



HAL
open science

Alimentation et micronutrition, perspectives d'avenir dans l'e-sport

Jérémy Brion

► **To cite this version:**

Jérémy Brion. Alimentation et micronutrition, perspectives d'avenir dans l'e-sport. Sciences pharmaceutiques. 2022. dumas-03714562

HAL Id: dumas-03714562

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03714562>

Submitted on 5 Jul 2022

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License

THÈSE

PRESENTÉE ET PUBLIQUEMENT SOUTENUE DEVANT LA
FACULTE DE PHARMACIE DE MARSEILLE

LE 23 JUIN 2022

PAR

M Brion Jeremy

Né(e) le 12 octobre 1995 à Nice

EN VUE D'OBTENIR

LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

TITRE :

ALIMENTATION ET MICRONUTRITION, PERSPECTIVES D'AVENIR DANS L'E-SPORT

JURY :

Président : Dr DI GIORGIO Carole

Membres : Dr CÉRINI Claire, Dr MATHIAS Fanny, Dr ALLARD Guillaume

27 Boulevard Jean Moulin – 13385 MARSEILLE Cedex 05
Tel. : 04 91 83 55 00 – Fax : 04 91 80 26 12

ADMINISTRATION :

<i>Doyen :</i>	Mme Françoise DIGNAT-GEORGE
<i>Vice-Doyens :</i>	M. Jean-Paul BORG, M. François DEVRED, M. Pascal RATHELOT
<i>Chargés de Mission :</i>	Mme Pascale BARBIER, M. David BERGE-LEFRANC, Mme Manon CARRE, Mme Caroline DUCROS, Mme Frédérique GRIMALDI, M. Guillaume HACHE
<i>Conseiller du Doyen :</i>	M. Patrice VANELLE
<i>Doyens honoraires :</i>	M. Patrice VANELLE, M. Pierre TIMON-DAVID,
<i>Professeurs émérites :</i>	M. José SAMPOL, M. Athanassios ILIADIS, M. Henri PORTUGAL, M. Philippe CHARPIOT
<i>Professeurs honoraires :</i>	M. Guy BALANSARD, M. Yves BARRA, Mme Claudette BRIAND, M. Jacques CATALIN, Mme Andrée CREMIEUX, M. Aimé CREVAT, M. Gérard DUMENIL, M. Alain DURAND, Mme Danielle GARÇON, M. Maurice JALFRE, M. Joseph JOACHIM, M. Maurice LANZA, M. José MALDONADO, M. Patrick REGLI, M. Jean-Claude SARI
<i>Chef des Services Administratifs :</i>	Mme Florence GAUREL
<i>Chef de Cabinet :</i>	Mme Aurélie BELENGUER
<i>Responsable de la Scolarité :</i>	Mme Nathalie BESNARD

DEPARTEMENT BIO-INGENIERIE PHARMACEUTIQUE

Responsable : Professeur Philippe PICCERELLE

PROFESSEURS

BIOPHYSIQUE

M. Vincent PEYROT
M. Hervé KOVACIC

GENIE GENETIQUE ET BIOINGENIERIE

M. Christophe DUBOIS

PHARMACIE GALENIQUE, PHARMACOTECHNIE INDUSTRIELLE,
BIOPHARMACIE ET COSMETOLOGIE

M. Philippe PICCERELLE

MAITRES DE CONFERENCES

BIOPHYSIQUE

M. Robert GILLI
Mme Odile RIMET-GASPARINI
Mme Pascale BARBIER
M. François DEVRED
Mme Manon CARRE
M. Gilles BREUZARD
Mme Alessandra PAGANO

GENIE GENETIQUE ET BIOTECHNOLOGIE

M. Eric SEREE-PACHA
Mme Véronique REY-BOURGAREL

PHARMACIE GALENIQUE, PHARMACOTECHNIE INDUSTRIELLE,
BIOPHARMACIE ET COSMETOLOGIE

M. Pascal PRINDERRE
M. Emmanuel CAUTURE
Mme Véronique ANDRIEU
Mme Marie-Pierre SAVELLI

BIO-INGENIERIE PHARMACEUTIQUE ET BIOTHERAPIES
PHARMACO ECONOMIE, E-SANTE

M. Jérémy MAGALON
Mme Carole SIANI

ENSEIGNANTS CONTRACTUELS

ANGLAIS

Mme Angélique GOODWIN

DEPARTEMENT BIOLOGIE PHARMACEUTIQUE
Responsable : Professeur Françoise DIGNAT-GEORGE

PROFESSEURS

BIOLOGIE CELLULAIRE

M. Jean-Paul BORG

HEMATOLOGIE ET IMMUNOLOGIE

Mme Françoise DIGNAT-GEORGE
Mme Laurence CAMOIN-JAU
Mme Florence SABATIER-MALATERRE
Mme Nathalie BARDIN

MICROBIOLOGIE

M. Jean-Marc ROLAIN
M. Philippe COLSON

PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE, HYGIENE ET
ZOOLOGIE

Mme Nadine AZAS-KREDER

MAITRES DE CONFERENCES

BIOCHIMIE FONDAMENTALE, MOLECULAIRE ET CLINIQUE

M. Thierry AUGIER
M. Edouard LAMY
Mme Alexandrine BERTAUD
Mme Claire CERINI
Mme Edwige TELLIER
M. Stéphane POITEVIN

HEMATOLOGIE ET IMMUNOLOGIE

Mme Aurélie LEROYER
M. Romaric LACROIX
Mme Sylvie COINTE

MICROBIOLOGIE

Mme Michèle LAGET
Mme Anne DAVIN-REGLI
Mme Véronique ROUX
M. Fadi BITTAR
Mme Isabelle PAGNIER
Mme Sophie EDOUARD
M. Seydina Mouhamadou DIENE

PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE, HYGIENE ET ZOOLOGIE

Mme Carole DI GIORGIO
M. Aurélien DUMETRE
Mme Magali CASANOVA
Mme Anita COHEN

BIOLOGIE CELLULAIRE

Mme Anne-Catherine LOUHMEAU

ATER

BIOCHIMIE FONDAMENTALE, MOLECULAIRE ET CLINIQUE

Mme Anne-Claire DUCHEZ

BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLECULAIRE

Mme Alexandra WALTON

A.H.U.

HEMATOLOGIE ET IMMUNOLOGIE

Mme Mélanie VELIER

DEPARTEMENT CHIMIE PHARMACEUTIQUE

Responsable : Professeur Patrice VANELLE

PROFESSEURS

CHIMIE ANALYTIQUE, QUALITOLOGIE ET NUTRITION

Mme Catherine BADENS

CHIMIE PHYSIQUE – PREVENTION DES RISQUES ET NUISANCES TECHNOLOGIQUES

M. David BERGE-LEFRANC

CHIMIE MINERALE ET STRUCTURALE –
CHIMIE THERAPEUTIQUE

M. Pascal RATHELOT
M. Maxime CROZET

CHIMIE ORGANIQUE PHARMACEUTIQUE

M. Patrice VANELLE
M. Thierry TERME

PHARMACOGNOSIE, ETHNOPHARMACOGNOSIE

Mme Evelyne OLLIVIER

MAITRES DE CONFERENCES

BOTANIQUE ET CRYPTOLOGIE, BIOLOGIE CELLULAIRE	Mme Anne FAVEL Mme Joëlle MOULIN-TRAFFORT
CHIMIE ANALYTIQUE, QUALITOLOGIE ET NUTRITION	Mme Catherine DEFOORT M. Alain NICOLAY Mme Estelle WOLFF Mme Elise LOMBARD Mme Camille DESGROUAS M. Charles DESMARCHELIER
CHIMIE PHYSIQUE – PREVENTION DES RISQUES ET NUISANCES TECHNOLOGIQUES	M. Pierre REBOUILLON
CHIMIE THERAPEUTIQUE	Mme Sandrine ALIBERT Mme Caroline DUCROS M. Marc MONTANA Mme Manon ROCHE Mme Fanny MATHIAS
CHIMIE ORGANIQUE PHARMACEUTIQUE HYDROLOGIE	M. Armand GELLIS M. Christophe CURTI Mme Julie BROGGI M. Nicolas PRIMAS M. Cédric SPITZ M. Sébastien REDON
PHARMACOGNOSIE, ETHNOPHARMACOLOGIE	M. Riad ELIAS Mme Valérie MAHIOU-LEDDET Mme Sok Siya BUN Mme Béatrice BAGHDIKIAN

MAITRES DE CONFERENCE ASSOCIES A TEMPS PARTIEL (M.A.S.T.)

CHIMIE ANALYTIQUE, QUALITOLOGIE ET NUTRITION	Mme Anne-Marie PENET-LOREC
CHIMIE PHYSIQUE – PREVENTION DES RISQUES ET NUISANCES TECHNOLOGIQUES	M. Cyril PUJOL
DROIT ET ECONOMIE DE LA PHARMACIE	M. Marc LAMBERT
GESTION PHARMACEUTIQUE, PHARMACOECONOMIE ET ETHIQUE PHARMACEUTIQUE OFFICINALE, DROIT ET COMMUNICATION PHARMACEUTIQUES A L'OFFICINE ET GESTION DE LA PHARMAFAC	Mme Félicia FERRERA

A.H.U.

CHIMIE ANALYTIQUE, QUALITOLOGIE ET NUTRITION	M. Mathieu CERINO
--	-------------------

ATER

CHIMIE PHYSIQUE – PREVENTION DES RISQUES ET NUISANCES TECHNOLOGIQUES	M. Duje BURIC
---	---------------

DEPARTEMENT MEDICAMENT ET SECURITE SANITAIRE

Responsable : Professeur Benjamin GUILLET

PROFESSEURS

PHARMACIE CLINIQUE	M. Stéphane HONORÉ
PHARMACODYNAMIE	M. Benjamin GUILLET
TOXICOLOGIE ET PHARMACOCINETIQUE	M. Bruno LACARELLE Mme Frédérique GRIMALDI M. Joseph CICCOLINI

MAITRES DE CONFERENCES

PHARMACODYNAMIE	M. Guillaume HACHE Mme Ahlem BOUHLEL M. Philippe GARRIGUE
PHYSIOLOGIE	Mme Sylviane LORTET Mme Emmanuelle MANOS-SAMPOL
TOXICOLOGIE ET PHARMACOCINETIQUE	Mme Raphaëlle FANCIULLINO Mme Florence GATTACECCA
TOXICOLOGIE GENERALE ET PHARMACIE CLINIQUE	M. Pierre-Henri VILLARD Mme Caroline SOLAS-CHESNEAU Mme Marie-Anne ESTEVE

A.H.U.

PHYSIOLOGIE / PHARMACOLOGIE PHARMACIE CLINIQUE	Mme Anaïs MOYON M. Florian CORREARD
---	--

ATER.

TOXICOLOGIE ET PHARMACOCINETIQUE	Mme Anne RODALLEC
----------------------------------	-------------------

CHARGES D'ENSEIGNEMENT A LA FACULTE

Mme Valérie AMIRAT-COMBRALIER, Pharmacien-Praticien hospitalier

M. Pierre BERTAULT-PERES, Pharmacien-Praticien hospitalier

Mme Marie-Hélène BERTOCCHIO, Pharmacien-Praticien hospitalier

Mme Martine BUES-CHARBIT, Pharmacien-Praticien hospitalier

M. Nicolas COSTE, Pharmacien-Praticien hospitalier

Mme Sophie GENSOLLEN, Pharmacien-Praticien hospitalier

M. Sylvain GONNET, Pharmacien titulaire

Mme Florence LEANDRO, Pharmacien adjoint

M. Stéphane PICHON, Pharmacien titulaire

M. Patrick REGGIO, Pharmacien conseil, DRSM de l'Assurance Maladie

Mme Clémence TABELLE, Pharmacien-Praticien attaché

Mme TONNEAU-PFUG, Pharmacien adjoint

M. Badr Eddine TEHHANI, Pharmacien – Praticien hospitalier

M. Joël VELLOZZI, Expert-Comptable

Mise à jour le 23 janvier 2020

REMERCIEMENTS :

À Mme Cérini qui m'a aiguillé tout au long de cette thèse, toujours disponible et à l'écoute.

À Mme Di Giorgio et Mme Mathias qui ont accepté de faire partie du jury de thèse, j'espère qu'elle vous plaira.

À ma mère qui a toujours été là pour moi et qui m'a aidé à traverser les moments les plus difficiles. Je t'aime infiniment

À mes reufs Tom et Maxime, qui malgré les bastons et les engueulades entre frères, sont présents et me font rire, sauf sur snapchat. BRION BROTHERS

À mon père, Willou le roi de ridge racer, même si tu as délaissé le foot au profit du golf.

À mes grands parents que j'aime. Merci Alain, Lieve et Annie d'être là pour moi et de me gaver de nourriture à chacune de mes visites.

À Mr Bick qui ne pourra malheureusement pas être présent en ce jour, bon courage pour ta convalescence.

À Sandrine ma belle maman préférée et Julien le mandolocien qui passe par les fenêtres.

À Lolo la reine de l'aperol et du basilic qui m'a soutenu et encouragé pour ma dernière ligne droite <3

À tous mes amis niçois qui se sont intéressés de près ou de loin à mon sujet de thèse, au Gastauloco le tiktokeur et au Briniguy (le nouveau nom de Beaulieu sur mer dans peu de temps)

À Guillaume qui a failli me perdre en vtt mais qui a accepté malgré tout d'être membre du jury.

À tous mes amis marseillais que j'ai perdu de vue mais qui m'ont fait passer des supers moments. Je n'oublierai jamais mes journées et surtout mes soirées mémorables. À tous ces top 1 qu'on ne refera plus...

À Salvatizob pour tous ces exposés qu'on a fait pendant que d'autres programmaient des jeux et pour ton aide dans mon rush de la dernière semaine.

A Jfs l'interne amiénois qui coupe les prépuces et souquettinhhoooo le ministre #teamp1

À la team de la Pharmacie saint Roch qui me permet de travailler dans les meilleures conditions avec une équipe au top.

« L'Université n'entend donner aucune approbation, ni improbation aux opinions émises dans les thèses. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs. »

SOMMAIRE

I.	Introduction.....	17
1.	Les chiffres	18
1.	En France	18
2.	En Europe.....	19
3.	Aux États-Unis	19
4.	En Asie	20
5.	Dans le monde.....	21
2.	Le jeu vidéo et son histoire.....	22
3.	L'E-sport et sa genèse	26
4.	Les différents types de jeu vidéo	32
5.	Objectif de ma thèse	38
II.	L'influence des jeux vidéo sur le corps	39
1.	Caractéristiques du jeu vidéo en amateur par rapport au milieu professionnel de l'E-sport	39
2.	Alimentation et hygiène de vie du monde professionnel	45
3.	Conditions de l'E-sport à haut niveau	47
a.	En dehors d'une compétition	47
b.	Déroulement d'une compétition.....	51
4.	Bénéfice du jeu vidéo sur la santé	55
a.	Influence sur les fonctions cognitives	55
5.	Effets délétères du jeu vidéo sur la santé.....	60
a.	Sur la psychologie	60
b.	Sur la vision	64
c.	Sur le système musculo-squelettique	66
d.	Sur l'hygiène de vie	69

III. Macronutrition, l'alimentation dans l'E-sport	73
1. Règles Hygiéno-diététiques basiques	73
1. Rappel d'une alimentation saine chez un individu	73
2. Alimentation chez un sportif.....	80
2. Alimentation chez le cyber athlète	86
1) Plan alimentaire hors période de compétition.....	86
2) Nutrition en période de compétition d'E-sport	103
IV. Micronutrition; complémentation ou supplémentation dans l'esport	105
1) La spiruline	106
2) Le Ginseng	108
3) La caféine.....	109
4) Le bacopa	110
5) L'hericium.....	111
6) Le curcuma.....	112
7) Le rhodiola	114
V. Autres facteurs à prendre en compte pour augmenter ses performances...	115
1. Le sommeil	115
2. Garder d'autres activités.....	115
3. Investir dans du bon matériel, et en soi même	118
VI. Conclusion	120
1. Le jeu vidéo actuel.....	120
2. L'avenir du jeu vidéo.....	121
3. Conseils pour l'E-sport futur	123

LISTE DES FIGURES

Figure 1: les joueurs de jeux vidéo et les supports utilisés en chiffre.....	18
Figure 2 : Évolution du nombre de joueurs aux USA depuis 2013.....	19
Figure 3 : proportion des joueurs en chine.....	20
Figure 4 : Part de marché mondial du jeu vidéo.....	21
Figure 5 : Nombre de joueurs dans le monde.....	22
Figure 6 : Space war (1962).....	22
Figure 7 : Tennis for two (1958).....	22
Figure 8 : Pong (1972).....	23
Figure 9 : Space invaders (1978).....	23
Figure 10 : Console ATARI 2600.....	23
Figure 11 : Pacman (1980).....	23
Figure 12 : Mario Bros (1983).....	23
Figure 13 : Console comodore 64.....	24
Figure 14 : Console portable Gameboy.....	24
Figure 15 : Console NES.....	24
Figure 16 : Wolfeinstein 3D (1992).....	24
Figure 17 : Age of empire (1997).....	24
Figure 18 : World of Warcraft (2004).....	25
Figure 19 : Counter strike Source (2000).....	25
Figure 20 : Les sims (2000).....	25
Figure 21 : Minecraft (2010).....	25
Figure 22 : Casque de réalité virtuelle.....	26
Figure 23 : Intel extrem masters 2017 à Sydney.....	29
Figure 24 : Dreamhacks Winter, 2019.....	30
Figure 25 : Fortnite world cup, 2019, Arthur ashe stadium à New york.....	31
Figure 26 : Tekken 7, 2017.....	32
Figure 27 : Donkey kong, 1981.....	32
Figure 28 : Quake 3, 1999.....	33
Figure 29 : Aion, 2008.....	34
Figure 30 : Pac man, 1980.....	35
Figure 31 : Zoo Tycoon, 2001.....	35
Figure 32 : Warcraft II, 1995.....	36
Figure 33 : Starcraft II, 2010.....	36
Figure 34 : Fifa 20, 2020.....	37
Figure 35 : F1 2021 : 2021.....	37
Figure 36 : Bonne et mauvaise posture devant un ordinateur.....	40
Figure 37 : Position optimale pour les joueurs consoles.....	41
Figure 38 : Equipements d'un joueur ordinateur.....	43
Figure 39 : Jeu d'aide à la visée.....	49
Figure 40 : « Osu! » : Jeu de précision et de reflexes.....	49
Figure 41 : Reflection Flex® : plateforme interactive pour améliorer son temps de réaction et sa précision.....	49

Figure 42 : Phase finale de La world cup fortnite solo, 26-27-28 juillet 2019 à New york.....	53
Figure 43 : Les conditions expérimentales de NeuroRacer et design	56
Figure 44 : Les « couts » du Multitâche de NeuroRacers	56
Figure 45 : Différence de performance entre les groupes sur des tests cognitifs pour chaque groupe.....	57
Figure 46 : Quantification de l'activité neuronale	58
Figure 47 : critères provisoires du dsm5	63
Figure 48 : Schéma référencé dans le « Guide d'ergonomie : Travail de bureau ; Guide pour la prévention de lésions musculo-squelettiques »	66
Figure 49 : canal carpien et innervation des zones associés	67
Figure 50 : anatomie latérale de la main	68
Figure 51 : Relation entre l'activité sportive et là physio-pathologie des systèmes ³⁶	71
Figure 52 : groupes alimentaires	73
Figure 53 : pyramide alimentaire	76
Figure 54 : Depense énergétique (Kcal/h) pour une heure de sport selon le poids et le sexe ⁴⁰	83
Figure 55 : proportion de nutriments pour une alimentation variée.....	84
Figure 56 : Effet d'une consommation excessive de sucres ajoutés sur les systèmes métaboliques et neurocognitifs ⁴³	87
Figure 57 : Processus de raffinage du sucre	89
Figure 58 : Comparatif des différents sucres	89
Figure 59 : Corrélation entre la prévalence de dépression annuelle et la consommation de poisson par an.....	95
Figure 60 : Influence de la consommation de poisson sur la taille de l'encéphale	95
Figure 59 : schéma d'une céréale complete.....	96
Figure 61 : poudre de spiruline	106
Figure 62 : Composition de la poudre de spiruline, pour 1 gramme.....	106
Figure 68 : Racine de Ginseng	108
Figure 69 : molécule de caféine	109
Figure 71 : le Bacopa	110
Figure 72 : Hericimium	111
Figure 73 : Rhizome et poudre du curcuma	112
Figure 74 : Parties aériennes du Curcuma.....	112
Figure 75 : La curcumine, molécule active du curcuma	112
Figure 76 : Rhodiola.....	114
Figure 77 : Etirements du dos	116
Figure 78 : Etirements de la main	117
Figure 79 : Casque de réalité virtuelle	121
Figure 80 : Projet d'un tapis roulant à direction multiple, tiré du film "ready player One" ...	122
Figure 81 : projet metavers, Facebook 2021	122

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Comparaison entre une bonne et mauvaise posture face à l'ordinateur.....	40
Tableau 2 : comparaison d'une manette classique et une manette optimisé.....	42
Tableau 3 : Composants d'un ordinateur	44
Tableau 4 : phase de qualification tournoi fortnite 2019	53
Tableau 5 : Taux d'adoption des 13 paramètres d'ajustement corporel de la posture ergonomique de référence	67
Tableau 6 : mortalité et maladies coronariennes en fonction des groupes par pays	75
Tableau 7 : comparaison des 2 groupes en fonction du regime	75
Tableau 8 : besoins caloriques journaliers	82
Tableau 9 : Valeurs nutritionnelles des céréales	97

Abréviations :

ASNAV : Association Nationale pour l'Amélioration de la Vue

BCAA : Acides aminés à chaînes ramifiées

CPL : *Cyberathletes professional league*

DHA : Acide Docosahexaénoïque

EPA : Acide Eicosapentaénoïque

ESL : Electronic Sport League

E-Sport : Electronic Sport

EVO : Evolution Championship Serie

E-sport : Electronic-sport

FPS : *First Person Shooter* : Jeu de tir à la première personne

Gamers : un(e) joueur(euse) de jeux vidéo

LAN : *Local Area Network*

Mds : milliards

MLG : Major League Gaming

MMORPG : Jeu de rôle massivement multijoueur

RNP : recommandations nutritionnelles pour la population

\$: dollars

I. Introduction

Le jeu vidéo est une expression reliant le mot Jeu qui signifie le divertissement, et le mot vidéo, signifiant le monde virtuel, interactif du numérique. D'un point de vue histoire, le jeu vidéo existe depuis le milieu du XXe siècle. D'une faible interface numérique permettant à deux joueurs de s'envoyer une balle, nous sommes passés à des jeux vidéo en réalité virtuelle qui pourraient même parfois nous questionner quant à la réalité.

Un mouvement compétitif est né au début des années 2000, celui de compétitions parcourant le monde virtuel des jeux vidéo.

Le monde change, les pratiques aussi ; l'image du « gamer » s'est peu à peu démocratisée et nous sommes donc passés d'un adolescent prépubère sur l'ordinateur dans l'obscurité de sa chambre à 100 jeunes de 16 à 24 ans à qui se sont affrontés dans l'Arthur Ashe Stadium de New York devant plus de 19 000 personnes et retransmit pour 2,5 millions de personnes dans le monde. Ce contraste énorme souligne l'essor du jeu vidéo depuis plus d'une dizaine d'années. Économiquement, l'industrie du jeu vidéo pèse plus de 150 milliards de dollars.

