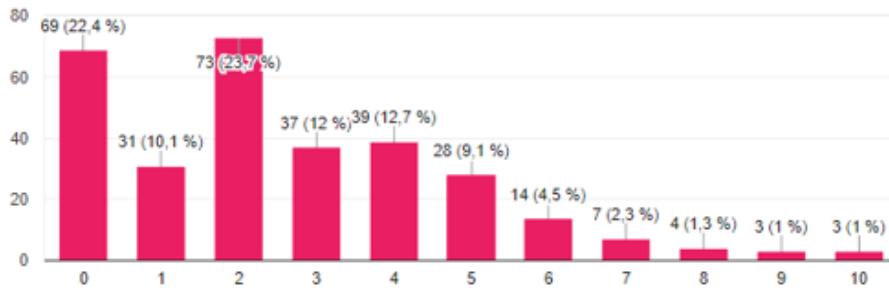


On remarque que parmi les étudiants stressés, 43% des étudiants ne pratiquent aucune activité sportive, contre seulement 29% dans la population des étudiants non stressés. Cela tend à montrer que l'activité physique joue un rôle dans la diminution du stress.

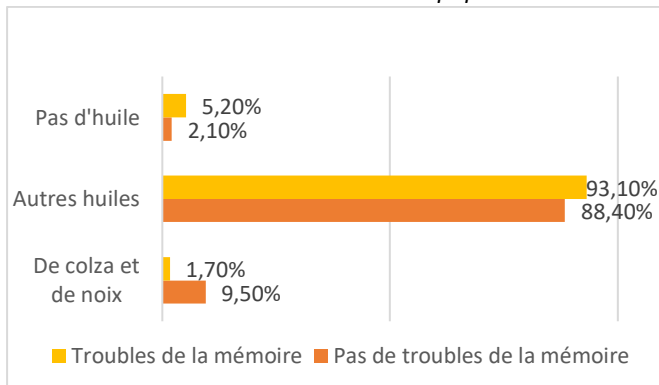
### 3. Consommation d'oméga 3 :

La consommation d'oméga 3 est essentielle pour le bon fonctionnement de notre cerveau, car l'acide docosahexaénoïque (acide gras poly insaturés de la famille des oméga 3, dérivé de l'acide gras essentiel  $\alpha$ -linoléinique) constitue 2/3 de nos neurones. La famille des oméga 3 doit donc être apportée en quantité par l'alimentation et notamment l'acide  $\alpha$ -linoléinique, pour un fonctionnement optimal du cerveau et de notre mémoire. Cette famille est majoritairement retrouvée dans les huiles de colza et de noix et dans les poissons gras (maquereau, sardine, saumon...). Nous nous sommes donc intéressés à la consommation de ces aliments dans l'échantillon, ainsi que des retombées sur la mémoire.

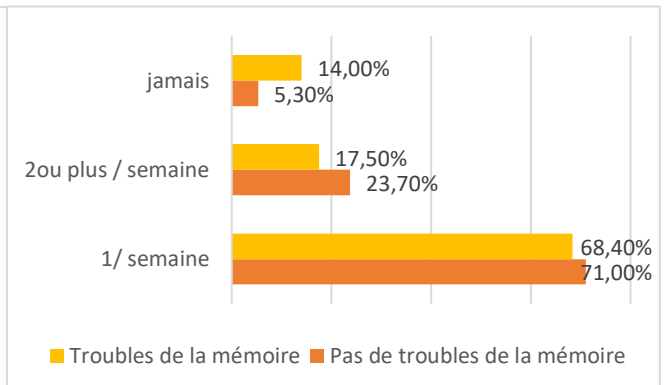
Troubles de la mémoire dans l'échantillon général : 59 étudiants



Consommation d'huiles dans cette sous population :



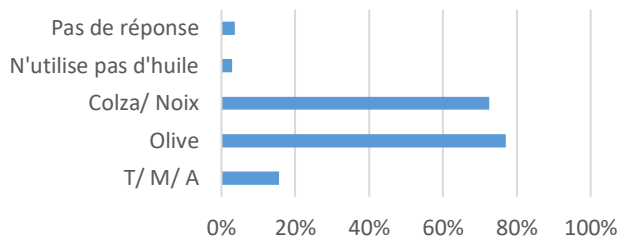
Consommation de poissons gras dans cette sous population :