L'hygiène de vie des sportifs est surveillée de manière minutieuse et fait partie intégrale d'un système qui permet aux athlètes d'optimiser leurs performances pour rester au plus haut niveau. Tout comme les sportifs traditionnels, les cyber-athlètes se doivent de respecter un cadre de vie strict afin de garder les capacités pour se confronter aux meilleurs. C'est pourquoi il est important donc de garder la forme grâce aux entraînements mais aussi avec une alimentation spécifique qui doit subvenir aux besoins d'un joueur e-sport, tout comme des suppléments pour rester au top niveau.

Mais cet essor cache malheureusement d'autres aspects bien plus tristes et dangereux pour la santé physique et mentale. Paracelse, père de la toxicologie, disait « tout est poison, rien n'est sans poison, ce qui fait poison c'est la dose ». Le jeu vidéo a des conséquences, aussi bien sur le système nerveux que sur le système endocrinien, cardio-vasculaire, hormonal ou musculosquelettique.

C'est pourquoi il est primordial de savoir faire la distinction entre addiction et loisir, et d'avoir une hygiène de vie des plus saines si on veut faire du jeu vidéo son métier.

Dans cette thèse, j'aborderai d'abord, après une brève partie sur l'histoire et la description du jeu vidéo, les effets des jeux vidéo sur le corps. J'étudierai ensuite la macro-nutrition puis la micronutrition dans l'e-sport puis je finirai sur les conseils associés.

1. Les chiffres

1. En France

Les chiffres francophones concernant la pratique du Jeu vidéo :

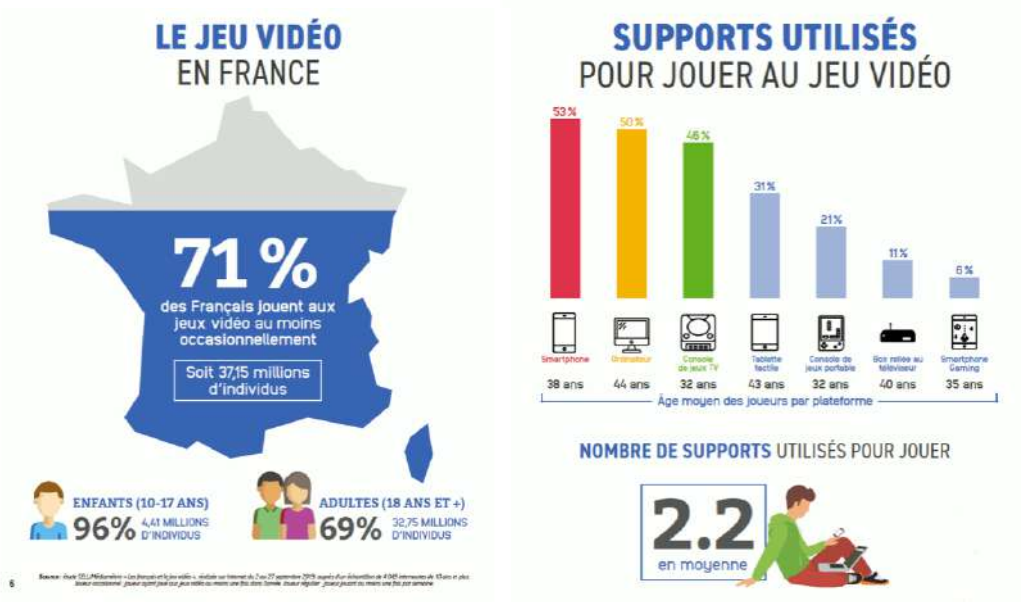


FIGURE 1: LES JOUEURS DE JEUX VIDEO ET LES SUPPORTS UTILISES EN CHIFFRE.

En France en 2019, on estime qu'il y a une population de 37,15 millions de joueurs, ce qui correspond à 71% de la population totale. Chez les adolescents de 10 à 17 ans, 96% jouent au jeu vidéo. Concernant les adultes, seulement 69%. L'âge moyen des joueurs réguliers est de 40 ans.

Le smartphone est la plateforme la plus utilisée pour jouer (53%), juste devant l'ordinateur (50%) ou la console (46%). 49% des Français jouent régulièrement, soit plus d'une fois par semaine. Au niveau de la répartition des sexes, 52% des joueurs sont des hommes contre 48% de femmes, ce qui montre une mixité de la pratique du jeu vidéo. 2 enfants sur 3 jouent tous les jours contre 1 adulte sur 3.

En revanche, 1/3 des joueurs seulement jouent en ligne, c'est à dire contre ou en équipe avec d'autre joueurs, et les enfants représentent 60% de cette proportion. En moyenne, chaque joueur joue sur 2,2 plateformes.¹

2. En Europe

La France est un des pays les plus consommateurs de jeux vidéo avec le Royaume Uni. En Europe, le nombre de joueurs estimés est de 250 millions, ce qui représente 51% de la population européenne.

Concernant la mixité, il y a 55% d'hommes pour 45% de femmes qui jouent. La tranche d'âge 45-64 ans représente 22% des joueurs d'Europe.

Au niveau du temps consacré par semaine, on est aux alentours de 8,6 heures par semaine, soit plus d'une heure par jour.²

3. Aux États-Unis

Aux États-Unis, les chiffres sont évocateurs :

La pénétration dans la population est de 66% en 2018, avec une tranche d'âge majoritaire située entre 18 et 34 ans (38%)³. Au niveau de la mixité, on estime à 41% le taux de femmes jouant aux jeux vidéo, donc 59% d'hommes.⁴

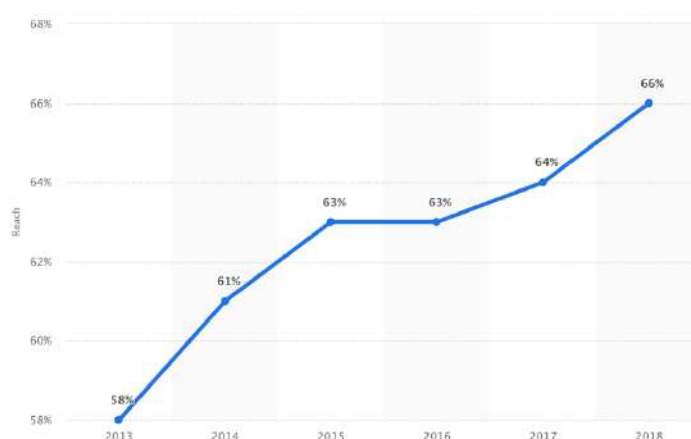


FIGURE 2 : ÉVOLUTION DU NOMBRE DE JOUEURS AUX USA DEPUIS 2013.

On remarque une augmentation de 8 % pour le taux de joueurs dans la population américaine de 2013 à 2018, en 5ans. ³

Les études sont poussées un peu plus loin et on sait que :

- Concernant la tranche d'âge 18-34ans, les catégories de jeux tendances sont les jeux de tir, d'action et de sports, tandis que chez les 35-54 ans, les jeux qui priment sont les jeux de courses, de sports et de tir.

- 79% des joueurs pensent que les jeux stimulent les fonctions cérébrales, et 78% sont convaincus qu'ils provoquent la relaxation et une diminution du stress.
- 63 % des joueurs jouent en réseau aux États Unis.⁴

4. En Asie

Avec ses 1,33 milliards de *gamers*, l'Asie possède plus de la moitié des *gamers* dans le monde.⁵

En chine par exemple, le jeux vidéo est considéré comme une culture chez les générations Y et Z (génération Y : enfants nés après les années 1980, génération Z : génération née après les années 2000) 97% des jeunes adultes (18-24 ans) sont des joueurs, contre 94% des 25-30 ans et 90% pour les 31-35 ans.

Sur ces 720 millions de joueurs, 70% jouent à des jeux type « e-sport », c'est-à-dire enclin à la compétition.⁶

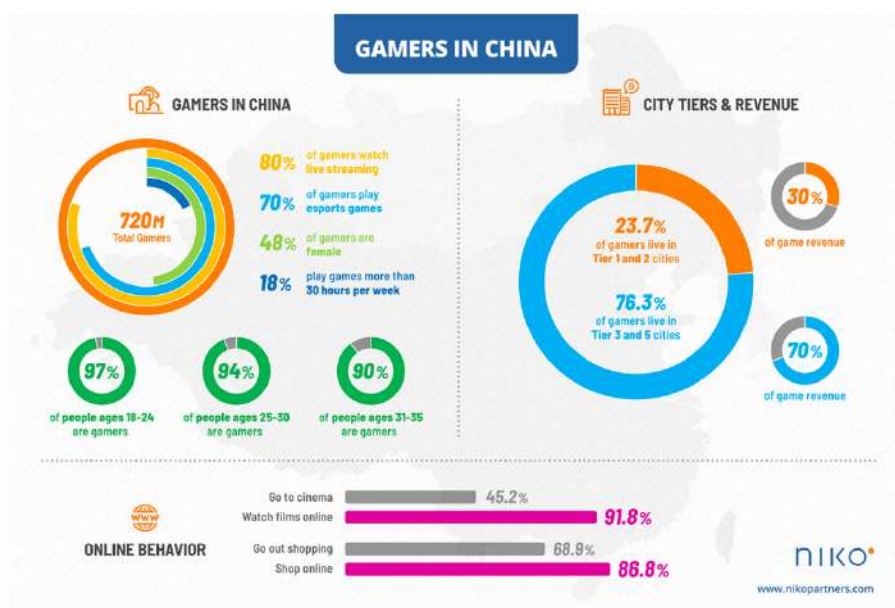


FIGURE 3 : PROPORTION DES JOUEURS EN CHINE

Avec le coronavirus, 97% des joueurs mobiles ont indiqué qu'ils ont augmenté leur temps de jeu, et 82% ont avoué avoir dépensé plus d'argent sur ces jeux.

En chine surtout, le jeu vidéo mobile à une ampleur énorme, et on estime qu'en 2024, 100 millions de joueurs rejoindrons le monde du jeu vidéo, en augmentant le marché de 13 milliards de dollars.

En 2019, 50% des revenus mondiaux dans l'E-sport étaient chinois, ce qui représente un peu plus d'un demi-milliard de dollars. ⁵

5. Dans le monde

L'Asie est le leader du marché mondial concernant l'E-Sport en 2019 ; le marché mondial du jeu vidéo est de 152 milliards de \$, dont 72 milliards (47%) proviennent du marché asiatique. À Noter que $\frac{3}{4}$ des revenus Asiatiques concernent le jeu vidéo mobile, ce qui s'explique par l'expansion des créateurs de jeux vidéo mobile en Asie.

Néanmoins, au niveau des pays, les États Unis sont devenus leader en 2019 des revenus sur le marché du jeu vidéo, devant la Chine. ⁷

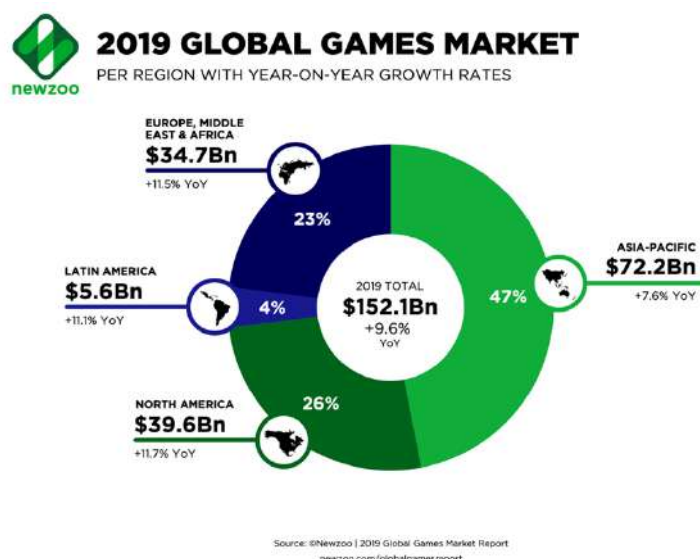


FIGURE 4 : PART DE MARCHE MONDIAL DU JEU VIDEO

Pour situer la France en 2019, elle était située en 7^{ème} position, avec un peu moins de 4 milliards de \$ de revenus sur les jeux vidéo, juste derrière le Royaume Uni (5,34 milliards de \$) et l'Allemagne (5,72 milliards de \$).

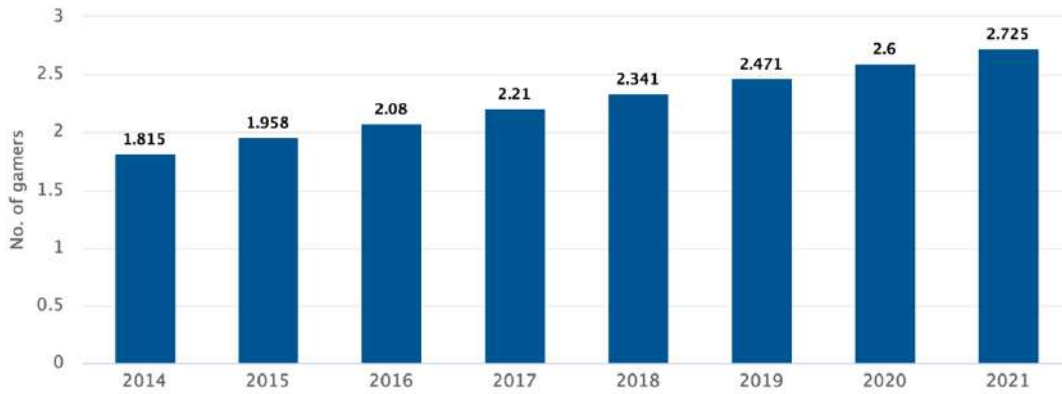


FIGURE 5 : NOMBRE DE JOUEURS DANS LE MONDE

D'autre part, le nombre des *gamers* dans le monde ne cesse d'augmenter au cours des années. On projette qu'en 2021, il y aura 2,7 milliards de joueurs dans le monde. ⁸

2. Le jeu vidéo et son histoire

Un jeu vidéo est un jeu qui se déroule sur un écran vidéo en permettant de multiples interactions avec les joueurs via un dispositif algorithmique. D'un point de vue historique :

- 1950-1970 : expérimentation. À la base, les jeux vidéo n'avaient pas pour but de divertir mais de montrer de nouvelles technologies et leur façon de fonctionner. Le tout premier jeu sorti en 1958 s'appelle *Tennis for two*, et permettait à deux joueurs de se renvoyer un point de lumière. Il y eut aussi un autre jeu, *Space war*, sorti en 1962 où 2 joueurs doivent s'affronter à bord de vaisseaux dans un champ d'astéroïde ; la gravité augmentant de plus en plus au cours du temps, afin que les joueurs se rapprochent.



FIGURE 7 : TENNIS FOR TWO (1958)



FIGURE 6 : SPACE WAR (1962)

- Les années 70' voient la naissance des machines. C'est le lancement d'Atari, en 1972, qui marque le début de l'industrie du jeu vidéo. Arriva alors le successeur de *tennis for two*, le célèbre *Pong* ou le principe était que 2 joueurs se renvoient la balle, modélisé par un seul pixel au travers d'un écran. Les machines des jeux vidéo seront donc créés à partir d'un ordinateur auquel on bricole une fente pour mettre des pièces.



FIGURE 9 : SPACE INVADERS (1978)

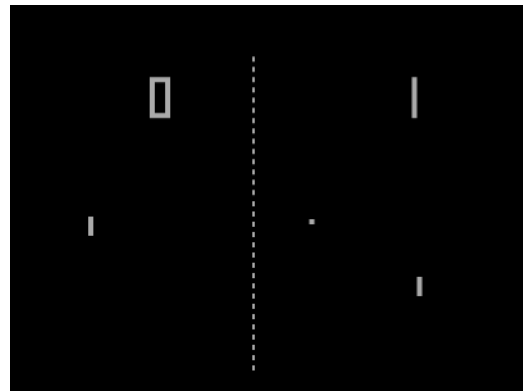


FIGURE 8 : PONG (1972)

Le jeu *space invaders* en 1978 est à la base du phénomène des salles d'arcades, ou les jeunes des années 80 se rendaient pour dépenser leur argent de poche. Parallèlement à ça, Atari créera la première console de salon, l'Atari 2600 qui fut un gros succès grâce à ses cassettes amovibles : 30 millions de ventes à travers le monde.



FIGURE 10 : CONSOLE ATARI 2600

- Les années 80' voient le jour des jeux vidéo classiques. C'est ainsi que naquirent *Pacman* (1980), *Ultima* (1980), *Mario Bros* (1983) et *sim city* (1989).



FIGURE 12 : MARIO BROS (1983)



FIGURE 11 : PACMAN (1980)

De nombreuses consoles et ordinateurs entrent sur le marché mais celui-ci s'effondre en 1983. De ces ruines émergeront La Commodore 64® et la NES® (Nintendo Entertainment System). Les enfants des années 80 passeront des heures sur ces machines et, à la fin de cette décennie, sur la première console portable, la Gameboy®.



FIGURE 13 : CONSOLE COMODORE 64



FIGURE 14 : CONSOLE PORTABLE GAMEBOY



FIGURE 15 : CONSOLE NES

- Les années 90' : L'industrie devient adulte, tout comme la première génération de joueurs. La 3D apparaît vers le milieu de la décennie dans les jeux vidéo ; le joueur peut ainsi se déplacer non plus dans 2 mais dans 3 directions. En 1994, Sony sort la première Playstation qui marque un essor par rapport aux consoles déjà sur le marché. L'industrie du jeu se diversifie avec un nombre d'idées innovantes quant aux scénarios de ces jeux : dans *Age of empire* (1997) par exemple, le joueur doit développer des civilisations entières. *Tomb Rider* (1996), *Command and conquer* (1995), *Monkey Island* (1990) seront donc les pionniers de cette décennie. Avec *Wolfenstein 3D* (1992), les jeux de tir à la première personne apparaissent et la société commence à se demander si le jeu vidéo peut amener à des comportements violents dans la vraie vie.



FIGURE 16 : WOLFEINSTEIN 3D (1992)



FIGURE 17 : AGE OF EMPIRE (1997)

- Les années 2000 voient l'émergence du jeu en réseau par internet. Une nouvelle opportunité s'ouvre aux jeux vidéo avec l'essor spectaculaire de l'utilisation d'internet ; le jeu en réseau à distance. Avant ça, les joueurs étaient obligés de se regrouper pour jouer dans des LAN (*Local Area Network*) party : ils étaient obligés de se brancher pour jouer dans la même pièce. Ainsi pouvait démarrer l'ère du jeu par internet avec *Counter strike* en 2000 ou encore *World of Warcraft* en 2004.



FIGURE 19 : COUNTER STRIKE SOURCE (2000) FIGURE 18 : WORLD OF WARCRAFT (2004)

- Les technologies graphiques ne cessent de s'améliorer. C'est aussi dans cette décennie qu'apparaît l'intelligence artificielle : les adversaires simulés ne se comportent plus de la même façon dans chaque situation, ils réagissent de manière indépendante selon l'évolution du jeu. Les jeux dits « open world » font aussi leur apparition avec la possibilité pour le joueurs de choisir lui-même le déroulement du jeu ; *minecraft* (2010), *les sims* (2000), *super mario galaxy* (2007) ...



FIGURE 21 : MINECRAFT (2010)

FIGURE 20 : LES SIMS (2000)

- Les années 2010 : Le marché du jeux vidéo pèse à présent des milliards et dépasse maintenant l'industrie du film ou de la musique. De nombreuses entreprises développent des jeux pour tout type de plateforme ; consoles, ordinateur et avec l'explosion du phénomène iPhone et Android, les premiers jeux vidéo sur téléphone sont créés. Désormais, les adultes commencent aussi à jouer aux jeu vidéo, ce n'est plus réservé aux enfants. C'est aussi dans cette période qu'apparaît de plus en plus le phénomène de dépendance aux jeux.
- Les années 2020 : Le progrès ne s'arrête plus mais on ne peut déterminer ce qu'il adviendra lors de ces prochaines années. Même si on a un peu des idées, avec l'apparition ces dernières années avec la réalité virtuelle où le joueur peut s'immerger physiquement dans le monde virtuel. Le reste, le futur nous le dira.



FIGURE 22 : CASQUE DE REALITE VIRTUELLE

3. L'E-sport et sa genèse

Ces cinquante dernières années, avec une nette accélération à partir des années 2000, la qualité des jeux s'est améliorée de façon révolutionnaire entraînant de cette façon une adhésion massive de joueurs et l'apparition de l'E-sport, ou l'Electronic sport dans le monde de la compétition. L'E-sport désigne la pratique de se confronter sur des supports électroniques, les jeux vidéo, de manière compétitive, seul ou en équipe, à d'autres joueurs, que ces joueurs soient amateurs ou professionnels.

L'E-sport n'est pas un phénomène nouveau ; il existait déjà dans les années 70 où les joueurs pouvaient s'affronter en *LAN party* (*Local Area Network*, ou Réseau Local), donc participer aux premières compétitions du jeu vidéo.

L'arrivée d'une connexion internet plus performante aux seins des foyers donne à l'E-sport une expansion globale et par conséquent une augmentation de sa pratique. L'E-sport est accessible sur toutes les plateformes, devant sa console, son ordinateur, son smartphone ou sa tablette. Il n'existe pas de jeux de prédilection pour faire de l'E-sport, on peut y participer sur n'importe quel jeu tant qu'il y a des affrontements avec ou contre d'autres participants, par le biais d'internet.

On a tendance à dire que les jeux vidéo seraient une pratique plutôt masculine, mais actuellement les femmes sont aussi représentées que ce soit en tant que joueuse, commentatrice ou coach d'une équipe.

L'E-sport est un sport d'avenir ; la nouvelle génération est d'autant plus sur les supports virtuels, et d'autant plus tôt. Moi-même étant de la génération Y, j'ai vécu cette transition et l'ascension de l'E-sport ; la génération Z y baigne depuis la naissance.

- Avant la démocratisation d'internet : La première compétition de Jeu vidéo s'est déroulée sur *Space-war*, le célèbre jeu de type « shoot'em up » (mode de jeu consistant à détruire ses adversaires avec des missiles/balles depuis un personnage ou véhicule) pour 2 joueurs. À l'aide d'une interface ludique, les 2 joueurs pouvaient s'affronter sur le même écran et on pouvait y distinguer les scores. Un élan de compétition tendait à naître de ces affrontements. En 1972, le premier événement officiel, *L'INTERGALACTIC SPACEWAR OLYMPICS* était donc la première compétition qui regroupa une douzaine de joueurs, en solo ou en équipes. Le gagnant remporta un an d'abonnement à *Rolling Stone Magazine* ; car la maison d'édition sponsorisait l'évènement.

À la suite de ça, la tendance était de jouer sur les bornes d'arcades, avec des images et du son de meilleure qualité. Ce mode de jeu était un succès jusqu'au milieu des années 90. Avec l'arrivée du « High score », les joueurs s'arrachaient pour essayer de décrocher le meilleur score, qui était affiché sur l'écran de jeu. ⁹

- Après la démocratisation d'internet :
 - En juin 1997, le tournoi *Red Annihilation* sponsorisé par *microsoft* est considéré comme le premier événement E-Sport. Il s'est déroulé sur le jeu *Quake*, et le premier prix, remporté par Denis Fong, était la Ferrari 328 GTS cabriolet.¹⁰
 - La FRAG, compétition organisée par la *Cyberathlete Professional league (CPL)* sur des jeux de tir à la première personne s'est tenue pour la première fois en 1997

pour un prix de 4000 dollars. Chaque année, plusieurs CPL nationales étaient qualificatives pour la finale, à Dallas aux États Unis. En 2005, l'américain Jonhatan Wendel, « Fatal1ty » de son pseudo, décroche le gros lot : 150 000\$.¹¹ La CPL ferme en 2008 après avoir perdu toute crédibilité à cause d'un boycott par les plus grosses équipes suite à des refus de payer les gains les années précédentes.

- L'Electronic Sport League (ESL) se fonde en parallèle en Allemagne, et rayonne dans plusieurs pays européens. Ses licences sont même exportées aux États-Unis et en Asie sur une cinquantaine de jeux vidéo.¹²
- Les *World Cyber Games* sont lancées pour la première fois en 2000 et sont considérés comme les « jeux olympiques d'ordinateurs » ; des médailles d'or, d'argent et de bronze sont décernés aux joueurs en fonction de leurs résultats. Cette compétition est créée à l'initiative du groupe sud-coréen *Samsung Electronics* avec le parrainage du ministère de la culture et du sport ainsi que du ministère de l'information et des communications de la Corée du Sud. Des centaines de joueurs issus de différents pays concourent sur différentes disciplines, différents types de jeux. Jusqu'à 2014, sur le même principe que les Jeux Olympiques, une ville du monde différente accueille la compétition chaque année.¹³
- *L'Evolution Championship Serie* ou *Evo*, est une compétition américaine organisée chaque année sur des jeux de combat en un contre un depuis 2002.
- La *Major League Gaming* (MLG) voit le jour en 2002, et permet des qualifications nationales en ligne pour l'événement international. En 2009, *MLG* capitalise 10 millions de \$. En 2015, il est racheté par *Activision-Blizzard* qui change la vision de la *MLG* pour monter une chaîne de télévision concentrée sur l'E-sport, de type ESPN pour l'E-Sport.
- En mars 2003, un évènement important pour le jeu de stratégie *Starcraft* amène des grosses compagnies comme *AMQ*, *Samsung* et *Korean Telecom Freetel* à inscrire leurs équipes
- La naissance en Juillet 2003 de ce qui deviendra une des compétitions annuelles les plus importantes de l'E-Sport ; *l'E-Sport World Convention (ESWC-anciennement E-sport World Cup)*. Elle se déroule en qualification nationale puis une finale internationale qui a lieu le plus souvent à Paris en France.
- En 2007, Le *Championship Gaming Series* commence et amène l'E-Sport à la télévision.

- En aout 2008 se fonde l'International *eSport Federation* comme organisation apparente pour toutes les associations E-sport nationales. Initialement composée de 9 pays fondateurs, elle ne compte aujourd'hui pas moins de 76 pays membres.
- Post-2010 : Après la mondialisation de l'E-sport
 - En Juillet 2010 après la sortie de *Starcraft II* du développeur *Blizzard*, les premières compétitions s'organisent. En aout 2010, GOM TV annonce L'arrivée de *The Global Starcraft II league*. Tous les matchs sont joués dans un studio de télévision à Séoul. 500 000 euros sont distribués cette année-là.
 - En Aout 2011, deux évènements sont ajoutés et marquent l'histoire de l'E-Sport :
 - Le jeu *League of Legend* est ajouté aux *Intel Extreme masters* (tournoi organisé par l'*ESL*), avec 7.000 spectateurs et 8.000.000 d'audience.



FIGURE 23 : INTEL EXTREM MASTERS 2017 À SYDNEY

- Valve (développeur) annonce un tournoi pour son futur jeu DOTA 2 (*The international*). Première fois que la récompense allouée à l'équipe gagnante dépasse le million d'euros.
- 2011 marque la première année des *DreamHacks*, compétition suédoise organisée sous forme d'une *LAN-party* (*Local Area Network*) dans un stade de hockey sur glace en Suède, pour un total de 27 000 participants venant du monde entier. De nos jours, 2 éditions se présentent chaque année ; les *DreamHacks Winter et Summer*. Fondée vers l'an 2000, la notoriété des *DreamHacks* s'est faite depuis 2011 avec l'ajout du Jeu *League of Legend* dans ses rangs pour la

première saison du jeu. À noter que *League of legend* créera une compétition indépendante : « *League of Legend World Championship* ».

Dreamhacks est de nos jours une des plus grandes compétitions à travers le monde entier, en partenariat avec la *Major League of Gaming (MLG)* et l'*Electronic Sport League (ESL)*.¹⁴



FIGURE 24 : DREAMHACKS WINTER, 2019

- 2011 : Création de la plateforme *Twitch*, service de *streaming* par internet qui permet aux « streamers » de diffuser leur vidéo de jeux en direct tout en étant rémunérés en fonction du nombre de spectateurs. Franc succès pour ses développeurs, le site se vendra en 2014 à Amazon pour près d'un milliard de \$.
- 2014 : Le *league of Legend world championship* atteint la barre des 40 000 spectateurs. Le très célèbre groupe de pop rock *Imagine Dragons* est même venu faire le concert d'inauguration de la compétition cette année-là.

- 2019 : la première finale *Fortnite World Cup* se déroule devant 23 700 spectateurs soit la totalité des places à l'*Arthur Ashe Stadium de New York*, terrain de tennis de l'*US open*.



FIGURE 25 : FORTNITE WORLD CUP, 2019, ARTHUR ASHE STADIUM À NEW YORK

- Faits marquants de la scène E-Sport :
 - Mai 2004 : Premier vrai transfert lucratif dans le monde occidental ; le joueur du célèbre FPS Counter Strike « elemeNt Moum » quitte SK gaming pour Team Noa.
 - Avril 2005 : « BoxeR » signe un contrat de 3 ans avec SKT T1 pour 180 000 de \$ annuel hors bonus (environ 80 000\$)
 - Mai 2008 : Création du G7, regroupant les 7 organisations d'E-sport les plus importantes du monde (SK, Fnatic, Mouz, ...). Ce G7 a pour but de mettre en relation les équipes d'E-Sport avec les créateurs d'évènements.
 - 2013 : Certaines universités Nord-Américaines reconnaissent les joueurs E-sports comme des athlètes à part entière et offrent des bourses d'études pour certains joueurs. *Blizzard et Riot Games* créent leurs propres ligues universitaires avec le *North American Collegiate Championship*.
 - 2015 : Ouverture du premier « *E-sport Arena* » en Californie.
 - 2017 : En prenant connaissance de la popularité de l'E-Sport, le comité des jeux Olympiques ouvre la possibilité que cette discipline soit présente dans les prochains jeux olympiques.¹⁵ Après de longs débats, le comité a décidé qu'il était trop tôt encore pour accepter l'E-Sport aux JO de paris en 2024.

- 2019 : Record de *prizepool* (montant des récompenses alloués aux participants) pour une compétition annuelle sur *Dota2*, the International : 34 millions de \$; les vainqueurs (Team OG) ont empoché 15 millions de \$. ¹⁶

4. Les différents types de jeu vidéo

Il existe plusieurs types de jeu vidéo qui peuvent se regrouper en classes :

- Les jeux d'actions :
 - Les jeux de combat regroupent les jeux d'actions où le joueur incarne un combattant disposant de multiples prises/coups. Les arts martiaux sont très présents dans les jeux de combat. L'objectif de ces jeux est de combattre un adversaire en utilisant, ou pas, des compétences spéciales propre à chacun et avec des possibilités de contre/parade afin d'instaurer une cascade d'action/réaction.



FIGURE 26 :
TEKKEN 7, 2017

- Les jeux de plateforme : Ce sont des jeux d'action avec différents niveaux où le joueur peut se déplacer et progresser jusqu'à un niveau final. Il doit surmonter des adversaires et des difficultés comme des pièges ou des trous afin de terminer les différents niveaux. Quelques célèbres jeux de plateformes : *Super mario bros* (1984), *Donkey kong* (1981) ou *Sonic* (1990)



FIGURE 27 : DONKEY KONG, 1981

- Les jeux de tir : Ces jeux se distinguent des autres par le fait que le joueur contrôle un personnage/véhicule armé avec lequel il doit tirer sur différents adversaires pour progresser ou gagner. On peut parfois se tromper en disant qu'un jeu de plateforme est un jeu de tir mais pour faire la distinction, il faut savoir que dans un jeu de plateforme, le tir n'est qu'une possibilité pour avancer et ne fait pas parti de

l'aspect central du jeu ; un jeu de tir est un jeu où l'objectif est de se mouvoir et la plupart du temps d'abattre des ennemis avant d'être abattu.



FIGURE 28 :
QUAKE 3, 1999

On peut distinguer les jeux de tir à la première personne, c'est à dire où la vision du joueur est comme dans la réalité ou encore à la troisième personne où le joueur voit son personnage sur l'écran.

- Les jeux d'aventure :
 - Les jeux de fictions interactives : le jeu ne se compose pas d'images mais de textes qui défilent, avec des possibilités d'interaction en répondant ou en utilisant des commandes.
 - Les jeux d'aventure graphique : similaire aux jeux de fictions interactives mais avec des images, de type « pointer et cliquer » uniquement avec la souris pour progresser.
 - Les jeux de simulation de drague : d'origine japonaise pour la plupart où l'objectif est de sortir virtuellement avec une personne.
 - Les jeux de *Visual/Sound novel* mettent un accent sur le son ou les textures.
- Les jeux d'action-aventure :
 - Les jeux d'infiltration : Il s'agit d'une variante du jeu de tir à la première personne mais où la ruse prend la place du tir. En général, le personnage principal est moins bien armé que ses adversaires de tel sorte que le combat doit être évité.
 - Les jeux de *survival-horror* utilisent des éléments traditionnels de film d'horreur pour créer un climat de danger permanent, dans un environnement où l'objectif est de survivre. Ces jeux se distinguent aussi par la présence de munitions limitées.

- Les jeux de rôle : (*Role playing game*) s'inspirent des jeux de rôle tel que « donjons et dragons ». La majorité des jeux de rôle invite le joueur à incarner un ou plusieurs personnages qui se spécialisent dans un domaine spécifique, donc jouant un rôle spécifique dans une communauté.
 - Les jeux de rôle d'action : jeu de rôle incorporant des concepts de jeu d'actions.
 - Les *Hack'n'slash* avec un principe simple qui est de terminer une quête en allant dans des donjons afin de récupérer un butin.
 - Les jeux *rogue like* : jeu de rôle incorporant du codage, où l'on doit progresser dans des sous terrains générés aléatoirement et représenté en caractère ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*).
 - Les jeux de rôle en ligne massivement multi-joueurs (MMORPG) : ce sont des mondes virtuels dans lesquels des milliers de joueurs peuvent interagir ensemble en jouant en réseau grâce à internet. Ces jeux sont souvent soumis à un abonnement payant.



FIGURE 29 : AION, 2008

- Les jeux de rôle tactique : Mélange de jeu de rôle et de jeu tactique. Il faut placer les unités en fonction de leurs spécialisations et des caractéristiques du terrain afin de gagner des combats.

- Les jeux de réflexion amènent le joueur à résoudre des casse-têtes comme par exemple le jeu d'échecs, de dames, de carte, ou encore le célèbre jeu *bomber-man*.
 - Les jeux de labyrinthe où le héros est coincé dans un labyrinthe et doit en sortir, tout en essayant de collecter des objets à l'intérieur de celui-ci.



FIGURE 30 : PAC MAN, 1980

- Puzzle : jeu de réflexion où l'objectif est de résoudre un puzzle en assemblant des pièces comme dans le célèbre jeu du Tétris sorti en 1984.

- Les jeux de simulation :
 - Les Jeux de gestion dans lesquels on endosse le rôle du planificateur, du gestionnaire d'une ville/entreprise. Un des jeux de gestion célèbre est le jeu de zoo, *Zoo Tycoon*, ou encore *SimCity*.



FIGURE 31 : ZOO TYCOON, 2001

- Les *god games* : Il s'agit d'un sous genre de jeu de simulation dans lequel le joueur incarne une divinité, une force surhumaine qui gère sa civilisation à l'aide de super pouvoirs.
- Les jeux de simulation de véhicule : où l'on conduit un véhicule terrestre ou aérien. En général, ces jeux sont réalistes et maintiennent les mêmes lois de la physique que la réalité. *Flight simulator* est, par exemple, un jeu de simulation aérien où l'on incarne un pilote d'avion.
- Les jeux de stratégie nécessitent beaucoup de réflexion et d'esprit stratégique afin de mener son équipe à la victoire. On peut distinguer les jeux stratégiques où l'on doit récolter des ressources et combattre des jeux tactiques où l'unique objectif est le combat.

- Les jeux de stratégie tour par tour : le jeu des dames ou des échecs, premiers à avoir vu le jour en sont les meilleurs exemples.
- Les jeux de stratégie en temps réel : type de jeu ayant vu le jour dès les années 90'. Aussi appelé RTS pour *Real Time Strategy*, ils permettent à plusieurs joueurs de jouer en simultané, sans attendre. Il s'agit sans doute des jeux utilisés dans les premières grandes compétitions comme la célèbre *StarCraft* ou *Warcraft*.



FIGURE 33 : STARCRAFT II, 2010



FIGURE 32 : WARCRAFT II, 1995

- Les jeux de grande stratégie : jeux en temps réel appelés différemment de ceux-ci car il faut gérer une civilisation entière en prenant compte des conflits religieux, géopolitiques, économique et diplomatiques.
- Les 4X : jeu entre la stratégie et la gestion dont la partie dure en général très longtemps car il faut gérer le développement économique et technologique de son empire. Les combats se déroulent sur une interface séparée de l'interface de gestion des empires.
- Les *War-games* : jeu de stratégie en temps réel dans un ou plusieurs champs de batailles sans bâtiments de production d'unités.
- Les jeux de Sport dont l'objectif est de simuler un sport, qui existe pour de nombreuses disciplines comme le football, le basketball, le tennis, le golf, le

skateboard, le ski, le rugby. On peut distinguer les jeux où l'on incarne une équipe entière des jeux où l'on incarne un athlète unique.

Dans la même catégorie, il existe aussi des jeux où l'on endosse le rôle d'un entraîneur ; l'objectif n'est plus de marquer des buts mais plus de gérer l'aspect physique et mental de ses joueurs pour qu'ils puissent marquer des buts.



FIGURE 34 : FIFA 20, 2020



FIGURE 35 : F1 2021 : 2021

- Les jeux de courses placent le joueur aux commandes d'un véhicule dans l'objectif de faire une course contre d'autres pilotes. Certains suivent la réalité, d'autres s'en écartent, permettant par exemple de dépasser les 400km/h ou en s'envolant / tirant des missiles. Les jeux de courses d'arcade comme *Mario kart* sont des jeux de courses de combat avec divers obstacles qu'il faut esquiver.

- Les jeux de rythme dont le but est de suivre un rythme particulier en dansant ou jouant de la musique, à partir d'instruments factices connectés ou au clavier / manette. Ce sont des jeux ludiques qui ont émergé à la fin des années 90'.
- Les Jeux de programmation dont le but est de coder un programme ou un algorithme afin d'arriver à un objectif. Ces dernières années ont vu naître des compétitions de codage regroupant diverses équipes de programmeur, parfois même financées par des États ou des entreprises. Certains trouvent leurs failles de sécurité en demandant à plusieurs programmeurs d'essayer de rentrer dans leur système en esquivant les protections.

5. Objectif de ma thèse

Comme nous venons de le voir, l'E-Sport est un phénomène en pleine expansion ces dernières années. Le marché, la popularité et l'argent qui transitent autour de ces disciplines provoquent un réel engouement et fait de ce loisir, un sport et/ou un outil de travail. Au même titre que les centres de formation dans le football, on voit naître un peu partout dans le monde des écoles de l'E-Sport pour former les futurs athlètes de demain. Les sélections sont quasiment similaires dans les universités américaines que pour les ligues universitaires de baseball ou de basketball universitaires. Des ligues et mêmes des bourses universitaires ont été débloquées pour des jeunes prometteurs afin d'intégrer de prestigieuses universités.

Au même titre que des athlètes de sports traditionnels, les compétitions sont intenses, les sélections pour intégrer les équipes professionnelles sont rudes. Il faut savoir se surpasser, avoir une hygiène de vie et une alimentation adéquate. On peut même se pencher sur une supplémentation pour permettre de meilleures performances sur les jeux électroniques.

Qui dit sport, mental et adversité dit performances et combativité et ouvre la porte au dopage. Il existe comme dans le sport classique un dopage où quelques molécules détournées que l'on verra dans certains chapitres permettent d'être « meilleurs » que les autres.

Les objectifs de ma thèse sont fixés ; il s'agit d'abord de parler des effets physiques, neurologiques et psychologiques des jeux sur écrans, qu'ils soient bénéfiques ou délétères. Je discuterai ensuite du rôle de la macronutrition en proposant une alimentation bénéfique et optimale pour une meilleure efficacité aux jeux. J'établirai aussi les possibilités de supplémentations par micronutrition pour les capacités cognitives et physiques tout en restant dans le domaine des compléments alimentaires. Pour finir, je donnerai les conseils concernant les règles hygiéno-diététique pour garder un bon équilibre physico-mental en dehors du jeu.

II. L'influence des jeux vidéo sur le corps

Lorsqu'un joueur est sur son jeu vidéo, il y a une interaction entre le cerveau et l'interface virtuelle ; l'œil perçoit l'information qui transite dans différentes zones du cerveau. S'en suit une transmission, une adaptation/plasticité du cerveau après réflexion face à l'influx pour fournir une réponse ; finalement, le cerveau n'est pas loin d'une machine, il engendre une réponse à un stimulus venant de l'extérieur. La réponse du cerveau passera par les voies motrices descendantes afin de réagir à l'influx qu'il a eu, par le biais des muscles. Que ce soit le mouvement des *joysticks*, des souris ou encore la communication à son équipe, on peut s'accorder pour dire que le joueur réagit et est en harmonie avec sa machine, ils ne font qu'un.

En conclusion, on peut dire que le jeu influence le joueur, que ce soit sur le plan physiologique mais aussi pathologique ; il y a bel et bien une modification des fonctions cognitives, psychologiques, musculaire et un changement du comportement, des habitudes, de vie ou alimentaires. On peut aussi citer des problèmes psychiatriques qui peuvent apparaître suite à une addiction. Rappelons aussi qu'il y a une relation linéaire entre l'effet d'une substance et sa dose ; c'est pareil dans le jeu, il faut savoir se limiter pour éviter d'en arriver à des situations pathologiques, notre tâche est aussi de sensibiliser la population aux potentielles dérives.

1. Caractéristiques du jeu vidéo en amateur par rapport au milieu professionnel de l'E-sport

Il est important de bien faire la distinction entre le monde du jeu vidéo amateur et celui du monde professionnel. Comme dans le cadre du sport physique classique, les entraînements sont différents, tout comme l'alimentation, la récupération, ou encore le cadre de vie.

- La position : En général, les joueurs ne sont pas au courant qu'il est important d'adopter une position confortable, que ce soit pour les muscles comme pour la colonne vertébrale.

La position souvent prise pour les joueurs amateurs est la suivante :



FIGURE 36 : BONNE ET MAUVAISE POSTURE DEVANT UN ORDINATEUR

Mauvaise posture de jeu	Bonne posture de jeu
<ul style="list-style-type: none"> • Dos vouté • Pas d'alignement épaules-cervicales-hanches • Genoux pliés • Pieds pas au sol • Proche de l'écran 	<ul style="list-style-type: none"> • Dos droit • Épaules vers l'arrière • Alignement cervicales-épaules-hanches • Genoux droits, pas en semi-flexion • Pieds au sol • Regard droit • Vertèbres cervicales droites • Distance œil écran optimal

TABLEAU 1 : COMPARAISON ENTRE UNE BONNE ET MAUVAISE POSTURE FACE A L'ORDINATEUR

Une mauvaise posture peut être responsable en général de douleurs dorsales. De plus, quand la fatigue se fera ressentir, la personne va se tenir d'autant plus courbée, et accélérer les effets délétères d'une mauvaise position.

En ce qui concerne le canapé pour les jeux sur consoles, la position optimale est celle adossée contre le coussin arrière avec le regard droit sur la télévision, avec une distance optimale qui correspond en général à 1,5 fois le diamètre de la télévision au minimum.



FIGURE 37 : POSITION OPTIMALE POUR LES JOUEURS CONSOLES

- L'équipement : il sera forcément différent entre les deux catégories puisque le budget n'est en général pas le même. A noter que les joueurs professionnels sont rarement sur console, car ils peuvent jouer sur l'ordinateur avec une manette directement. De plus, les ordinateurs optimisés pour le jeu sont bien plus puissants en termes de processeurs, systèmes d'exploitation et de cartes graphiques ; le jeu sur ordinateur est donc plus net, plus fluide avec plus d'image par seconde, et avec une meilleure définition.
 - Pour les joueurs sur consoles, donc avec la manette, il existe des manettes spécialisées avec plus de touches ou des gâchettes derrière les poignées pour avoir plus de raccourcis afin d'éviter de devoir faire des combinaisons de touches, ou encore des dispositions différentes des touches/Joysticks.

L'exemple sur une manette de Playstation 4 est la suivante :

<p>Manette de base, vendue avec la console PS4®</p>	<p>Manette pour <i>gamer</i>, avec des fonctionnalités supplémentaires</p>
<div data-bbox="268 577 738 891" data-label="Image"> </div> <ul data-bbox="300 976 478 1088" style="list-style-type: none"> • 2 joysticks • 8 touches • 4 gâchettes 	<div data-bbox="906 551 1489 902" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1281 949 1489 1133" data-label="Text"> <p>4 touches supplémentaires accessibles par l'annulaire et le petit doigt.</p> </div> <ul data-bbox="906 1010 1150 1122" style="list-style-type: none"> • 2 joysticks • 8 touches (+ 4) • 4 gâchettes <p data-bbox="879 1211 1406 1290">Possibilité de modifier les <i>joysticks</i>, leur sensibilité ou de rajouter des poids.</p> <p data-bbox="879 1323 1461 1435">Meilleure organisation des <i>joysticks</i> pour permettre une position plus ergonomique des mains.</p>

TABLEAU 2 : COMPARAISON D'UNE MANETTE CLASSIQUE ET UNE MANETTE OPTIMISEE

- Pour les joueurs sur ordinateur l'équipement est très différent d'un joueur à l'autre. On nomme « *Setup* » l'ensemble des équipements électroniques d'un joueur. Ce « *setup* » comprend :



FIGURE 38 : ÉQUIPEMENTS D'UN JOUEUR ORDINATEUR

- Plusieurs types d'écran existent et il est important qu'ils aient un faible temps de décalage (2millisecondes) entre la production de l'image par le processeur et l'affichage sur l'écran. La résolution est aussi importante, car le taux de rafraichissement (image par seconde) conditionné aussi par la mémoire graphique de la tour doit être optimal. Il faut savoir que plus un jeu est fluide sur l'écran, c'est à dire qu'il y a beaucoup d'images par secondes (100-200), plus le joueur aura de détails, de compréhension des situations dans lesquelles il se trouve et il pourra donc capter plus d'informations en jeu.
- Le clavier et la souris : Ce sont à la fois des outils de jeu et de communication avec les autres joueurs. La souris sert à se déplacer, à viser dans les jeux de tirs ou de contrôler l'orientation du personnage. Tout comme l'exemple de la manette plus haut, il existe plusieurs types de souris, personnalisables afin de rajouter des touches pour plus de raccourcis. Le clavier possède des touches et envoi, tout comme la souris, les

informations à la tour qui l’affiche sur l’écran. Donc il est important que le temps de latence soit faible pour que l’information circule très rapidement.