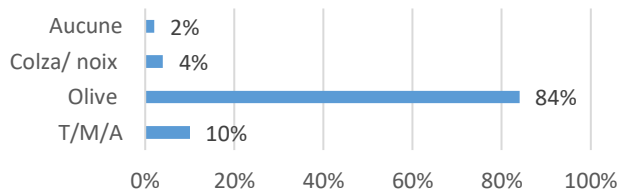
Il apparaît que les étudiants ayant des troubles de la mémoire consomment moins de poissons gras, d'huile de noix et de colza. Cela tend à montrer que la consommation d'oméga 3 (par la consommation d'huiles de noix et colza, et de poissons gras) permet de réduire les troubles de la mémoire.

### 4. Polyphénols et huile d'olive :

### Huiles majoritairement utilisées dans échantillon général



### Huiles majoritairement utilisées chez les étudiants ayant réussi au concours



En travaillant sur la consommation d’huiles, nous avons comparé les apports dans l’échantillon général avec celui des étudiants ayant réussi au concours.

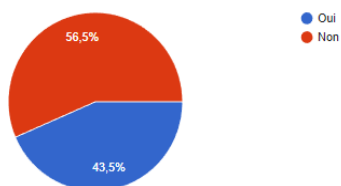
La tendance n’est absolument pas la même, puisque dans l’échantillon général, 77% consomment de l’huile d’olive et 72% de l’huile de colza et de noix, contre 84% pour l’huile d’olive et seulement 4% pour l’huile de colza et de noix dans l’échantillon des étudiants ayant réussi au concours. Cela tend à montrer que l’huile d’olive a un rôle bénéfique dans la réussite au concours de PACES.

Cela peut s’expliquer par la présence de deux molécules dans la composition de l’huile d’olive : Tout d’abord la présence de polyphénols, composés bioactifs présents dans l’huile d’olive, dont l’étude PAQUID a montré un effet bénéfique sur les performances mentales. De plus, la présence de vitamine E, neuromodulateur des

récepteurs cannabinoïdes, et ayant donc un rôle neuromodulateur et donc un effet sur la libération des neurotransmetteurs.

#### 5. Consommation de compléments alimentaires :

Consommation de compléments alimentaires dans la population générale :

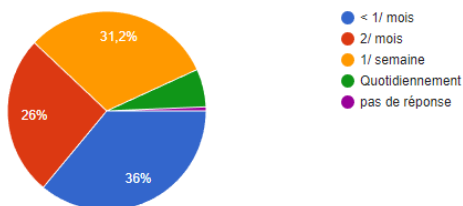


43,5% des étudiants ont consommé un complément alimentaire depuis le début de l’année. Cela représente presque la moitié de l’échantillon, ce qui est une proportion très importante comparée aux 10% de la population générale française qui dit consommer des « booster de mémoire ». De plus, il faut aussi noter que le questionnaire a été distribué

durant le mois de novembre, cela ne faisait que trois mois que les étudiants avaient commencé leur année. Cela laisse supposer que le pourcentage serait bien plus grand si la question était posée en fin d’année scolaire.

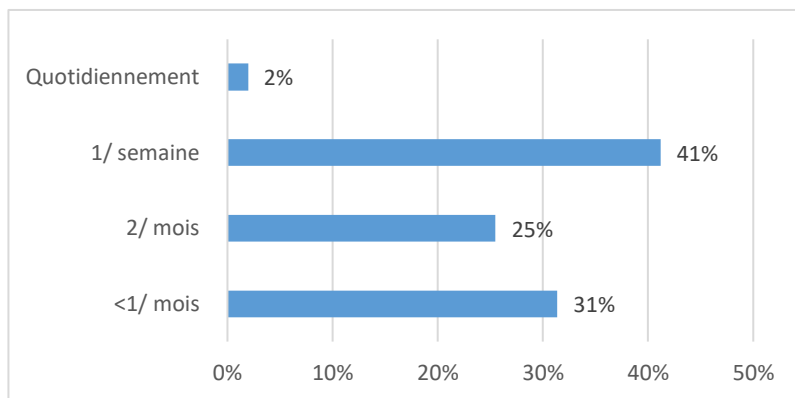
#### 6. Vie sociale :

Fréquence des repas hors du lieu de vie dans l’échantillon général :



Dans l’échantillon général, 31.2 des étudiants sortent une fois par semaine et 62% disent sortir deux fois par mois ou moins.