- Le casque audio : Avec ou sans fil, cet équipement permet d’entendre mais aussi de communiquer oralement s’il comporte un microphone. Il est d’autant plus important d’avoir un casque de qualité car certains casques, très performants, diffusent un son spatialisé avec des possibilités de modifier les graves et les aigus selon les préférences pour les différents types de jeu. L’exemple typique est l’augmentation des aigus dans les jeux de tir ou l’on doit se cacher car il permet de mieux entendre les pas. Avec le son spatialisé, le joueur a la capacité de discerner l’orientation des bruits, ce qui peut être un avantage considérable sur ses adversaires.
- La Tour : Une tour d’ordinateur possède de multiples composants (sans rentrer dans les détails)

Le processeur	Catégorisé en « cœur » ou en Hertz (fréquence), c’est le processeur qui possède la force de calcul, plus elle est importante et plus l’information est traitée rapidement.
La mémoire vive (RAM)	Elle permet la réactivité du PC en y plaçant toutes les données temporaires. Elle se mesure en Giga Octet.
La carte graphique	Elle est responsable de l’affichage des éléments graphiques et de la définition.
Le disque Dur	Il s’agit de l’espace de stockage de l’utilisateur, en Octet (souvent Giga 10^9 ou Téra 10^{12})
La carte mère	C’est le socle sur lequel viennent se mettre les autres composants. Il permet leur union et leur connexion, avec différentes options disponibles comme la carte wifi.
Autres	On peut citer ici l’alimentation, le système réfrigérants pour les gros processeurs, des hauts parleurs, un lecteur/graveur...

TABLEAU 3 : COMPOSANTS D'UN ORDINATEUR

Tous ces composants sont essentiels pour pouvoir jouer aux jeux numériques. Tout comme les casques, il existe différentes gammes de produits. Un joueur qui aurait une meilleure configuration d'ordinateur sera forcément, à niveau égal, meilleur. Sa configuration conditionne un peu son temps de réaction, ses réflexes car il aura une meilleure visibilité sur le jeu.

Un avantage aussi qui est non négligeable est la connexion internet. En effet, les jeux vidéo en réseaux se jouent sur un serveur sur lesquels tous les joueurs de la partie sont connectés en même temps. La connexion internet donne donc des avantages considérables à ceux qui ont la meilleure.

2. Alimentation et hygiène de vie du monde professionnel

Tout comme les sportifs traditionnels, les professionnels du monde du jeu vidéo ont une alimentation et un cadre de vie très strict. Si les amateurs peuvent consommer des sodas, des fastfoods et des sucreries, il en est complètement différent pour les jeunes qui préparent des compétitions. En effet, ils doivent faire preuve de rigueur concernant leur alimentation afin de développer leurs compétences et être le plus performant dans les compétitions. Une équipe américaine « *Rogue* » possède son propre chef cuisinier. En compétition, les professionnels de l'équipe adoptent des repas équilibrés et sains grâce à leur chef. Mais ce n'est pas la seule équipe à être accompagnée sur l'alimentation : d'autres possèdent aussi des nutritionnistes qui suivent les joueurs.

En dehors des suppléments, ces compétiteurs doivent avoir dans leur alimentation des catégories de nutriments et des aliments bien précis :

- Apport de glucides fréquent : surtout les sucres complexes, comme pour les sportifs, avant les compétitions intenses pour maintenir une glycémie normale pendant l'épreuve. Les sucres rapides ont aussi leur rôle, mais pendant les efforts si le temps de concentration est trop long.
- Apport en protéines : protéines végétales et animales, essentielles aux fonctions cognitives et à la forme physique.
- Apport en lipides : avec le moins d'acide gras saturés possible. Il faut favoriser les huiles végétales riches en oméga 3, les fruits oléagineux

- Apport de fibres : elles sont essentielles pour avoir un bon transit et de plus issues du règne végétal, les aliments qui les contiennent apportent pleins de vitamine, de minéraux et de polyphénols.

La carrière de joueurs professionnels d'E-Sport est très courte. En effet, nos réflexes baissent à peu près vers les 20 ans et de nouveaux joueurs arrivent sur la scène professionnelle, il y a donc une concurrence féroce. Ainsi, une alimentation de sportif de haut niveau pourrait rallonger cette carrière en aidant le joueur à conserver ses capacités de rapidité et de concentration.

Selon Jack Middleton, (E-sport *performance Manager* chez *Adamas Esport*) la performance des cyber-athlètes est conditionnée par 5 principaux facteurs : Le type d'aliments ingurgités, le moment où ils sont ingurgités, la quantité ingurgitée et le taux de glycémie

Il est essentiel de bien connaître la balance énergétique du E-sportif et de ses besoins. L'intérêt de la nutrition est de mettre le joueur dans des conditions optimales pendant l'effort afin que les capacités cognitives soient idéales Et cela en fonction des compétitions et de leur rythme.

Concernant le cadre de vie, il est important de faire la distinction entre le monde réel et leur outil de travail, les jeux vidéo, pour les joueurs E-Sport : il est important de faire des pauses, de s'aérer et d'avoir une vie sociale en dehors du jeu. Activité physique et détente doivent faire partie intégrante de leur vie.

En prenant le témoignage de Linnie, joueur de la team « Dignitas » sur *counter strike*, il illustre la routine bien stricte à laquelle les joueurs doivent s'astreindre.

« Je me réveille vers 11 heures et je réponds à tous mes emails professionnels. Lorsque je suis prête, vers 13 heures, je cuisine pour le déjeuner avec mon fiancé ou quelque fois nous sortons déjeuner avec sa famille. L'après-midi je fais ce que j'ai à faire, que ce soient des courses, le ménage et je prépare le dîner. Si tout cela a été fait, je passe alors du temps avec ma famille ou mes amis. Tout cela m'occupe jusqu'à 17 heures environ, heure à laquelle je débute la pratique individuelle de counter strike. Je regarde une démo, je vérifie mes grenades, je fais quelques parties improvisées. Vers 19 heures, la pratique en équipe avec Dignitas commence. Nous faisons une pause pour le dîner, et nous reprenons la pratique jusqu'à 23 heures. D'habitude, après la pratique, je vais au lit directement. Et c'est le même programme 5 jours sur 7. »

- Lynnée « artStar », équipe Dignitas, interview pour Intel®

Même si d'autres joueurs pratiquent plutôt la journée que le soir, leurs routines sont par ailleurs similaires. Il s'agit de dégager de grosses périodes permettant de jouer autant que possible, puis de caser les courses et autres impératifs de la vie là où ils peuvent.

3. Conditions de l'E-sport à haut niveau

a. En dehors d'une compétition

Les compétences à acquérir pour un joueur professionnel sont différentes de celles des sportifs traditionnels. Les capacités à développer pour progresser et monter dans les tops niveaux chez un E-athlète sont surtout des capacités cognitives :

- La réactivité : le temps de réaction est primordial lors de combats en temps réel. Pour prendre l'ascendant sur son adversaire, il faut être plus réactif : tirer avant qu'il ne vous tire dessus. De nombreux exercices comme ceux cités au-dessous permettent d'améliorer son temps de réaction.
- La communication : dans les jeux en équipe elle est très importante. On doit donc s'adapter en utilisant un langage universel. On utilise le plus souvent l'anglais dans les équipes internationales avec des joueurs de différentes nationalités. Il est aussi impératif de parler parfois le langage du jeu, avec des termes qui n'ont aucun sens en dehors du jeu. Connaître ses coéquipiers se travaille sur le jeu et en dehors : les sorties et les activités externes sont importantes pour tisser des liens et mieux se comprendre.
- La compréhension du jeu : Il faut connaître les différents personnages, leurs aptitudes particulières, leurs avantages et défauts (surtout dans les jeux de rôle) afin de mieux pouvoir jouer avec et contre. Le jeu de prédilection doit être appris à la perfection, dans les moindres détails, comme les cartes de jeu ou encore les temps de recharge (que ce soient des sorts ou des armes). Un processus mnésique important est requis : il faut travailler sa mémoire, son sens de l'orientation et bien écouter pour se situer dans le jeu et repérer ses adversaires.
- La stratégie : les différentes stratégies doivent être maîtrisées pour jouer seul ou en équipe contre des adversaires. Elles doivent être adaptées selon les situations, travaillées pendant les séances d'entraînement en ligne ou hors ligne, et appliquées la plupart du temps en compétition.

- La visée : elle se travaille avec des exercices et s'acquiert progressivement. Il est important de bien régler sa sensibilité, que ce soit sur une manette ou une souris. Certains jeux sont dotés d'une visée assistée mais d'autre non impliquant une très grande précision.
- Les muscles : ils sont importants pour éviter toutes les blessures liées à la pratique. Tout comme les sports physiques, il est important de s'entraîner pour que les muscles prennent l'habitude des mouvements, de faible ampleur mais d'une très grande précision, et de s'étirer afin d'être souple et de diminuer l'occurrence des blessures.
- L'endurance : elle est primordiale, surtout en période de compétition. À l'image d'un marathon, une partie se joue sur la durée. Il faut donc être habitué donc s'entraîner à faire de longue session, sans pour autant perdre en efficacité.
- Son hygiène de vie : Travailler son hygiène de vie est une priorité afin de ne pas perdre en efficacité. Les apports nutritionnels, vitaminiques et la micronutrition font partie intégrante des optimisations de performance. Certaines carences peuvent entraîner une baisse de concentration voire d'efficacité, ce qui pourrait impliquer de moins bons résultats Le cycle de sommeil n'est pas à négliger pour ne pas être fatigué la journée, tout comme une activité physique pour se détendre et penser à autre chose.
- Son moral : Le moral, comme dans le travail, c'est essentiel. L'humeur et la psychologie peuvent avoir un effet direct sur les résultats.
- Et il faut éviter un « burn-out ». Voir ses amis, se divertir dehors en oubliant les écrans et faire d'autres activités comme la cuisine ou la lecture ne peuvent qu'être que bénéfiques pour le joueur.

Certaines études ont montré que les efforts physique chez les E-Athlètes étaient similaires à ceux des athlètes traditionnels.¹⁷ Le professeur Ingo Froböse a été impressionné par les résultats « les e-sportifs arrivent à plus de 400 mouvements par minutes sur le clavier et la souris, ce qui est 4 fois plus rapide que la normale ». Dans son étude, il mesure autant de cortisol, hormone du stress, chez un joueur lors d'une compétition qu'un pilote de course. Il mesure aussi une fréquence cardiaque aux alentours de 160 à 180 battements par minute ce qui est autant que certains coureurs lors de marathon.

Dans une autre étude¹⁸ se basant sur la routine de 115 e-athlètes, on remarque que le temps d'entraînement était d'environ 5,28 heures quotidiennes et que sur ces 5,28, 1,08 heures

étaient consacrées à un exercice physique. Plus de la moitié (55,6%) considère que l'activité sportive apporte un bénéfice sur leurs performances en E-Sport.

De ce fait, les entraînements sont aussi différents ; on distingue l'entraînement pratique sur les jeux vidéo et l'entraînement physique extérieur, pour donner le meilleur de ce qu'ils ont. Ils ont besoin d'entraîner le corps, l'esprit et les réflexes.

Les entraînements peuvent bien se passer sur les jeux de prédilection des différents joueurs à un plus faible niveau pour s'entraîner, mais aussi en match privé pour développer et améliorer certaines stratégies à utiliser en compétition. Certains joueurs utilisent aussi des jeux d'arcades pour améliorer leur visée (surtout pour les jeux de tirs), comme les exemples ci-dessous :



FIGURE 40 : « OSU! » : JEU DE PRECISION ET DE REFLEXES



FIGURE 39 : JEU D'AIDE A LA VISEE

Il existe aussi des méthodes qui sont utilisés par les athlètes traditionnels pour améliorer leur réactivité, en touchant avec leurs mains des capteurs qui s'éclairent :

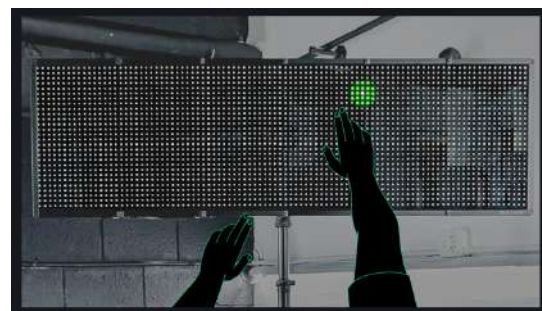
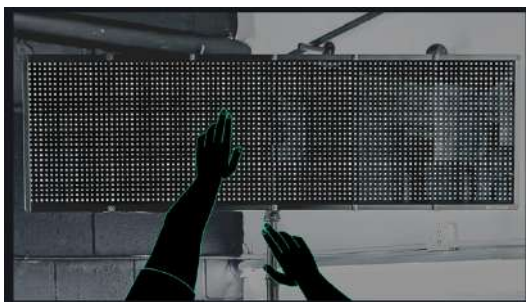


FIGURE 41 : REFLECTION FLEX® : PLATEFORME INTERACTIVE POUR AMELIORER SON TEMPS DE REACTION ET SA PRECISION

Les joueurs d'E-sport soulignent souvent l'importance de garder une bonne hygiène de vie en pratiquant des activités physiques. Certains d'entre eux comme Eli « Elk » Gallagher, professionnel d'*Overwatch*, s'est mis au fitness que depuis qu'il pratique le jeu vidéo en professionnel.

L'exercice physique est un bon moyen de s'épuiser, de se changer les idées et de renforcer le mental. De plus, la sécrétion de diverses hormones comme les endorphines ou la dopamine peut avoir des répercussions sur l'humeur, l'appétit et les performances des différents joueurs. Une activité physique permet 3 adaptations majeures : Augmenter l'endurance, la gestion du stress et les capacités cognitives.

- Une meilleure endurance conditionne un plus haut niveau d'énergie grâce à toutes les mitochondries dans nos cellules. Ainsi, plus on travaille l'endurance, plus le nombre de mitochondrie augmente de façon parallèle à la demande en oxygène conduisant à une production d'énergie augmentée. Ce qu'il faut retenir aussi, c'est que ce nombre de mitochondries ne va pas qu'augmenter dans nos muscles, mais aussi dans notre cerveau.¹⁹
- Une meilleure adaptation au stress lors de parties multijoueur est la deuxième vertu de l'entraînement sportif sur le joueur.²⁰ L'entraînement permet de s'adapter au stress et de l'utiliser en son avantage comme stimulateur.
- De nombreuses études ont permis de montrer certains bénéfices du sport tel que l'augmentation des capacités cognitives²¹, la baisse du temps de réaction²², une meilleure coordination main-œil, mais aussi une baisse des risques d'anxiété et de dépression²³. Tous ces effets rendent un joueur meilleur compétiteur en amenant son style de jeu au sommet de ses capacités.

Il faut aussi rappeler que les étirements font partie des entraînements des joueurs professionnels, très important pour éviter les blessures au poignet au cou et aux épaules. Car une position assise prolongée peut facilement se dégrader et provoquer un mal aux épaules et au dos.

Pour les efforts longs, l'eau ne suffit pas. Il faut rajouter des nutriments comme ce qui est contenu dans les boissons de sportifs, isotonique. Une extrême concentration entraîne en général une grande transpiration, il faut donc rajouter ce qui a été perdu par la transpiration, en surveillant le sodium.

Il y a un paramètre qui ne doit pas être négligé aussi chez les équipes professionnelles : la communication. De ce fait, pour les jeux d'équipe, il est important qu'il y ait une cohésion entre les différents joueurs. Ils doivent apprendre à se connaître, à fonder une famille. A l'image de L'équipe « Faze » ou les joueurs, dont la plupart sont mineurs, vivent dans une grande maison appelée une « gaming house ». Ils ont chacun une chambre, avec une pièce pour pouvoir jouer et diffuser leur jeu pour les spectateurs. Ils ont aussi des pièces communes comme une salle de sport privée, une grande piscine, une cuisine et une salle de vie. En apprenant à vivre ensemble, ils apprennent à se connaître et à être plus que de simples coéquipiers.



Faze House, Californie.

b. Déroulement d'une compétition

Il n'y a pas de profil type de compétition dans l'E-sport. Néanmoins, le schéma est souvent le suivant :

- Phases qualificatives départementales/régionales qui sont le plus souvent en ligne. Le but est de promouvoir une compétition ouverte en donnant une chance à tout le monde d'y participer. Elles sont fréquemment en faible nombre de manches gagnantes, parfois même en une manche éliminatoire.
- Phases qualificatives nationales/continentales, qui peuvent être en LAN, donc dans un entrepôt ou un grand espace clos pour départager les joueurs ayant déjà passés les premières phases qualificatives.

- Phase qualificative finale (plus rares) : se déroulent la plupart du temps dans le lieu de la phase finale, les jours précédents celle-ci. L'objectif de cette phase est de diminuer le nombre d'équipes pour l'épreuve finale.
- Phase finale : le plus souvent en 3 ou 5 manches gagnantes ou parfois en une partie.
- Phases de repêchage : peuvent être envisagées pour laisser une seconde chance aux perdants. Ainsi, même en se faisant éliminer, l'équipe à la possibilité, si elle arrive à vaincre les autres perdants, de réintégrer la phase finale et de pouvoir espérer gagner.

Exemple concret d'une compétition d'E-Sport : La coupe du monde *Fortnite* 2019

Fortnite est un jeu *Battle royal*. C'est dire que c'est un jeu en temps réel de tir à la troisième personne se déroulant seul ou en équipes. 100 personnes sont lâchées sur une grande carte qui rétréci par la tempête au fur et à mesure du temps afin que les joueurs soient obligés de se rencontrer à un moment ou un autre. La partie se termine lorsqu'il reste un joueur ou une équipe sur la carte, toutes les autres étant éliminées.

Les participations se font à partir de 13 ans. Pour les 13-17 ans, une autorisation parentale est nécessaire.

Il existe un système de ligue classée qui permet de faire jouer les joueurs qui ont le même niveau ensemble (les statistiques sont analysées comme par exemple le ratio, le nombre de victoires, etc... pour évaluer le niveau des joueurs). En jouant dans une ligue classée, on acquiert des points pour monter en classement. Pour cette compétition, il fallait avoir au minimum 300 points en classé ce qui correspondait à une division « champion » ; la compétition était donc ouverte à tous, mais il fallait avoir déjà un certain niveau. Cela permettait donc aux bons joueurs de se confronter avec les professionnels afin d'avoir la possibilité de se qualifier à la phase finale.

- Tournoi ouvert (du 13 avril au 16 juin), comportant des sessions chaque semaine alternées en solo (semaine 1,3,5,7,9) et en duo (semaine 2,4,6,8,10)
 - Demi-finales des tournois ouverts (les samedi)
 - Sessions de 3 heures, 10 parties maximum
 - Finales des tournois ouverts (les dimanches)
 - Sessions de 3 heures, 10 parties maximum
 - Les points de la demi-finale sont réinitialisés pour la finale

Phase de qualification en solo pour la finale						
SOLO	Région de serveur					
Semaine	Europe	Am du nord-est	Am du nord-Ouest	Asie	Brésil	Océanie
S1	8	6	2	1	1	1
S3	8	6	2	2	2	1
S5	8	6	2	1	1	1
S7	8	6	2	2	2	1
S9	8	6	2	1	1	1
Phase de qualification en duo pour la finale						
DUO	Région de serveur					
Semaine	Europe	Am du nord-est	Am du nord-ouest	Asie	Brésil	Océanie
S2	4	3	1	1	1	1
S4	4	3	1	0	0	0
S6	4	3	1	1	1	1
S8	4	3	1	0	0	0
S10	4	3	1	1	1	1

TABLEAU 4 : PHASE DE QUALIFICATION TOURNOI FORTNITE 2019

De ce fait, à l'issue du 16 juin 2019, 100 joueurs étaient qualifiés pour la phase solo et 98 pour le duo (49 équipes).

- Finale Fortnite World Cup

La finale solo s'est déroulée le 26 juillet 2019, celle en duo le lendemain, à New York dans le stade de tennis *Arthur Ashe Stadium*.

Les 100 joueurs étaient répartis dans le carré central, dans une installation à deux étages devant 19 000 spectateurs et leur jeu diffusé sur diverses plateformes pour 2,3 millions de téléspectateurs.



FIGURE 42 : PHASE FINALE DE LA WORLD CUP FORTNITE SOLO, 26-27-28 JUILLET 2019 A NEW YORK

Concernant l'hygiène de vie de l'athlète pendant une compétition, il faut savoir qu'il y a des salles dédiées à l'entraînement pour régler ses paramètres et s'entraîner avant le championnat.

Les jours voire les semaines précédant l'évènement, le cadre de vie doit être parfait et l'alimentation doit être très surveillée et de manière méticuleuse avec beaucoup de vitamines, peu de graisses saturées et une quantité adéquate de glucides complexes avant les entraînements. Il est aussi nécessaire de s'aérer l'esprit pour se préparer mentalement à la compétition et gérer son stress. Un rythme doit être adopté afin d'être au maximum de sa forme à l'heure de la compétition. En général, elles se déroulent l'après-midi donc il est nécessaire de se coucher tôt et de ne se lever pas trop tard, en essayant de respecter une durée minimale de sommeil aux alentours de 8h. Concernant les stimulants, ils peuvent être utilisés mais il faut éviter l'après-midi car cela peut retarder le sommeil et entraîner une baisse de la qualité de sommeil. De même pour les écrans, les jours précédents la compétition, il faut bien les éteindre 1 à 2 heures de se coucher pour éviter de perturber la sécrétion de mélatonine. Il s'agit d'un conseil qu'on peut donner au long court mais surtout lorsqu'on est proche d'un évènement compétitif.

Pour les repas, on évite les glucides complexes le soir et surtout on évite de prendre un gros repas la veille de la compétition, d'une part pour ne pas se sentir lourd, mais surtout pour ne pas avoir une grosse digestion la nuit précédant. Le matin, petit déjeuner équilibré avec des vitamines, un produit laitier et des céréales complètes, facile à assimiler pour l'organisme. Le repas du midi doit être équilibré aussi avec une viande ou des protéines végétales, une portion de légumes ainsi qu'une moyenne portion de glucides complexes comme des pâtes ou du riz, afin de faire un stock de sucres sous forme de glycogène qui sera redistribué lors de l'effort. Les céréales doivent être complètes afin d'assurer un apport en fibres qui pourront être ensuite transformées en acides gras à courte chaîne si bénéfiques pour l'organisme.

Les repas le jour d'un évènement ne doivent pas être pris plus tard que 2 heures avant. Le café, le thé ou encore les compléments à base de ginseng ou guarana peuvent être utiles- les jours de fatigue afin de réveiller le joueur et lui offrir une meilleure concentration. Concernant les glucides ingérés, il est important de bien éduquer les joueurs ; Les glucides ingérés non consommés se stockent. De plus, un sportif qui ingère trop de sucres rapides avant un effort va se sentir mal juste après ; il apprendra de ses erreurs, tandis qu'un joueur d'E-sport aura juste tendance à avoir uniquement une baisse de performance, mais pas forcément perceptible par lui-même. Un apport massif de sucres rapides pourrait aussi avoir comme conséquence

une baisse de performance à la fin d'une partie. À l'image d'une partie de *League of Legend* qui peut durer jusqu'à 1 heure qu'on peut comparer à une course d'endurance de 10 km, le fait d'être performant au début puis moins à la fin pourrait avoir des répercussions sur l'issue de la partie.

On peut conseiller, lors d'une longue compétition, quelques collations riches en glucides rapides pendant l'effort pour apporter l'énergie nécessaire à la fin de partie.

4. Bénéfice du jeu vidéo sur la santé

a. Influence sur les fonctions cognitives

La recherche sur l'effet des jeux vidéo sur la santé mentale dure depuis déjà plus d'une trentaine d'année. Selon une étude suisse, 3 suisses sur 4 auraient un smartphone, et ceux que l'on dénomme les « *silver surfers* » c'est à dire les 50-74ans seraient 64% à en posséder un en 2017 contre 43% deux ans auparavant. ²⁴

La santé mentale dans le vieillissement est une préoccupation majeure dans le monde d'aujourd'hui. C'est pourquoi on s'intéresse beaucoup à l'influence des jeux sur notre système cognitif en général, et encore plus chez le sujet âgé.

Plusieurs études ont démontré que le domaine d'apprentissage serait différent en fonction de la nature du jeu.

Concernant les personnes âgées, il est indispensable d'intégrer que les améliorations sur les fonctions cognitives doivent s'accompagner d'une amélioration des habilités appliquée au fonctionnement quotidien (surtout les activités instrumentales de la vie quotidienne, comme la préparation d'un repas ou la simulation de conduite d'une voiture).

Une étude américaine plus récente, du département de neuroscience de San Francisco en 2013 a étudié l'influence du jeu vidéo sur les capacités cognitives en intégrant un jeu vidéo 3D spécial « *NeuroRacer* » qui oblige l'utilisateur à faire 2 choses en même temps. ²⁵

L'étude se déroule sur une population de 174 personnes, âgées entre 20 et 79 ans (en moyenne 30 personnes par décennie).

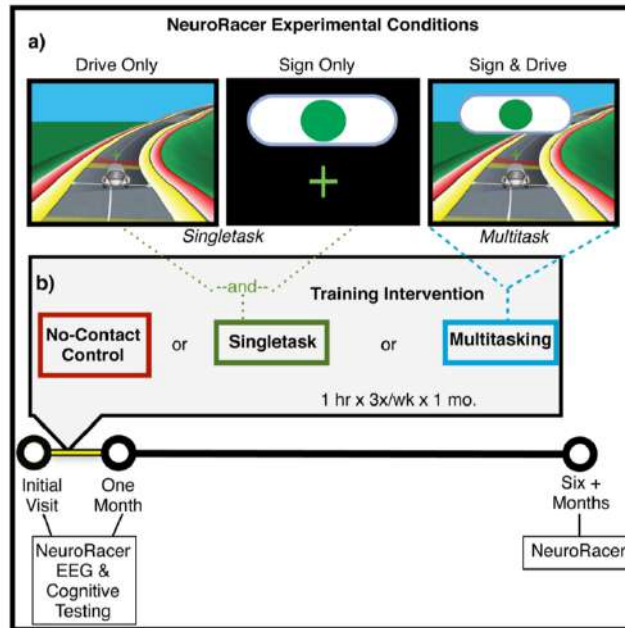


FIGURE 43 : LES CONDITIONS EXPERIMENTALES DE NEURO RACER ET DESIGN

L'objectif ici étant de mesurer leur aptitude à percevoir le signal vert, avec ou sans l'action de diriger un véhicule sur une route sinueuse. Les performances ont été déterminées dans 2 conditions (a), « sign only » c'est à dire répondre le plus rapidement possible après l'apparition du signal, et « sign and drive » répondre le plus rapidement possible au signal en maintenant la voiture sur la route simultanément.

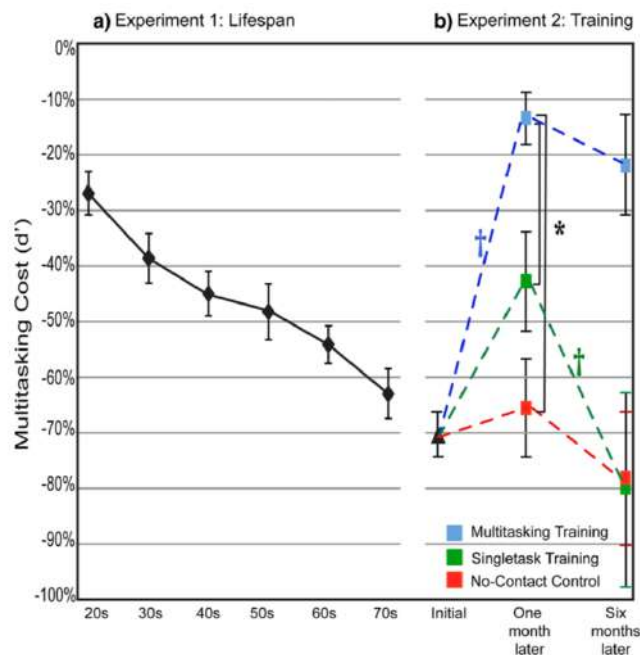


FIGURE 44 : LES « COSTS » DU MULTITACHE DE NEURO RACERS

Le premier paramètre étudié : la différence entre la simple tâche et les 2 tâches (multitasking), baptisée « cout », négatif car les performances de discernement du signal sont plus faibles lorsque l'on conduit en même temps. À gauche du graphique, la population de l'étude ($n=174$) en fonction des tranches d'âges. Logiquement on retrouve une différence plus flagrante en fonction de l'âge. À droite cette fois ci, ce « cout » est mesuré dans le temps, dans différents groupes répartis de façon homogène ($n=46$, entre 60 et 85 ans, répartis en 3 groupes de 16,15 et 15 personnes) :

- Groupe Rouge : groupe control, n'ayant pas eu accès au *NeuroRacer*, que ce soit en simple ou multitâche
- Groupe Vert : Groupe simple tâche : entraîné uniquement à l'apparition du signal sans conduire ou l'inverse
- Groupe Bleu : Groupe multi tâche : entraîné à l'apparition du signal en conduisant le véhicule pour le maintenir sur la route

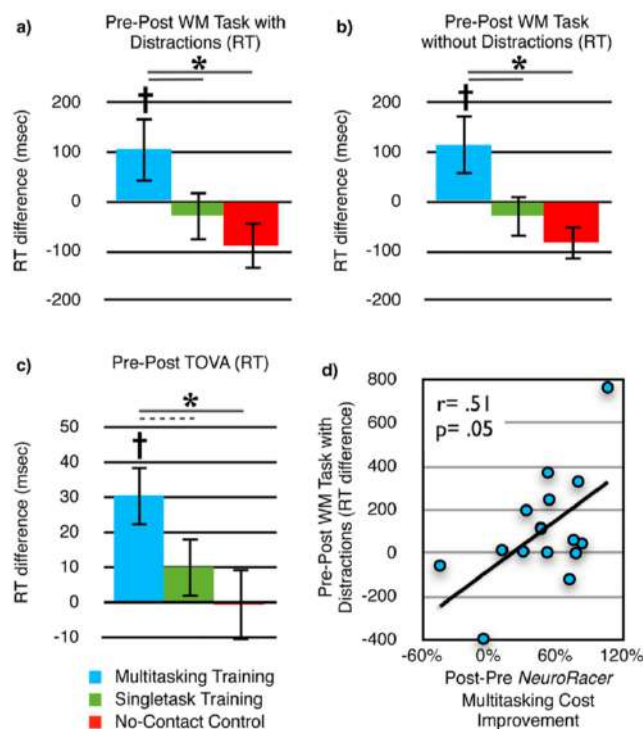


FIGURE 45 : DIFFERENCE DE PERFORMANCE ENTRE LES GROUPES SUR DES TESTS COGNITIFS POUR CHAQUE GROUPE

Les 3 expériences suivantes sur les mêmes groupes que sur la précédente :

(a) et (b) : différence de temps de réaction (RT) sur un test de cognitions (mémoire à court terme, tâche de reconnaissance retardée) avant et après l'utilisation du simple ou multitâche sur *NeuroRacer*. La seule différence entre a et b est l'isolation ou non d'un joueur dans un environnement propice à la compétition, à la concentration donc avec ou sans distraction.

(C), c'est un paramètre différent qui est observé ; on n'étudie pas la mémoire à court terme mais un test de l'attention soutenue, la focalisation ou la concentration (TOVA : test of variable of attention).

(d) souligne la corrélation uniquement pour le groupe multitâche (rouge) entre la réduction des couts de l'expérience 1 et les améliorations d'une tâche de contrôle cognitif (reconnaissance retardée donc mémoire vive, avec distraction) entre le pré et le post entraînement.

Les conclusions de ces expériences sont l'amélioration des temps de réactions a des tests cognitifs chez les sujets entraînés à *neuroracer* sur simple tâche, et encore plus chez les sujets entraînés en multi tâche. Concernant le test à l'attention soutenue, les conclusions sont similaires.

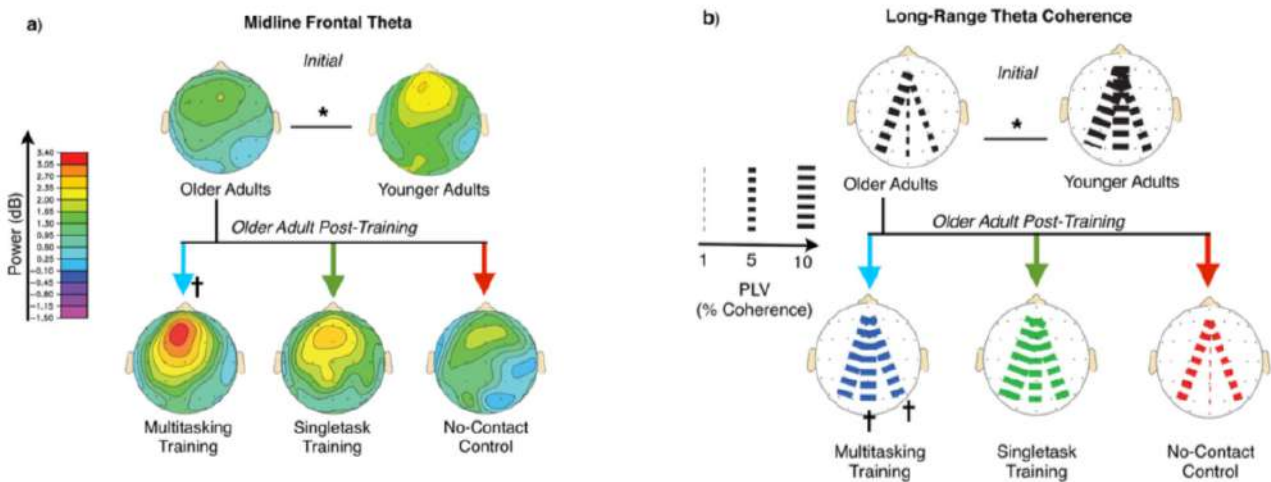


FIGURE 46 : QUANTIFICATION DE L'ACTIVITE NEURONALE

La partie (a) concerne l'observation des ondes thêta observé à l'électro-encéphalogramme, sur le complexe médial-préfrontal, correspondant à une mesure du contrôle cognitif.

La conclusion de l'expérience ci-dessus est la suivante :

Au bout de douze séances d'une heure de jeu étalée sur un mois, les chercheurs de l'étude ont comparé les performances cognitives des joueurs avec un échantillon témoin du même âge qui n'ont pas joué aux jeux vidéo. Les tests ont montré que les seniors entraînés avaient de bien meilleures aptitudes à effectuer du multi tâche que les non entraînés, et même que les jeunes de 20 ans qui ne jouaient pas.

Le jeu vidéo aurait donc un effet bénéfique sur les fonctions cognitives, mais aussi sur la mémoire à court terme ; même après six mois de l'expérience on observe une meilleure aptitude au discernement du signal.

De manière inattendue, Les participants du groupe single ou multi tâche étaient plus performants dans les tests d'attention et de mémoire à court terme. À noter que ces deux paramètres sont bien importants pour les personnes âgées.

On a pu observer une augmentation des activités du cortex frontal, zone du cerveau connue pour être associée au contrôle cognitif, en mesurant les ondes thêtas qui mimaient l'activité neuronale.

À L'aide d'une autre étude, nous avons pu relier l'activité des jeux vidéo sur d'autres capacités cognitives, et même en fonction du type de jeu consommé ;

- Les jeux vidéo de stratégie amélioreraient les capacités de mémoire de travail, à savoir la mémoire à court terme, le raisonnement et l'élaboration d'une meilleure stratégie pour résoudre les problèmes de la vie courante.
- Les jeux vidéo d'action quant à eux optimiseraient les réflexes et la sensation de bien-être.²⁶
- Les *exergames*, jeux vidéo ludique associant le numérique et la santé, permettent de s'entraîner physiquement tout en jouant (exemple de la Wii et de ses jeux de sport sorti en 2009). Ces jeux améliorent en toute logique l'endurance mais aussi certaines capacités cognitives ; les performances seraient augmentées avec un transfert sur les fonctions exécutives comme la programmation, de l'organisation, la vitesse de traitement de l'information et aideraient même à la régression de syndromes dépressifs.²⁷

- Les jeux plus conventionnels dits « sérieux » ou à usage médical sont reconnus et permettent d'apprendre, d'avoir une meilleure réflexion et de résoudre les problèmes plus facilement.

On peut noter aussi que les jeux vidéo peuvent représenter un mode de communication entre différentes générations comme par exemple entre un papy et son petit-fils. Cela permet de « rester à la page », tisser des liens affectifs intergénérationnels. Ces activités doivent bien sûr compléter mais pas remplacer les activités traditionnelles tels que le sport, les sorties ou autre loisir. La promotion de ce type de loisirs au sein de la population âgée a fait ses preuves et constitue une intervention reconnue et pertinente de santé publique. ²⁴

Malgré ces effets bénéfiques, il est important de souligner qu'avec un excès de la pratique des jeux vidéo, la balance peut très vite pencher vers les effets délétères sur le corps et la santé mentale.

5. Effets délétères du jeu vidéo sur la santé

a. Sur la psychologie

Les jeux vidéo peuvent entraîner un repli sur soi, une dépression et même enfermer dans une pratique conditionnée par l'action/réaction (appuyer sur un bouton pour engendrer une action précise dans le jeu).

L'isolement social est aussi un des effets du jeu sur le joueur ; il passera de plus en plus de temps sur ses jeux plutôt que d'aller voir ses amis au parc ou encore faire du sport. Cet effet est en plus à double tranchant car en plus d'avoir des impacts psychiatriques, il va avoir des effets délétères sur la sociabilité, la santé physique car le sport n'est plus d'actualité, et peut même engendrer des conséquences désastreuses telles que la dépression ou pire, le suicide. Pour les sujets âgés, la sociabilité est un paramètre tout aussi important que l'amélioration de capacités physiques ou encore cognitives. Il faut toujours garder à l'esprit que le jeu vidéo loisir doit rester une activité, apporter un divertissement et ne pas déteindre sur les activités quotidiennes ou le travail.

D'après une étude canadienne, des neuroscientifiques ont décidé de faire une étude publiée dans la revue *Molecular psychiatry*. Ces chercheurs alertent sur le fait que les jeux vidéo peut avoir tant d'effets délétères que bénéfiques. ²⁶

Cette étude s'est faite sur 64 participants âgés de 18 à 30 ans qui ont dû jouer quatre-vingt-dix heures à des jeux de tirs (*Call of Duty*, *Medal of honor*, *Killzone*, *Borderlands 2*) mais aussi des jeux de plateau en 3D comme *Super Mario 64*.

Le Dr Greg West et le Dr Véronique Bohbot ont réussi à démontrer que la façon dont les joueurs de jeux d'action utilisent leur cerveau pour naviguer change directement l'impact que le jeu peut avoir sur son système nerveux.

En comparant quatre-vingt-dix heures de jeux sur des jeux d'action et sur des jeux de plateforme, on a pu observer une baisse significative de la matière grise dans l'hippocampe chez ceux qui ont joué aux jeux de tirs tandis qu'on a noté une augmentation de la matière grise chez les joueurs de plateforme. L'hippocampe est la structure clé impliquée dans l'orientation (la mémoire spatiale) et la mémoire épisodique. Les apprenants spatiaux, ceux qui utilisent leur hippocampe pour naviguer, augmentent donc leur matière grise alors que ceux qui utilisent l'autopilote et le système de récompense de leur cerveau (jeu de tirs) voient l'inverse se produire au scan cérébral.

Pour comprendre leur étude, ces chercheurs ont catégorisés deux types de repérage spatial ; ceux qui utilisent une stratégie d'apprentissage spatial (jeu de plateforme, qui stimule l'hippocampe) et une stratégie de réponse par stimulus (jeu d'action, qui utilise le système de récompense). Ceux qui utilisent l'apprentissage spatial vont se repérer dans un labyrinthe déjà emprunté par des éléments du décor, de l'arrière-plan et ceux qui utilisent le système de récompense vont se contenter de retenir la succession de virage « droite/gauche » pour trouver la sortie.

« Les joueurs de jeux vidéo d'action sont presque deux fois plus susceptibles d'être classés comme apprenant à répondre (83%) par rapport à ceux qui ne jouent pas (43%). Cela compte beaucoup quand on sait à quel point l'hippocampe est important pour une cognition saine. »
(Dr. Valerie Bohbot)

Cela suggère donc que les jeux sur plate-forme 3D comme *MarioBros 64* sont plus surs à la consommation et peuvent être bénéfiques pour le cerveau de tous les jours.

Une consommation excessive de jeux vidéo, en fonction du type, pourrait donc entraîner une baisse de matière grise dans l'hippocampe, et donc favoriser l'émergence des maladies neuropsychiatriques tel que la dépression, la schizophrénie, le syndrome de stress post traumatique, et la maladie d'Alzheimer.

Le lien de causalité doit tout de même être établi par des études sur le long terme. On peut aussi suggérer qu'il serait bénéfique dans les jeux d'action de supprimer le système de localisation par satellite (GPS) pour favoriser le type d'apprentissage spatial en se repérant grâce aux éléments de l'arrière-plan.

Une des autres conséquences neuropsychiatriques est l'addiction. Comme vu précédemment, les jeux vidéo peuvent être pratiqués de manière normale, non problématiques et peuvent même avoir des effets bénéfiques sur la santé.

Comme pour tout comportement ou substance addictive, le jeu vidéo stimule le système de récompense dopaminergique.²⁸ Même s'il n'existe pas encore de critères diagnostiques officiels pour l'addiction au jeu vidéo, le Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux), (DSM-5 association américaine de la psychiatrie) propose des critères provisoires, fixés sur ceux de l'addiction aux jeux d'argent et de hasard. Il faut savoir que l'addiction au jeu vidéo touche une minorité d'individu à risque, souvent les personnes à risque de comportement addictif.

Les mécanismes pouvant entraîner une dépendance aux jeux vidéo sont à rechercher dans la façon dont les joueurs sont récompensés virtuellement. Il est vrai que quand on compare avec les jeux d'argent ou de hasard, la plupart des jeux vidéo offrent des récompenses dans le jeu (argent virtuel, équipement virtuel) qui rendront le jeu plus facile et/ou le personnage joué plus fort que les autres. On ne peut nier l'existence d'une compétitivité dans les jeux, ce qui favorise du coup le comportement addictif, tout comme le fait qu'il existe une sociabilité virtuelle ; certains joueurs se déconnectent de la réalité, de leur vie sociale et remplacent ces facteurs par une vie virtuelle.²⁹

Parmi tous les types de jeux vidéo, un en particulier doit être souligné pour ses caractères plus addictifs que les autres ; ce sont les MMORPG (Jeu de rôle massivement multijoueur en ligne) comme le célèbre jeu *World of Warcraft*. Dans ces MMORPG, les joueurs incarnent un avatar qui va progresser en accomplissant des quêtes en interaction avec d'autres joueurs. On peut se grouper en groupe virtuel, et les joueurs peuvent se sentir obligés de réaliser certaines tâches, avoir une certaine redevance. Tout ceci peut être interprété comme un mécanisme de mésusage.

La prévalence du jeu pathologique est bien décrite dans la littérature, endettement, comorbidités psychiatriques, ennui avec la justice. Mais il faut bien s'assurer avant de définir l'addiction au jeu d'une personne que ce n'est pas juste le fruit de l'évolution technologique, ce qui provoque

aussi un changement sociétal (comme avec l'émergence des réseaux sociaux type *facebook*, *instagram*, *twitter*...). Pour les addictologues, le plus dur est de déterminer le seuil à partir duquel on passe de l'usage récréatif à un usage pathologique. La tentative de réponse donnée par le DSM-5 écrit par des addictologues et chercheurs américains est le suivant :

Critères provisoires du DSM 5 (d'après ref ²⁸)
Diagnostic positif si score > ou = à 5/9 (sur une période de 12 mois)
1. Passez-vous beaucoup de temps à penser aux jeux vidéo, y compris quand vous ne jouez pas, ou à prévoir quand vous pourrez jouer à nouveau ?
2. Lorsque vous tentez de jouer moins ou d'arrêter de jouer, votre caractère et votre humeur changent : vous devenez plus anxieux, irritable ou triste ?
3. Ressentez-vous le besoin de jouer aux jeux vidéo plus longtemps, de jouer à des jeux plus excitants, ou d'utiliser du matériel informatique plus puissant pour atteindre le même état d'excitation qu'auparavant ?
4. Avez-vous l'impression que vous devriez jouer moins, mais que vous n'arrivez pas à réduire votre temps de jeu vidéo ?
5. Avez-vous perdu du temps que vous consacriez auparavant à d'autres loisirs comme par exemple des sorties entre amis, du sport à cause des jeux vidéo ?
6. Avez-vous continué à jouer aux jeux vidéo, tout en sachant que ça entraînait chez vous des problèmes ? (Ne pas dormir assez, dépenser trop d'argent, être en retard, négliger des choses importantes à faire ?)
7. Vous arrive-t-il de mentir à propos de votre temps de jeu et de vos habitudes à vos amis, votre famille ?
8. Avez-vous joué aux jeux vidéo pour échapper à des problèmes personnels ou pour soulager une humeur dysphorique ? (ex : anxiété, dépression, sentiment d'impuissance)
9. Avez-vous mis en danger ou perdu une relation affective importante, un emploi ou des possibilités d'études à cause des jeux vidéo ?

FIGURE 47 : CRITERES PROVISOIRES DU DSM5

À L'heure actuelle il n'existe aucun traitement à l'addiction aux jeux vidéo mis à part de la psychothérapie.