**Fréquence des repas hors du lieu de vie chez les étudiants ayant réussi au concours :**

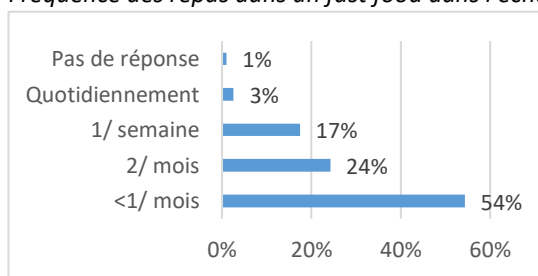


Chez les étudiants ayant réussi au concours, 41% sortent une fois par semaine et 56% deux fois par mois ou moins.

On voit alors que les étudiants ayant réussi au concours sortent plus souvent que l'échantillon général : cela tend à dire que la vie sociale est un facteur de réussite au concours.

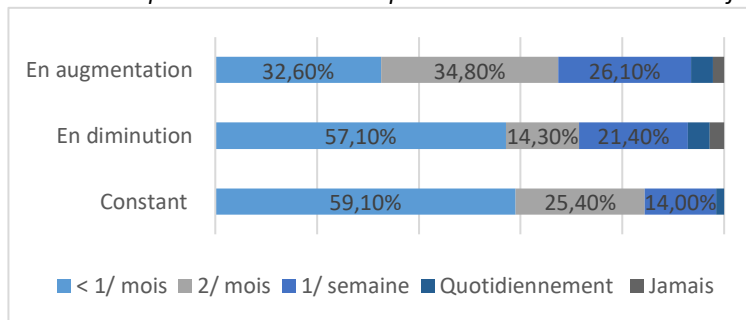
**7. Fréquentation des fast food :**

**Fréquence des repas dans un fast food dans l'échantillon général :**



La moitié de l'échantillon fréquente les fast food moins d'une fois par mois, un quart mange en restauration rapide deux fois par mois et 21% y mange au moins une fois par semaine. Cette tendance est la même dans la population des étudiants ayant réussi au concours.

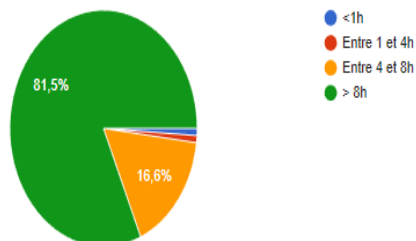
**Evolution du poids des étudiants depuis la rentrée scolaire 2016 et fréquentation des fast food :**



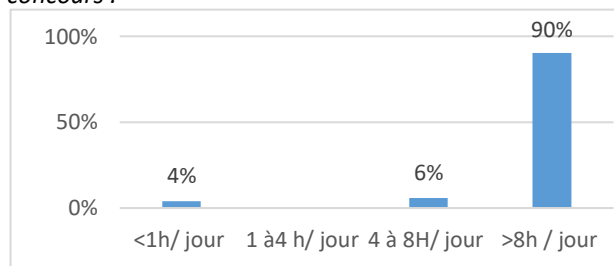
Dans la sous population des étudiants ayant un poids en augmentation, on peut mettre en évidence le fait que les étudiants mangent plus souvent dans la restauration rapide. Cela tend à montrer que la restauration rapide a un impact sur la prise de poids des étudiants.

**8. Fréquence de travail :**

**Fréquence de travail dans l'échantillon général :**



**Fréquence de travail chez les étudiants ayant réussi au concours :**



Dans l'échantillon général, 81.5% des étudiants travaillent plus de 8h par jour, et l'on atteint 90% chez les étudiants ayant réussi au concours. Cela tend à montrer l'importance du travail assidu nécessaire à la réussite au concours.

**Conclusion :**

Bien que la significativité statistique des résultats n'ait pas pu être démontrée, de nettes tendances se dégagent quant au fait que les étudiants de PACES présentent un déficit d'apport en viande rouge ainsi qu'en fruits et légumes. De plus, cela a mis en évidence un effet bénéfique du sport sur le stress, de la consommation d'omégas 3 sur la mémoire, de la consommation d'huile d'olive, de la vie sociale et du travail assidu sur la réussite au concours. Enfin cela a permis de montrer l'impact de la restauration rapide sur la prise de poids des étudiants.