Un autre problème majeur se pose pour les jeux vidéo : il s'agit de l'existence d'une frontière perméable entre l'addiction aux jeux vidéo et aux jeux d'argent et de hasard. Bien qu'il existe de nos jours des jeux qui sont dits gratuits, ils peuvent aboutir à des investissements très importants de la part des joueurs³⁰. En effet, Certains jeux vidéo utilisent même les principes que les casinos : s'il est bien plus facile de dépenser des jetons que de l'argent réel, il est bien plus facile aussi de dépenser de l'argent virtuel. Les jeux vidéo ont donc décidé de créer une monnaie, plus facilement dépensable.

L'évolution très rapide du monde des jeux vidéo et des jeux d'argent et de hasard suscite des questions et pose des enjeux multiples. De la part des développeurs, introduire un système de hasard et d'argent dans les jeux vidéo est un moyen de d'augmenter leurs revenus et avec le poids de l'industrie du jeu vidéo, l'apparition de l'E-sport ou des paris en ligne se rapprochent des jeux d'argent. Il faut garder en tête que tous ces éléments auront des répercussions sociales, légales et de santé publique, qu'il s'agit d'anticiper et de prendre en compte pour les prises en charge et les stratégies de prévention.

b. Sur la vision

Les jeux vidéo passent par une interface numérique ; un écran. Les écrans actuels produisent déjà de la « lumière bleu » qui accélèrent sur le long terme le vieillissement prématuré de la rétine.³¹ En effet, après une longue exposition à la lumière bleu-violette d'un écran, le taux d'espèces réactives à l'oxygène (ROS) augmente de façon significative . Il est néanmoins possible d'utiliser des lunettes possédantes des verres qui filtrent en grande partie la lumière bleue et diminuent ainsi ce processus de vieillissement prématuré.

Les écrans provoquent aussi une sécheresse oculaire ; les joueurs clignent moins des yeux donc les globes oculaires sont plus en contact avec l'air. Cette sécheresse oculaire peut s'accompagner d'autres symptômes comme une irritation de l'œil pouvant évoluer en conjonctivite.

Avec le temps passé sur l'écran, il est aussi possible de développer une fatigue visuelle, due à la convergence des 2 yeux sur l'écran. Les muscles des yeux beaucoup sollicités par les mouvements vifs des pupilles finissent par s'épuiser, se brouiller, et donner l'envie de regarder au loin et peuvent même provoquer une migraine chez certains joueurs.

En effet, lorsque l'œil regarde de près, les muscles se contractent et le cristallin se bombe pour pouvoir projeter l'image proche sur le plan de la rétine de manière nette. Ce phénomène de contraction du cristallin pour regarder les écrans provoque une perte d'élasticité du cristallin qui n'arrive donc plus à se relaxer pour projeter les images lointaines sur la rétine. Sur le long terme la myopie s'installe. Selon l'Association Nationale pour l'Amélioration de la Vue (ASNAV) plus d'un tiers des jeunes de 16 à 24 ans seraient affectés d'une myopie.

De plus, à la suite de l'essor des jeux vidéo, un nouveau syndrome apparaît chez l'enfant le syndrome de la vision des joueurs de jeu vidéo. Des chercheurs ont examiné la possible relation entre l'exposition des jeux vidéo et les capacités visuelles, chez l'enfant de 3 à 10 ans³²

L'étude s'est faite sur une cohorte de 320 enfants, séparée en 2 groupes : les enfants qui jouaient moins de 30 minutes, pas tous les jours, et les enfants qui jouaient plus de 30 minutes journalières. Les groupes étaient aussi subdivisés en 2 sous-groupes : Les grands consommateurs d'écrans (plus de 3 heures d'écrans numériques quotidiennes) et les faibles consommateurs (moins de 3 heures).

Les résultats sont les suivants : l'étude suggère qu'une utilisation prolongée du jeu vidéo chez l'enfant jusqu'à dix ans affecte et accélère le développement des pathologies visuelles.

Pour éviter au maximum ces effets sur les yeux, il est important de :

- Limiter son temps sur les écrans et séparer les longues séances par des pauses (pour 5 heures passés devant un écran, il est conseillé de passer une heure dehors à la lumière du soleil)
- Faire des pauses en regardant au loin 20 secondes par séance de 20 minutes
- Ne pas jouer dans le noir complet
- Jouer à une distance raisonnable de son écran (au minimum 50 cm pour les écrans d'ordinateurs et d'une distance de 2 à 3 fois la diagonale de l'écran pour une télévision)
- Privilégier le port de lunettes de repos, avec un filtre des lumières bleues
- S'arrêter dès lors qu'un trouble se ressent (picotement, larmoiement, maux de tête, sécheresse)

c. Sur le système musculosquelettique

Le système musculosquelettique est mis à rude épreuve dès lors que l'on prend une posture qui n'est pas optimale. Le fait de rester par exemple avec un dos courbé, les épaules en avant et la nuque orientée vers le bas ou le haut pendant des heures entières peuvent provoquer des troubles musculaires, voire articulaires sur du long terme.

La posture idéale de référence est celle-ci ;



FIGURE 48 : SCHEMA RÉFÉRENCÉ DANS LE « GUIDE D'ERGONOMIE : TRAVAIL DE BUREAU ; GUIDE POUR LA PREVENTION DE LÉSIONS MUSCULO-SQUELETTIQUES »

Une étude portant sur un sondage sur 436 personnes qui jouent au jeu vidéo, dont la population majoritaire est la tranche d'âge des 15-24 ans, on a mesuré le taux d'adoption de la posture parfaite pour pouvoir jouer aux jeux vidéo³³ :

Les 13 paramètres d'ajustements corporels de la posture ergonomique de référence	Adoptés	
	Oui (%)	Non (%)
Vos pieds reposent à plat sur le sol	51,8	48,2
Votre table/bureau est environ 20-25 centimètres plus haut que l'assise	51,8	48,2
Votre assise est à une hauteur d'environ 45 cm par rapport au sol	49,4	50,6
Le montant supérieur de votre écran est au niveau de la hauteur de vos yeux	47,5	52,5
La profondeur de votre siège vous permet d'avoir un appui dossier/bas du dos sans que le bord avant de l'assise n'exerce de pression derrière vos genoux	46,3	53,7
Lors de l'utilisation du clavier et de la souris, les mains sont dans le prolongement de l'avant-bras	45,4	54,6
Vos avant-bras sont horizontaux	44,2	55,8
Votre coude est à angle droit (90°) ou forme un angle légèrement ouvert (>90°)	43	57
Une distance d'environ 80 centimètres sépare vos yeux de l'écran	41,4	58,6
Vos accoudoirs sont à hauteur du bureau	35	65
Le dos est droit ou légèrement en arrière, et soutenu par le dossier.	34	66
Vos avant-bras sont parallèles	30,7	69,3
Vos accoudoirs (si vous en avez) sont à hauteur vous permettant d'y reposer vos coudes.	21,7	78,3

TABLEAU 5 : TAUX D'ADOPTION DES 13 PARAMETRES D'AJUSTEMENT CORPOREL DE LA POSTURE ERGONOMIQUE DE REFERENCE

Ainsi, il est possible de constater que les individus adoptent que 20 à 50% des paramètres idéals. Les paramètres les moins adoptés restent le réglage du siège, notamment des accoudoirs, des avant bras et du dos ; ce qui peut avoir pour conséquences des troubles de nature musculosquelettiques.

Les pathologies les plus souvent retrouvées chez les *gamers* qui n'adoptent pas la posture idéale sont :

- Le syndrome du canal carpien

Le canal carpien est un canal au niveau du poignet où passent un grand nombre de tendons, vaisseaux et éléments nerveux.

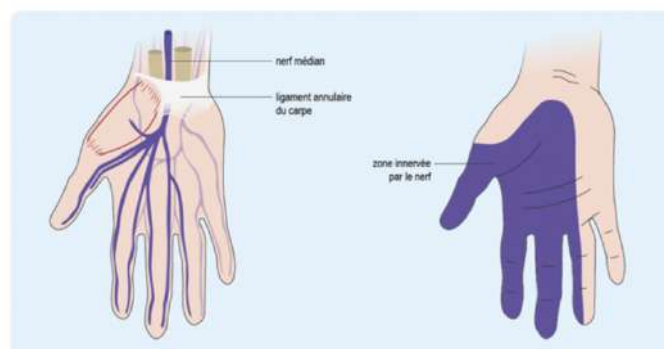


FIGURE 49 : CANAL CARPIEN ET INNERVATION DES ZONES ASSOCIES

Il y passe notamment le nerf médian, responsable de l'innervation des 3 premiers doigts et le pouce.

L'apparition du syndrome du canal carpien semble fortement corrélé à l'exposition à l'ordinateur.³⁴

Chez les *gamers*, l'extension du poignet lors du maniement de la souris et le contact prolongé du talon de la main sur une surface dure peuvent faire apparaître des douleurs au niveau du poignet ainsi que des fourmillements au niveau des doigts. Une augmentation de la pression à l'intérieur du canal carpien peut en partie être responsable du syndrome de canal carpien.

Ces symptômes peuvent s'irradier dans le bras et dans l'avant-bras, rendant ainsi le maniement de la souris plus compliqué donc des moins bonnes performances en jeu.

- Ténosynovite de Quervain

Il s'agit d'une tendinite au niveau du compartiment des extenseurs. Il en résulte une inflammation à ce niveau, avec comme symptôme une douleur au niveau des deux tendons, abducteur et extenseurs du pouce.

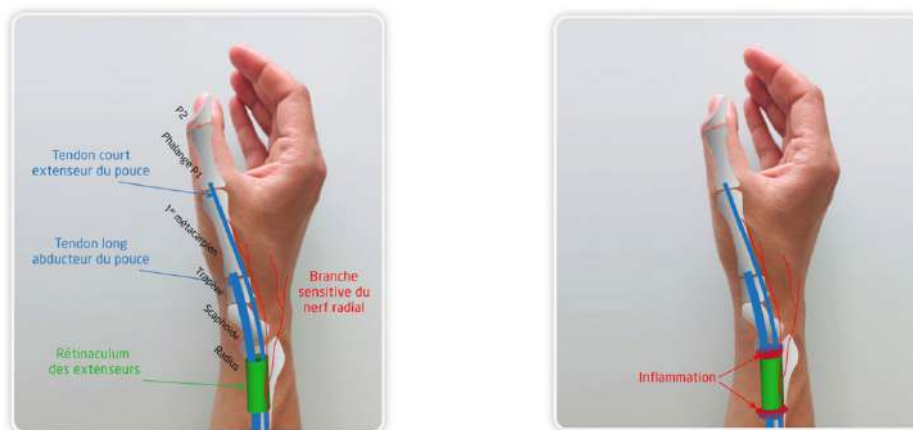


FIGURE 50 : ANATOMIE LATÉRALE DE LA MAIN

Cette pathologie arrive fréquemment chez les travailleurs comme les agents d'entretien, mais aussi chez les sportifs et les pianistes, due à une utilisation des extenseurs des doigts pour atteindre les touches lointaines. Les *gamers* sont ainsi une population à risque dû au fait qu'il y a de grand mouvement d'extenseurs qui sont fait lors des parties.

- Les cervicalgies

Les douleurs au niveau des cervicales sont assez présentes chez les *gamers*, dues notamment au fait qu'il y a une mauvaise posture qui est adoptée. De ce fait, une forte pression et contrainte au niveau de ces vertèbres vont être à l'origine de cervicalgies. Elles sont mécaniques donc majorées en fin de journée, car la douleur est d'apparition progressive et sera plus importante en fonction du temps d'adoption de la mauvaise posture. Différents facteurs sont à prendre en compte : position assise prolongée devant l'écran, problèmes de

vue qui vont forcer la personne à se rapprocher de son écran en utilisant la mobilité des cervicales.

La symptomatologie dépend du temps de contact avec l'écran ; les professionnels indiquent que la douleur a disparu au retour de leurs vacances.

- Les myalgies du complexe de l'épaule

Les myalgies sont des douleurs musculaires diffuses, présentes au niveau de l'épaule, et peuvent être de causes variables. Les symptômes la plupart du temps retrouvés sont des courbatures, des douleurs variables, une sensation d'inconfort au niveau des épaules due à une tension permanente et une application de faibles contraintes sur l'épaule. Ces faibles contraintes appliquées à l'épaule engendrent une fatigue musculaire et des troubles de fonctionnement de la fibre. Les facteurs en causes, la plupart du temps sont le maintien de la posture durant des heures, de manière récurrente, qui induisent une hyper sollicitation des fibres « de cendrillon ». L'utilisation du clavier et de la souris, le degré cognitif de la tâche effectuée (l'attention nécessaire à la frappe au clavier et au suivi de la souris suffisent à stimuler ces fibres) sont aussi mis en cause dans les myalgies de l'épaule.

Un dernier facteur qui est présent est le stress, qui rend les fibres de cendrillon actives même lors d'absence d'exigence physique, par augmentation du tonus musculaire et du niveau de recrutement d'unités motrices à seuil bas.

d. Sur l'hygiène de vie

Certaines conséquences sur le long terme de la pratique compulsive du jeu vidéo sont dus à la sédentarité. Le fait de rester, assis ou allongé pendant plusieurs heures par jour peut avoir des répercussions sur l'hygiène de vie : la forme physique et la diététique.

L'E-sport est sur un modèle économique en forte croissance, de ce fait il y a des *sponsorings* lors de diverses compétitions : lors de la *dreamhack* 2019, il était possible de se faire livrer des *Burger King*, qui était à moins de 10 mn de la compétition. Pire encore, lors de l'évènement Lyon E-sport, il y avait une promotion sur le *fastfood Macdonald* : un burger offert lors de la commande d'un menu. Serait-ce la meilleure solution de promouvoir pour des évènements sportifs -certes numériques- des faiseurs de *malbouffe*, qui incitent à consommer ? Concernant ces entreprises de *fastfood*, ils jouent sur l'image du *gamer* qui ne sort pas de sa chambre et mange mal toute la journée. Mais le tableau n'est pas tout noir ; une entreprise nommée *Feed* propose aussi des partenariats avec des E-Sportifs, avec cette fois ci des produits plus sains.

Un autre exemple d'incitation à la « malbouffe », cette fois ci de l'autre côté de l'atlantique : Aux états unis, les publicitaires ont réussi à placer leurs produits de manière efficace. Il s'agit de la création d'un jeu vidéo dont l'unique objectif est de placer son produit pour en promouvoir

l'image. Où est le problème ? Cette technique fut utilisée par plusieurs marques dont les denrées sont connues pour avoir des conséquences néfastes sur la santé. Une étude faite par les chercheurs de l'université du Michigan sur 439 produits de 19 marques différentes provenant de 145 sites de vente, montre que 95% des repas et 78% des encas dépassent le seuil de matière grasse établi par le ministère de l'agriculture américain. Et 86,6% des repas et 97% des encas dépassaient aussi les recommandations concernant les sucres ajoutés.

La sédentarité entraîne une hausse des maladies chroniques ; c'est en effet un facteur de risque. Une étude menée à Sfax en Tunisie³⁵ a permis d'évaluer la prévalence du surpoids en fonction du degré de sédentarité. Le degré de sédentarité était évalué en fonction du temps moyen passé sur des écrans, à savoir des ordinateurs, la télévision ou autre. Les résultats étaient unanimes ; sur une population de 1695 adolescents de 15 à 18 ans et réparti en 3 groupes en fonction de leur temps de sédentarité par jour (moins de 2 heures par jour, entre 2 et 4 heures par jour et plus de 4 heures) la prévalence du surpoids était de :

- 19% d'obésité pour le groupe des moins de 2 heures quotidiennes
- 23% d'obésité pour le groupe des 2 à 4 heures quotidiennes
- 29% d'obésité pour le groupe des plus de 4 heures quotidiennes

À noter aussi qu'il a été rapporté qu'un temps de sédentarité de plus de 2 heures par jour a été associé à une augmentation significative du tour de taille (avec un $p < 0,001$)

Comme à l'image des jeunes de Sfax, il est donc primordial de faire de la prévention quant aux conséquences que peuvent avoir la sédentarité sur les jeunes, et que cette sédentarité peut être amplifiée avec la consommation excessive de jeu vidéo.

Outre l'aspect de santé publique, il en est aussi pour les coûts que peut avoir la sédentarité ; en suisse par exemple, l'inactivité coûte cher. Les frais de traitements directs sont estimés à 2,4 milliards de francs³⁶.

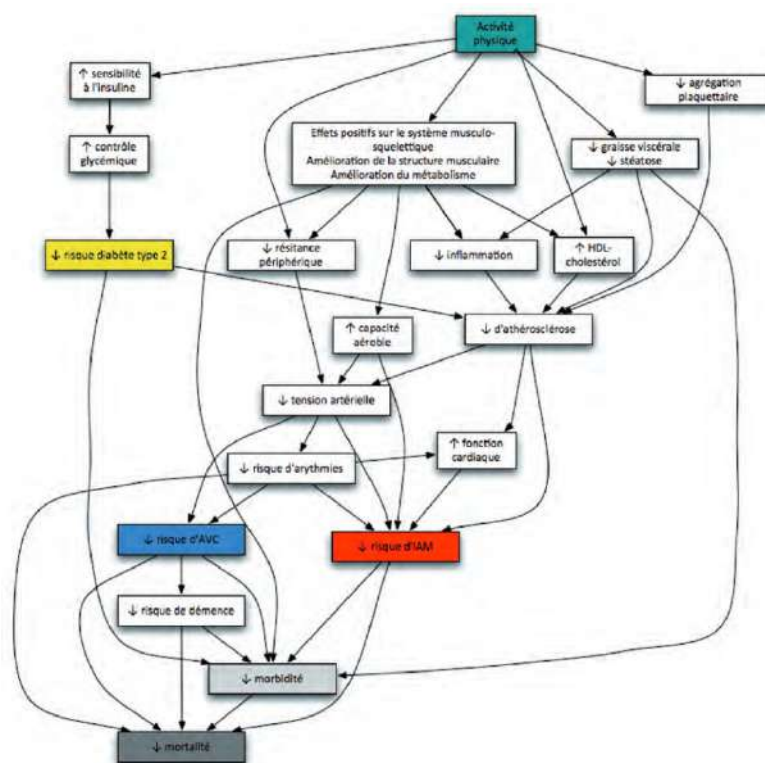


FIGURE 51 : RELATION ENTRE L'ACTIVITE SPORTIVE ET LA PHYSIO-PATHOLOGIE DES SYSTEMES³⁶

Comme le montre ce schéma qui met en lien les composantes du système endocrinien et métabolique, l'activité physique permet donc de diminuer le risque d'apparition de maladies chroniques. La sédentarité entraîne donc une augmentation d'apparition des maladies cardiovasculaires, du diabète de type 2, d'hypertension artérielle, d'hypercholestérolémie et de cette façon l'occurrence de l'athérosclérose, des accidents vasculaires cérébraux, des infarctus et des thromboses. D'autres conséquences comme l'augmentation du risque d'ostéoporose ou de cancer³⁷ sont démontrées. Concernant les maladies cardio-vasculaires et pulmonaires, la pratique régulière d'une activité physique permet une diminution de 27% du taux de mortalité, et de 31% du taux de mortalité par infarctus du myocarde.³⁸

D'après l'OMS en 2008, 3,2 millions de personnes meurent chaque année dans le monde en conséquence directe au manque d'activité physique. Cela place donc la sédentarité comme 4^{ème} facteur de risque de mortalité dans le monde.

On peut ajouter aux dégâts de la sédentarité les dommages sur le système musculosquelettique et les articulations ; une position assise mal adossée peut provoquer des lombalgies, et la sédentarité peut provoquer l'apparition d'une fonte musculaire massive donc un déséquilibre musculosquelettique qui peut également aggraver les problèmes liés à une mauvaise posture.

Parmi les muscles touchés citons les muscles stimulés par l'équilibre ou la pesanteur comme par exemples les stabilisateurs. Certains muscles permettent le maintien et la protection des articulations à certaines pressions exercées sur le corps. Les personnes sédentaires sont donc plus sujettes aux blessures par surcharge et aux chutes par manque d'entraînement du système de préhension.

La position assise, si elle n'est pas bien respectée et que le rachis n'est pas droit, peut entraîner une émergence de multiples problèmes comme une lombalgie, une scoliose ou encore une sciatique.

Le but de la pratique régulière d'une activité physique et de la baisse d'une habitude sédentaire n'est pas de vivre plus longtemps mais probablement de vieillir beaucoup mieux. Il est donc indispensable pour son corps et son esprit d'avoir une activité physique, surtout pour les joueurs de jeux vidéo qui passent des heures sur les écrans.

L'objectif est donc de former les jeunes enfants et les adolescents car c'est à cet âge-là que se mettent en place les habitudes à l'âge adulte. Les principales raisons invoquées par les adolescents qui ne font pas d'activités physiques en dehors de l'école sont : l'absence de désir lié au manque d'envie de compétition, des contraintes liés aux horaires et à l'éloignement des lieux de sport. De ce fait, la lutte contre la sédentarité des jeunes et la promotion de l'activité physique représente donc un enjeu majeur de santé publique.

III. Macronutrition, l'alimentation dans l'E-sport

1. Règles Hygiéno-diététiques basiques

1. Rappel d'une alimentation saine chez un individu

La nutrition est la science qui étudie les liens entre l'alimentation et la santé. Son utilisation a pour but la croissance des individus ainsi que le maintien des fonctions vitales.

La diététique, quant à elle, relie l'art de vivre et une alimentation équilibrée en tenant compte de spécificités culinaires des territoires.

En santé publique, l'alimentation est un enjeu majeur de diminution des risques : de maladies cardio-vasculaires, de cancer, d'obésité, de diabète (de type 2 principalement), d'ostéoporose principalement.

On distingue 10 groupes d'aliments (la classification a évolué depuis 2-3 ans :))

- 1) Les produits laitiers (lait, fromage, yaourt...)
- 2) Les viandes/poissons/œufs
- 3) Les matières grasses
- 4) Le pain
- 5) Les féculents
- 6) Les fruits et légumes
- 7) Les légumineuses
- 8) Les produits sucrés
- 9) Les boissons sucrées
- 10) Le sel



FIGURE 52 : GROUPES ALIMENTAIRES

Maintenant, il faut faire la distinction entre les nutriments :

- Les macronutriments : Glucides, lipides, protéines
- Les micronutriments dont les principaux sont :
 - o Les vitamines parmi lesquelles on distingue les liposolubles (solubles dans les graisses : vitamines A, D, E, et K) et les hydrosolubles (Vitamines B et C, solubles dans les liquides). Les hydrosolubles ne se stockent pas, il est donc essentiel d'en consommer tous les jours.

- Les minéraux (macro ou microéléments), comme le sodium (Na), le Calcium (Ca), magnésium (Mg) pour les macroéléments (ou oligo-éléments) et le Zinc (Zn), Cuivre (Cu), Sélénium (Se) ou le Fer (Fe) pour les microéléments
 - ➔ En micronutrition, on peut rajouter d'autres catégories de micronutriments : Les polyphénols dont les flavonoïdes, et les caroténoïdes aux propriétés antioxydantes très intéressantes, les acides gras polyinsaturés comme les oméga-3, qui sont connus pour avoir un rôle dans l'architecture des membranes cellulaires, qui participent à une cholestérolémie normale, une fonction cardiaque et cérébrale normale, les probiotiques (micro-organismes vivants qui ont des propriétés bénéfiques chez l'hôte)³⁹

Les besoins nutritionnels des individus sont représentés par les recommandations nutritionnelles pour la population (RNP). Les besoins nutritionnels peuvent varier selon le sexe, l'âge, la présence de particularités (grossesse, maladies...), des dépenses énergétiques journalières (chez les sportifs surtout). Ainsi, une femme enceinte aura beaucoup plus de besoins nutritionnels, au même titre qu'un individu sportif par rapport à un sédentaire.

Une alimentation très saine est faite à base de céréales, de fruits et légumes, d'oléagineux, et une faible consommation de viandes animales rouges (bœuf, porc, mouton...). C'est la comparaison une alimentation de type méditerranéenne à celle des États-Unis qui a permis de mettre en avant les effets bénéfiques d'une alimentation riche en produits d'origine végétale.

- Les matières grasses ont différentes origines (aux États unis, plutôt d'origine animale avec la viande, le beurre alors qu'en crête elle sera plus d'origine végétale, issus d'huile ou d'olive).
- Les protéines sont plutôt d'origine animales chez les Américains tandis qu'ils proviennent plus des végétaux chez les crétois (légumes sec, pain, ...). Mais il y a aussi une consommation de protéines d'origine animales chez les crétois aussi mais à degrés moindre.
- Les fruits et légumes sont deux fois plus consommés chez les crétois que chez les Américains.

1) La Dieta mediterrânica ou l'étude des 7 pays (Ancel Keys, 1950)

Il s'agit d'une étude portée sur 11579 hommes de 40-59 ans en bonne santé apparente, étude épidémiologique pionnière dans le domaine de l'alimentation et la santé issus de 7 pays différents (USA, FINLANDE, Italie, Ex-Yougoslavie, Grèce, Japon, Pays bas). L'objectif de l'étude était d'analyser le régime des différentes populations et d'en étudier la mortalité à 15 ans. Le régime crétois, connu pour son faible taux de consommation de lipides et de protéines animales ainsi que sa forte consommation d'oléagineux, et d'huiles végétales en sort vainqueur haut la main avec une mortalité par maladies cardiovasculaires et par cancer largement inférieure à celle des autres pays.

	Mortalité	
	maladies coronariennes	mortalité globale
Finlande	466	1390
États-Unis	424	961
Hollande	317	1134
Italie	200	1092
Yougoslavie	145	1021
Japon	61	1200
Grèce, Corfou	149	847
Grèce, Crête	9	627

TABEAU 6 : MORTALITE ET MALADIES CORONARIENNES EN FONCTION DES GROUPES PAR PAYS

2) Le régime crétois du Dr. Serge Renaud, Lyon

C'est cette fois-ci une étude interventionnelle qui vient confirmer l'étude observationnelle des 7 pays en étudiant l'impact d'une alimentation de type méditerranéenne/crétoise sur la récurrence d'événements cardiovasculaires chez des patients ayant eu un infarctus. Des patients ayant subi dans les 6 mois qui précède un infarctus du myocarde sont divisés en deux groupes, l'un avec les recommandations classiques et l'autre devant adopter une alimentation d'inspiration crétoise. Les résultats sont sans appel puisque qu'un an après le début de l'étude, les patients ayant adopté une alimentation crétoise montrent 70% de diminution du nombre de décès et 76 % d'événements cardiovasculaires en moins. Ces résultats sont retrouvés 5 ans après le début de l'étude.

	Control (n = 303) person-years 594		Experimental (n = 302) person-years 606	
	No events	Rate	No events	Rate
Cardiovascular deaths	16 (10)	2.69	3 (0)	0.50
Non-fatal myocardial infarction	17	2.86	5	0.82
Total major primary endpoints	33	5.55	8	1.32
Non cardiovascular deaths	4	0.67	5	0.82
Overall mortality	20	3.37	8	1.32

TABL

Les règles à appliquer sont donc les fondamentales de la diététique : il faut répondre aux besoins des individus, consommer tous les aliments, mais certains avec modération, se faire plaisir et privilégier la diversité et une grande richesse en produits d'origine végétale. A ces recommandations, il convient d'ajouter l'éviction des produits cuisinés industriels.

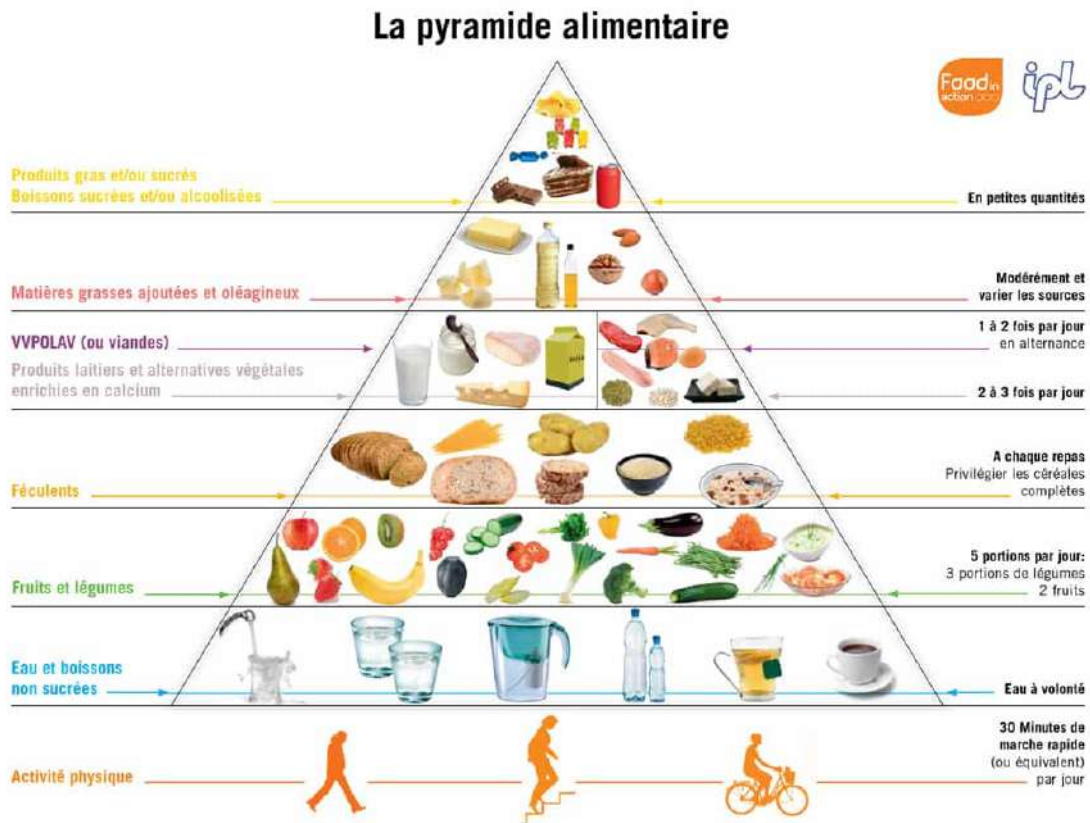


FIGURE 53 : PYRAMIDE ALIMENTAIRE

Concernant la pyramide alimentaire, il est important de respecter les portions équivalentes aux classes d'aliments :

- Comme dit précédemment, il ne faut se priver de rien. En revanche il est impératif de se limiter concernant le haut de la pyramide : l'alcool, les sodas, les sucreries ou les produits très riches en graisses (saucisson, pâtés, ...)
- Pour les matières grasses et les oléagineux, il faut en consommer avec modération. Le plus important est de varier les sources ; on peut, par exemple, utiliser différentes huiles végétales dans les salades (huile d'olives, huile de sésame, huile de tournesol, ...)
- Les produits laitiers (riches en calcium) doivent être consommés à raison de 2 à 3 fois par jour, comme le lait, le fromage ou les yaourts. Des alternatives végétales existent,

mais ils apportent en moyenne moins de calcium. Les viandes, Poissons, volailles, légumineuses ou alternatives végétales (soja et quinoa par exemple) doivent être consommés en moyenne 1 à 2 fois par jour. Il est bon d'alterner les protéines animales avec les végétales, très peu démocratisées mais à ne pas négliger car moins riches en graisses et plus riches en nutriments).

- Les féculents doivent être présents à tous les repas (en quantité différentes selon les objectifs de régime). On préférera les céréales complètes, plus riches en fibres et aident à la régulation de la glycémie en limitant l'absorption des sucres.
- Les fruits et légumes doivent être présent aussi à tous les repas, avec une consommation devant s'approcher des 5 fruits et/ou légumes par jour.
- L'eau est la seule boisson qui doit être aussi consommé à volonté (attention néanmoins à la potomanie qui peut provoquer des hyponatrémies de dilution), plus en été qu'en hiver en raison de la chaleur et des risques de déshydratation.

1) Petit déjeuner

- Boisson : un thé, un café ou un jus de fruit. On peut toujours rajouter de l'eau car c'est une denrée que l'on peut utiliser à souhait. Le jus de fruit possède des propriétés intéressantes car riche en vitamine C et antioxydants. Mais attention néanmoins aux jus industriels qui peuvent être trop riches en sucres ajoutés.
- Un produit laitier : un yaourt, du fromage blanc (100-125g) pour un apport calcique. Selon le régime, on préférera des allégés pour éviter l'apport de matières grasses. On peut aussi prendre 200 ml de lait. Le lait écrémé est moins riche en lipides mais aussi en protéines. Pour les intolérants aux lactoses, une alternative végétale existe mais il faut bien regarder la teneur calcique. Les produits laitiers sont riches en vitamines et permettent aussi un apport protéique important.
- Un fruit : riche en vitamines, minéraux, apport de fibre et peu de calories.
- Quelques oléagineux : noisettes, noix, amandes ou cacahuète. C'est une excellente source de vitamines (surtout de la vitamine E) mais aussi de nutriments (fer, calcium, magnésium...) et fibres. Attention, ce groupe possède une grande teneur en acides gras saturés, aux lipides en général.
- Une portion de céréale (50-100g). Pour un apport de sucres lents afin de bien démarrer la journée. On préférera toujours les céréales complètes qui sont bien plus riches en fibres et en minéraux (quasiment du simple au triple...).

2) Repas du midi

- Une portion de crudité en entrée avec un assaisonnement (avec plusieurs huiles végétales en mélange, des épices ou herbes, du vinaigre)
- Une portion de céréales ou légumineux : riz, pâtes, maïs, quinoa, pain, lentilles, haricots...
- Une portion de légume cuits (attention aux méthodes/durées de cuisson qui risquent de dénaturer les légumes et leur faire perdre leurs nutriments (donc leur utilité).
- Une portion de protéines qui peut être déclinée en viandes, volailles, poissons ou équivalents végétaux (soja par exemple)
- Une portion de fruits au dessert
- Un produit laitier (portion de fromage, yaourt)

3) Collation / 16h

Une collation peut être envisagée vers 16h, pour permettre au corps de tenir jusqu'à la fin de journée. On peut y goûter un fruit, un produit laitier et éventuellement des féculents avec du sucre (tartine avec de la confiture ou de la pâte à tartiner en faible quantité).

4) Diner

Le diner ne doit pas être trop lourd et chargé en féculents (longue durée de digestion) pour permettre un meilleur endormissement. Il est intéressant de noter qu'une trop grosse digestion peut engendrer des troubles du sommeil.

- Une portion de crudités en entrée (salade)
- Un potage ou une portion de légumes pour le plat principal
- Une petite portion de céréales
- Un poisson ou une viande maigre (ou équivalent végétal)
- Un dessert composé d'un produit laitier et d'un fruit.

Pour avoir une bonne alimentation, il est important de comprendre certains points :

➔ La conservation des aliments est importante : Il faut manger les aliments avant la date limite de consommation indiquée sur l'emballage, conservés à la température indiquée. Concernant les fruits et légumes, l'idéal est de les consommer le plus tôt possible après le ramassage. On peut aussi les conserver au frigidaire à 4° 24 à 48 heures, pour optimiser la préservation des vitamines et des oxydants. Une bonne technique de

conservation est la congélation car elle permet de conserver l'essentiel des vitamines et oligoéléments des aliments.

→ L'origine des produits est primordiale, il faut consommer local : moins de temps de transport après prélèvement à la maturité, donc meilleur teneur en vitamine. De plus, on connaît les lois régissant l'agriculture française concernant l'usage de produits chimiques, pas forcément celles d'autres pays. Parfois, les fruits et légumes issus de l'étranger sont congelés puis décongelés.

→ Les techniques de cuisines sont importantes, surtout la cuisson : l'objectif ici étant de conserver au maximum la teneur en vitamines et nutriments, la cuisson doit être maîtrisée. Pendant la cuisson, les lipides sont oxydés et forment des acides gras saturés qui sont mauvais pour la santé. De même, les vitamines sont oxydées et les sucres sont transformés en produit de glycation (suite à la réaction de Maillard). Il faut être objectif ; la cuisson est nécessaire en cuisine mais à des températures fortes et inappropriées on observe une grande production de molécules toxiques et cancérigènes. Quelques conseils donc sur la cuisson : L'éviter quand on le peut, lavage et cuisson avec la peau, éviter de couper en menu bout avant la cuisson, arroser de jus de citron pour prévenir l'oxydation et cuire le moins longtemps possible (avec couvercle pour diminuer le temps de cuisson). Concernant les méthodes de cuisson : il faut éviter au plus la cuisson à l'eau bouillante et la cocotte-minute car les vitamines se détruisent et les minéraux fuient. Il faut privilégier donc la cuisson à l'étouffée (couverte à feu doux), à la poêle et au micro-onde. L'eau et la température dénature les fruits et légumes, c'est pourquoi la meilleure méthode de cuisson reste à l'heure actuelle la cuisson vapeur car la chaleur est faible et il n'y a pas de pression haute ni d'eau en contact avec les légumes.

Pour résumer, les vitamines et les minéraux s'oxydent à l'air et à la chaleur donc se dégradent au fur et à mesure du temps après la cueillette. Cela continue après, même malgré le stockage à l'abri de l'air à 4°, puis vient l'épluchage, le lavage et la cuisson. On note que les vitamines les plus stables sont les liposolubles (vitamines du Groupe A, D, E, K).

Pour rester en bonne santé et avoir un contrôle sur son poids afin de le maintenir ou de le diminuer, il faut avoir des notions de ce qui fait grossir :

On prend du poids dès lors que l'apport calorique est trop important par rapport aux dépenses énergétiques. Un grand sportif risque donc d'avoir le problème inverse si sa balance Dépense/Apport énergétique est trop grande et verra donc son poids diminuer. Les aliments à forte densité énergétique sont des aliments à haute teneur en sucres simples et/ou matières grasses.

La qualité du sommeil est importante car elle permet de synthétiser de la leptine et ghréline, deux hormones contrôlant la satiété. Il faut aussi pratiquer une activité sportive afin d'augmenter sa dépense énergétique, et se peser régulièrement (mais pas trop) afin d'avoir une idée sur l'évolution de son poids. Il faut bien évidemment remplacer les aliments gras, salés et sucrés par des aliments à faible teneur calorique et forte teneur vitaminique, comme du pain complet, des fruits et légumes et du fromage blanc à faible teneur en graisses. On peut aussi boire du thé et des tisanes car elles ont des vertus drainantes. Un des points principaux d'une bonne alimentation est qu'il ne faut surtout pas se priver au risque d'avoir un effet inverse. En effet, on peut manger de tout mais il faut savoir se limiter concernant les produits caloriques. Pour éviter les sucres ou les graisses cachées, il faut faire attention à l'alimentation industrielle, aux plats préparés riches en sucres (conservateur), sel et graisses saturés. Il faudra aussi limiter les boissons sucrées, clairement inutiles sauf pour un plaisir de temps en temps.

En parallèle, pour une bonne gestion du stress, on peut prescrire des séances de relaxation ou du yoga.

2. Alimentation chez un sportif

Les besoins nutritionnels ne sont pas les mêmes chez un sportif que chez un individu sédentaire ou avec une faible activité physique.

Chez les sportifs, l'apport en glucide est important. Tout d'abord pour le système nerveux central, qui est un grand consommateur de glucose. Il va avoir aussi un rôle dans le métabolisme protéique en permettant de préserver les protéines musculaires. Les glucides vont aussi jouer un rôle dans l'utilisation des lipides à des fins énergétiques ; de plus les glucides non consommés au cours de l'activité physique sont transformés et stockés sous forme de lipides.

Les protéines, contrairement aux lipides et glucides ont un rôle faible dans l'apport énergétique au muscle mais restent indispensables pour la restauration des microtraumatismes subis au cours de l'effort.

Les lipides sont diversifiés mais dans l'ensemble servent au stockage de l'énergie ainsi que des corps gras. Ils sont donc une source d'énergie importante chez le sportif. Ils interviennent dans la constitution des membranes cellulaires, des fibres nerveuses et des hormones stéroïdiennes, et servent aussi de transport aux vitamines liposolubles (vitamines A, D, E, K)

Les vitamines sont essentielles aux sportifs pour apporter de l'aide aux réactions enzymatiques et à la synthèse d'énergie. Les vitamines liposolubles A, D, E et K sont stockées ainsi il n'y a pas de carence chez le sportif, mais pour les vitamines du groupe B, et C, on peut avoir recours à une supplémentation chez le sportif aux activités intenses.

Concernant les sels minéraux, il y a une réelle fuite dans la sueur dans l'effort.

- Le calcium est souvent en carence chez les sportifs, il faut donc impérativement bien manger des produits laitiers car il sert à la contraction musculaire et à la construction des os et des dents.
- Le magnésium, est un cofacteur pour les enzymes du métabolisme énergétiques. La carence en magnésium qui peut toucher les sportifs est symptomatique : crampes musculaires, trouble du sommeil, asthénie et fatigue. Il faut consommer des fruits de mer et des légumes à feuilles vertes afin d'apporter ce minéral, ou bien avoir recours à des compléments alimentaires composé de magnésium
- Le sodium est très important pour les échanges cellulaires inter-compartiments qui doit donc être apporté par des boissons isotoniques (tonicité équivalente à celle du plasma) car lors de l'effort, la transpiration contient du sodium. S'hydrater avec une eau non isotonique (pure, minérale), provoque une dilution du plasma en sodium donc à une déshydratation intra cellulaire temporaire.
- Le potassium, bien que rarement carencé chez le sportif, est un minéral essentiel car c'est le cation intracellulaire. Il sert à la transmission de l'influx et à la contraction musculaire ; pour éviter la carence, il faut bien penser à manger des fruits secs, des oléagineux ou encore des jus de fruits ou des bananes.

Pour les oligo-éléments non minéral :

- Le fer est souvent carencé et provoque des pertes de performances chez le sportif. Il faut donc veiller à bien manger des viandes, lentilles, épinards, abricots séchés...
- Le zinc est aussi souvent carencé, même dans la population générale. Présent dans la viande et les produits de la mer, il est important dans le métabolisme énergétique.

- Le cuivre est aussi carencé, comme le zinc, dans la population générale. Il sert dans la respiration cellulaire (c'est un cofacteur), est-il est surtout présent dans les abats, les germes, les oléagineux et les céréales.
- Le sélénium, antioxydant, est apporté par le poisson, la viande et les céréales
- Le manganèse peut être carencé chez le sportif. C'est un cofacteur de réaction enzymatique contenu dans le pain, les légumes et les céréales.
- Le chrome potentialise les effets de l'insuline. Il est normoglycémiant et peut manquer lors d'efforts intensifs ; il faut donc consommer les moules, les huîtres et les champignons.

Les fibres sont d'autant plus importantes chez les sportifs que la population générale. De par leur structure, elles ne sont pas digérées par l'organisme mais sont fermenté par le microbiote intestinal. Elles ont comme propriété de faciliter le transit intestinal et d'éviter la constipation, qui est fréquentes chez les sportifs qui consomment surtout des sucres lents non complet.

Il est néanmoins très important de diminuer la consommation de fibres avant les compétitions car cela peut provoquer des troubles digestifs.

Concernant les besoins énergétiques, il faut les reconsidérer selon le degré d'activités journalières car en sus du métabolisme de base (soit la consommation énergétique pour les fonctions de base de l'organisme), s'ajoutent le métabolisme pendant l'effort. Les besoins journaliers varient donc :

	Âge	Poids	ACE (kcal)
HOMMES			
Sédentaire			2400
Activité moyenne	20-40 ans	70 kg	2700
Activité importante			3080
Activité très importante			3400
Sédentaire			2250
Activité moyenne	41-60 ans	70 kg	2500
Activité importante			2900
Activité très importante			3400
FEMMES			
Sédentaire			1900
Activité moyenne	20-40 ans	60 kg	2200
Activité importante			2400
Activité très importante			2600
Sédentaire			1800
Activité moyenne	41-60 ans	60 kg	2000
Activité importante			2300
Activité très importante			2400

TABLEAU 8 : BESOINS CALORIQUES JOURNALIERS

Un sportif ayant une activité importante (environ 1 heure de sport intensif), dépensera de bien plus de calories qu'un sédentaire ou une personne avec une activité modéré. Pour les plus sportifs, cette dépense énergétique peut même grimper au-delà d'une dépense énergétique totale (en comptant le métabolisme de base) de 4000 kcal/j !

Poids	60 kg		70 kg		80 kg		90 kg	
	Hom	Fem	Hom	Fem	Hom	Fem	Hom	Fem
Marche lente (3 km/h)	182	174	213	203	243	232	275	262
Marche rapide (6 km/h)	293	279	341	325	390	372	440	419
Course à pied (8 km/h)	480	457	560	534	640	610	720	686
Course à pied (10 km/h)	624	595	728	694	832	793	935	893
Course à pied (13 km/h)	768	733	896	855	1024	978	1152	1100
Course à pied (15 km/h)	912	870	1064	1015	1216	1161	1368	1306
Vélo (20 km/h)	317	302	369	352	422	402	475	452
Natation (25 m/min)	324	308	378	359	432	410	486	462
Natation (40 m/min)	960	916	1120	1068	1280	1221	1440	1373
Fitness (cardio)	453	432	529	504	604	576	680	648
Musculation	325	238	380	278	434	317	488	357
Gym aquatique	247	236	288	275	330	315	371	354

FIGURE 54 : DEPENSE ENERGETIQUE (KCAL/H) POUR UNE HEURE DE SPORT SELON LE POIDS ET LE SEXE⁴⁰

Pour avoir un ordre d'idée, une des épreuves sportive les plus exténuantes, l'Iron Man qui consiste à faire une épreuve d'une dizaine d'heure pour les meilleurs composé de 3,8 km de natation, 180 km de vélo et un marathon de 42,3 km, fait perdre plus de 10 L de sueur et compte une dépense énergétique d'environ 10 000 kcal.⁴¹ Un hamburger faisant environ 500 kcal, on pourrait en manger 20 après l'épreuve sans prendre de poids, en théorie.

Concernant l'hydratation, un sportif doit boire en moyenne 2,5 L par jour. Il faut compenser les pertes, donc grossièrement on ajoute à la consommation d'eau de base d'1L5 par jour, 1L par heure d'effort.

Il faut garder en tête que le principe d'une alimentation équilibrée se compose comme ceci :

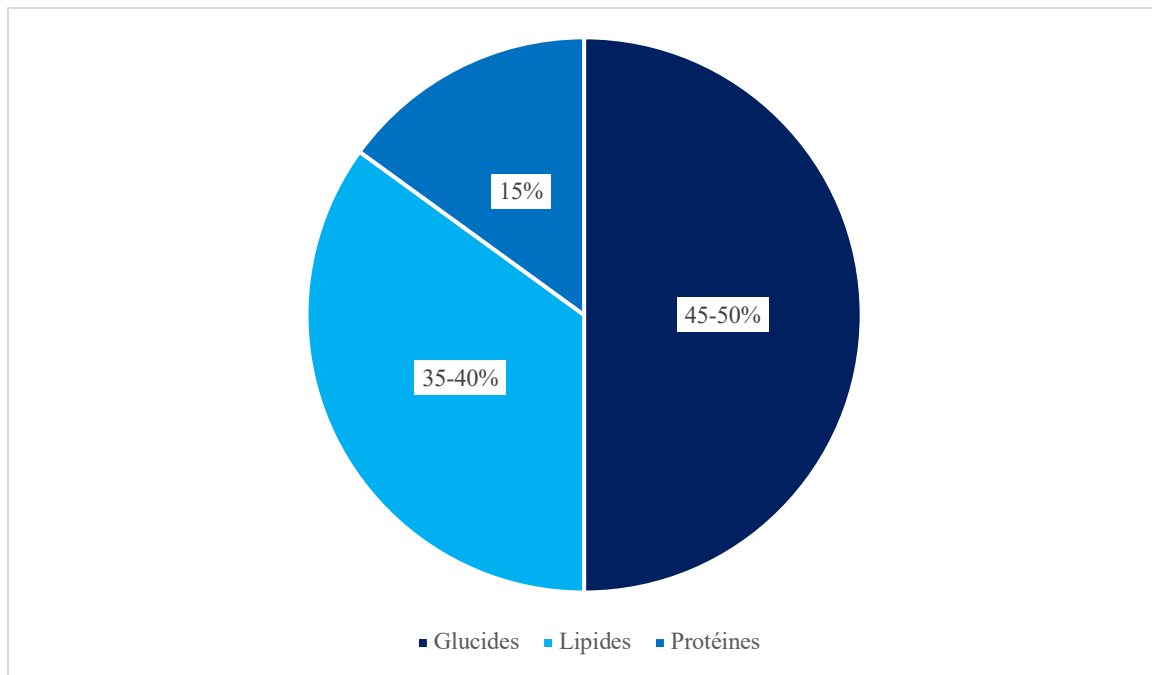


FIGURE 55 : PROPORTION DE NUTRIMENTS POUR UNE ALIMENTATION VARIEE

Il faut couvrir ses besoins nutritionnels en diversifiant l'alimentation, en faisant éventuellement selon les besoins 3 à 4 repas structurés par jour. Même s'il est calorique, le grignotage n'est pas bénéfique, même pour les athlètes de hauts niveaux avec une grande dépense énergétique.

Ces proportions peuvent varier selon le type de sport :

- ◇ Sports de force (faibles dépenses énergétiques mais destructions des fibres musculaire)
 - Les glucides participent uniquement à la performance (pas de risque d'hypoglycémie, voie anaérobie alactique) 55-60% des apports
 - Les protéines vont aider à la prise de masse musculaire (apport recommandé 1,2 à 2 g/kg/j) 20% des apports
 - Les lipides vont être diminués (15-25%) et orienté dans la mesure du possible vers les omégas 3 (végétales ou animales), afin de participer à la récupération.
 - Pour les athlètes qui font moins de trois séances par semaine, les apports caloriques journaliers ne doivent pas changer. En revanche, pour ceux qui font plus de 3 entraînements par semaine, il faudra adapter son régime en augmentant ses apports caloriques journaliers, de l'ordre des apports nutritionnels journaliers recommandés x 1.5 ou 2, en 7 prises par jour maximum (espacés de 3 heures).

- ◇ Pour les sports d'endurance : il y a une importante mobilisation des stocks de glycogène plus un risque de carence en micronutriments. En période d'entraînement :

- Les glucides doivent constituer 60 à 70 % pour palier à la perte de sucres sous forme de glycogène. Les glucides à fort index glycémique (proche du glucose, sucre simple directement mobilisable) doivent être consommés avant, au cours ou immédiatement à la fin des entraînements.
 - Les protéines vont aider à la diminution de la protéosynthèse musculaire durant l'effort. Il y a une forte dégradation des protéines pour les efforts de plus de 2h si les apports de glucides sont insuffisants. Il faut donc augmenter ses apports de protéines de l'ordre de 1,2 à 1,7 g/kg/j et apporter des acides aminés ramifiés après l'entraînement pour une bonne récupération. 15% des besoins sont donc sous forme de protéines.
 - Les lipides sont les carburants des efforts de longue durée. L'apport pour les sports d'endurance recommandé est de 0,8 à 1g/kg/j. Ils représentent donc 15 à 25 % des apports.
 - Pour les micronutriments, comme il y a des pertes importantes dans les efforts de longue durée, il faut compenser avec une alimentation la plus diversifiée possible, avec beaucoup de fruits et légumes.
- ◇ En période de compétition pour les épreuves de plus de 1h :
- 3 jours avant, on passe à 70-75% de glucides, 10-15% de lipides et 15-20% de protéines, tout en gardant 4 à 5 portions de légumes ou fruit. On provoque une surcharge glucidique pour faire les stocks de glycogène.
 - La veille, c'est la pasta party, on amène les stocks de glycogène à leur maximum en gardant un apport normal de protéines, et un apport en lipides orientés uniquement sur les besoins en acides gras essentiels.
 - Dernier repas avant l'effort doit être terminé au maximum 2-3 heures avant l'effort.
 - Pendant l'effort, pour les efforts de plus d'une heure on aura besoin de sucres simples et d'électrolytes (pâte de fruits, fruits secs, gels énergétiques) en plus de l'hydratation auquel il faudra rajouter des protéines et du sel pour les efforts de plus de 3h (barres énergétiques spéciales, gels, ou jambon, fromage ...)
 - Après l'effort, on prend des glucides à fort index glycémique (jus de fruit, miel, fruit sec), puis 2h après un repas complet avec des sucres lents et une portion de viande ou poisson. Le lendemain et les jours suivants, il faudra une alimentation hypercalorique et riches en glucides complexes afin de reconstituer les stocks de

glycogène utilisés pendant l'effort. De plus, il faudra aussi restaurer ses réserves minérales et vitaminiques.

2. Alimentation chez le cyber athlète

Après avoir vu les différences entre l'alimentation générale et celle d'un athlète, nous pouvons nous pencher maintenant sur celle des cyber-athlètes. Il est intéressant de savoir que les professionnels du monde du jeu vidéo ont une alimentation bien encadrée par des nutritionnistes. Au même titre que les sportifs traditionnels, ils ont pour but une optimisation des performances et une bonne récupération entre les compétitions. Une alimentation de type malbouffe avec des *fast food* et des sodas ne pourraient pas être compatible avec le monde du jeu vidéo professionnel.

Pour une alimentation saine, il faut éviter tout ce qui est industriel et préférer manger ce qui est naturel.

Il est bien important de différencier l'alimentation en période d'entraînement/ou hors compétition et l'alimentation pendant les compétitions car il est nécessaire d'être plus performant, en meilleure forme physique et mentale.

1) Plan alimentaire hors période de compétition

Sur le plan quantitatif et calorique, on doit rester sur la base des individus ayant une activité physique faible. Un apport trop calorique pourrait avoir comme conséquence une augmentation de la masse corporelle car la dépense énergétique est faible. Bien évidemment, cette théorie est fautive si le cyber athlète est très sportif et pratique du sport à raison de plus de 2 fois par semaine.

Vous l'auriez compris, le régime alimentaire doit s'adapter à chacun mais sur le plan qualitatif des aliments, on retrouve des classes que l'on doit obligatoirement apporter afin de stimuler la personne en permanence et qu'il reste concentré.

La base du régime des cyber-athlètes se fait sur des aliments qui contiennent les macronutriments, minéraux et vitamines classiques et indispensables qui plus est sont impliquées dans les capacités cognitives.

- Les glucides

Les glucides simples doivent rester un plaisir et il est nécessaire de contrôler les pulsions sucrées. D'une part car le sucre ajouté conditionne le système de récompense : une prise de sucre ajouté est assimilée par le striatum et signalée par l'hypothalamus ⁴² qui deviennent moins effectif et inhibe les signaux de satiété.

Un régime riche en sucre ajouté va avoir de multiples conséquences, tant sur le plan physiologique mais aussi sur les fonctions cognitives.

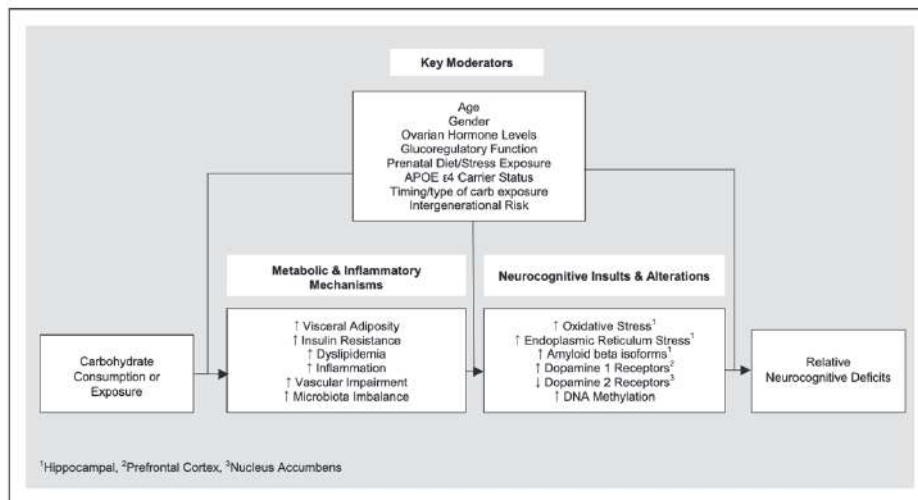


FIGURE 56 : EFFET D'UNE CONSOMMATION EXCESSIVE DE SUCRES AJOUTES SUR LES SYSTEMES METABOLIQUES ET NEUROCOGNITIFS⁴³

On note donc qu'une exposition aux sucres ajoutés peut donc provoquer des désordres métaboliques et inflammatoires (augmentation des graisses viscérales, de la résistance à l'insuline, de la dyslipidémie, de l'inflammation et d'un déséquilibre du microbiote) mais aussi des troubles neurocognitifs (déficit neurocognitif) du au stress oxydatif, la variation de récepteurs à la dopamine et la méthylation de l'ADN.

Lorsque nous mangeons du sucre, il en résulte donc un *shot* dopaminique signifiant un plaisir, se traduisant par une activation du système de récompense. Mais ce sucre va aussi provoquer une neuroplasticité : le cerveau va changer et s'adapter à la prise de sucre, ce qui veut dire qu'il faudra une plus grande quantité de sucre pour arriver au même plaisir. Il existe donc une dépendance au sucre. Le cortex préfrontal, source de la prise des décisions, sera aussi remodelé. La maîtrise des pulsions lié au système de récompense sera aussi changé et les neurones GABA inhibiteurs vont être détruits, ce qui va se traduire par une plus grande difficulté à résister aux pulsions sucrées.

Mais le sucre affecte aussi l'hippocampe, siège de la mémoire. Une étude sur les rats a montré que le groupe ayant mangé plus de sucre avait plus de mal à se rappeler de la localisation d'objets⁴². Ce phénomène s'explique par une réduction de la formation de neurones et une augmentation des molécules proinflammatoires⁴⁴.

Les systèmes neuronaux qui règlent l'apport calorique, les dépenses énergétiques et la synthèse de glucose répondent à des signaux hormonaux et nutritionnels qui apportent l'information sur les réserves en énergie. En réponse à ces signaux surviennent des changements adaptatifs qui jouent un rôle dans l'homéostasie énergétique et le contrôle de la glycémie. Cependant, outre les risques de diabète que peuvent provoquer un apport excessif de sucres et de graisses, d'autres complications cérébrales ont été trouvées comme des encéphalopathies diabétiques⁴⁵ qui peuvent engendrer troubles cognitifs ou démence. Ces anomalies cérébrales peuvent résulter d'hypo ou hyperglycémies chroniques responsables d'une angiopathie cérébrale.

Une étude comparative entre consommateur de boissons sucrées et boissons protéiques a montré que le groupe qui avait consommé une solution sucrée avait une vigilance moindre ainsi que des moins bonnes performances cognitives que ceux ayant ingéré une solution protéique⁴⁶. Une autre a comparé l'efficacité sur les performances mentales de la consommation de jus de fruit, d'eau ou de lait. Les personnes avec une glycémie à jeun élevée avaient plus de performances cérébrales avec du lait à 1% ou de l'eau qu'avec du jus de fruits, tandis que les personnes avec un taux de glycémie à jeun faible étaient meilleures avec du jus de fruits. Cela suggère donc qu'il y a un taux de glucose cérébral optimal propre à chacun pour adapter ses capacités cognitives⁴⁷.

Ce sont donc les structures cérébrales responsables de l'attention soutenue, du contrôle inhibiteur et de la mémoire qui sont le plus affectées par la consommation de glucides raffinés⁴⁸. C'est donc se tirer dans le pied de consommer beaucoup de sucreries lorsque l'on veut performer dans l'E-sport : d'une part car cela incite à manger moins équilibré mais sur le long terme on assistera à une baisse de la concentration et de la mémorisation à court terme.

En revanche, on peut noter que les sucres simples ou raffinés, sont constitués à plus de 99% de saccharose, ce qui donne son goût sucré au sucre blanc.

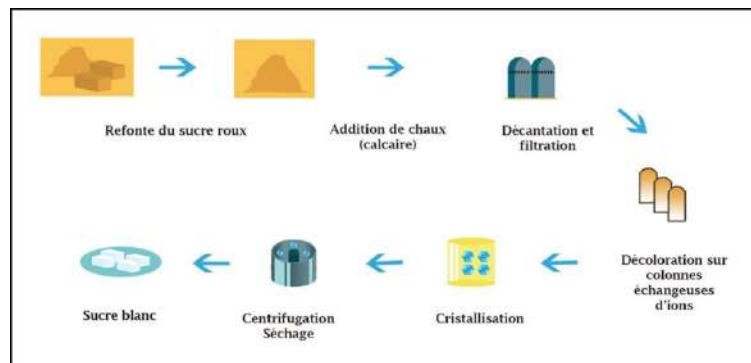


FIGURE 57 : PROCESSUS DE RAFFINAGE DU SUCRE

Lors du raffinage du sucre, le sucre roux, ou sucre complet se transforme en sucre blanc, bien plus intéressant pour les industriels car plus concentré en sucre et plus addictif. Ce raffinage détruit tous les bienfaits du sucre complet :

Le sucre complet possède des fibres, ainsi que des oligo-éléments et des vitamines. Il est donc préférable pour tous les athlètes de consommer du sucre complet, que ce soit dans leur café, leur yaourt etc.

À noter que les vitamines B6, B1 et B12⁴⁹, présents dans le sucre complet, sont connus pour améliorer les performances intellectuelles et diminuer le risque de démence.

	SUCRE BLANC	SUCRE COMPLET
Saccharose (g)	99.8	75
Glucose (g)	0	2.11
Fructose (g)	0	8
Protéines (g)	0	0.8
Potassium (mg)	4	850
Magnésium (mg)	0	140
Calcium (mg)	13	120
Phosphore (mg)	0.3	50
Fer (mg)	0.1	4
Provitamine A (mg)	0	3.9
Vitamine B1 (mg)	0	0.14
Vitamine B2 (mg)	0	0.14
Vitamine B6 (mg)	0	0.4
Vitamine C (mg)	0	38

Comparatif des apports des différents sucres, par portion de 100g.

La vitamine C, antioxydant de référence, permet de diminuer le stress oxydatif des cellules et stimule la production de neurotransmetteurs donc l'agilité mentale.

FIGURE 58 : COMPARATIF DES DIFFERENTS SUCRES

Parmi un des produits sucrés, on peut citer le chocolat, qui, lorsqu'il n'est pas trop enrichi en lait (chocolat au lait), est riche en minéraux. C'est une bonne source de calcium, fer, magnésium et contient même un peu de vitamines (bêta-carotène, vitamine E et vitamines du groupe B).

- Les lipides

Comme on le sait depuis longtemps, un régime riche en oméga 3 permet de construire de meilleures fonctions cognitives et d'augmenter l'expression des gènes importants pour les fonctions synaptiques et pour la plasticité cérébrale, tandis que les acides gras saturés sont propices au dysfonctionnement neurologique chez les humains et les animaux⁵⁰.

Les oléagineux font parties des aliments riches en lipides ; on peut en extraire l'huile pour la consommation.

En se penchant sur les noix, on remarque qu'elles augmenteraient notre capacité à mémoriser les événements et exercerait une influence sur le taux de sérotonine (présence de tryptophane) et aurait un lien sur la gestion de l'humeur et la prévention de la démence. Elles contiennent un fort taux d'oméga 3 aux propriétés très anti-inflammatoires et hypocholestérolémiantes⁵¹. De la vitamine E, de l'acide alpha-linoléique et d'autres antioxydants y sont aussi retrouvés. Une étude sur des femmes âgées de 2014 suggère qu'une consommation régulière en noix est associée à une meilleur fonction cognitive⁵².

La consommation d'amande est aussi intéressante. En effet, la consommation d'un petit déjeuner riche en amandes à réduit de 57 à 7% le déclin de la mémoire par rapport à un déjeuner riche en glucides⁵³. D'autres études ont montré aussi qu'une consommation d'amandes au matin contrôlait les concentrations de glucose sanguin post prandiale. Comme les fibres, les amandes peuvent réduire la glycémie post prandiale en retardant la vidange gastrique et le temps de transit intestinal. La consommation d'amande au cours d'un repas permet donc de réduire l'impact glycémique des glucides, maintenant des concentrations glycémiques optimales pour des tâches de mémoire et évitant les hypoglycémies néfastes aux fonctions cognitives.

Une des notions à connaître est la balance oméga 6/oméga 3 qui devrait être compris entre 1 et 4 d'après les études contrôlées. Il faut donc privilégier les produits d'origine marine, les graines et noix plutôt que des huiles hydrogénées, de tournesol ou encore les plats préparés, riches en sucre ajoutés, en sel et en acide gras oméga 6.

Un faible ratio oméga 6/ oméga 3 a été associé à une incidence élevée de maladies cardiovasculaires, métaboliques comme le diabète, l'asthme ou encore la dépression. Ce ratio conditionne l'action anti-inflammatoire des oméga 3 : en effet si le ratio est élevé, la synthèse des oméga 3 à longue chaîne ne pourra avoir lieu car les enzymes responsables seront détournées par les oméga 6 en excès⁵⁴. De ce fait, des maladies inflammatoires comme des

maladies auto-immunes ou encore des rhumatismes verront leur prévalence augmenter. Un régime trop riche en oméga 6 aura des conséquences sur les fonctions cognitives⁵⁵.

L'acide alpha-linolénique (ALA), l'acide docosahexaénoïque (DHA) et l'acide eicosapentaénoïque (EPA) sont des acides gras importants. L'acide alpha-linolénique est à la base de la synthèse des 2 autres par des enzymes mais le taux de conversion est trop faible pour assurer les besoins de l'organisme. C'est pourquoi EPA et DHA sont considérés comme des acides gras essentiels. Il faudra donc les apporter par l'alimentation et les poissons gras en sont une excellente source.

Concernant maintenant les huiles végétales, il est très bénéfique d'en varier les sources. L'huile d'olive est intéressante, 70-80% d'acide gras monoinsaturé oméga 9 et 10 % d'acide linoléique (oméga 6) et 2% d'alpha-linolénique (oméga 3) : il a été démontré une augmentation des capacités cognitives⁵⁶ avec un régime riche composé de ces acides gras. Il est bien important de varier ses sources d'acides gras avec des huiles végétales riches en oméga 3 d'origine végétale. Mise à part l'huile de coco, les huiles riches en acide gras saturés sont rares. Elle sera donc à bannir car en plus de cela elle est pauvre en vitamine E, oméga 3 et oméga 6 polyinsaturé. Parmi les huiles les plus riches en oméga 3, on peut noter l'huile de lin, de chanvre, de colza.⁵⁷

Il faudra bien veiller à utiliser chacune de ses huiles pour certaines utilisations ; certaines s'oxydent à une température élevée donc il ne faudra pas les utiliser comme huile de cuisson (l'huile de sésame ou de colza par exemple). En revanche, l'huile d'olive ou de son, de riz peuvent être utilisées comme huile de cuisson car elles ont une température de fumigation élevée. De plus, selon leur composition en acides gras insaturés, elles doivent être conservées à l'abri de la lumière et au frigidaire.

Il faudra retenir surtout un point sur les omégas 3, 3 sont essentiels ; l'acide alpha-linolénique (ALA), les acides docosahexaénoïques (DHA) et les acides eicosapentaénoïques (EPA). L'acide alpha-linolénique, celui contenu dans les graisses végétales, est à la base de la synthèse des 2 autres par des enzymes mais le taux de conversion est trop faible pour assurer les besoins de l'organisme. Il faudra donc consommer des omégas 3 d'origine animale donc présents surtout dans le poisson.

Les beurres sont composés à 82% minimum de lipides et sont très riches en acide gras saturés et en cholestérol. Les beurres issus de vaches nourries à l'herbes sont plus riches en oméga 6 et 3 que leurs homologues issus de vaches nourris au soja ou au maïs.

La margarine est un mélange de lipides hydrogénés et d'eau. Néanmoins, la graisse est végétale et non issue de lait comme le beurre traditionnel. Elle est très controversée mais peut être utilisée dans certains cas comme alternative au beurre et aux huiles. Elle est plus riche en acides gras polyinsaturés mais la cuisson peut former des acides gras trans (qui sont très mauvais pour la santé).

En résumé, les huiles végétales sont bien meilleures pour la santé physique et mentale et d'un point de vue nutritionnel que le beurre, mais bien sûr celui-ci n'est pas à exclure mais à consommer avec modération.

- Les produits laitiers

Les produits laitiers contiennent du calcium, microélément présent partout dans le corps, mais surtout dans les os, puis les muscles et les neurones car ils participent à une propagation de l'influx nerveux et à la contraction musculaire.

Des taux de sérotonines plus élevés ont été associés à une meilleure humeur et des meilleures fonctions cognitives, y compris sur le traitement de l'information⁵⁸. Un régime chronique riche en tryptophane a aussi montré une augmentation de l'énergie mentale et une baisse du temps de réaction, ainsi qu'une meilleure qualité de sommeil⁵⁹.

Il a aussi été recensé chez les consommateurs de lait des taux plus élevés de glutathion⁶⁰ dans trois régions du cerveau, sûrement grâce à une augmentation de concentration de son précurseur, la cystéine. Le glutathion étant le réducteur principal de notre corps, il empêche l'oxydation donc la neurodégénérescence.

- Les viandes, poissons œufs ou assimilés végétaux

- Les viandes

La viande contient du Fer héminique, élément essentiel à la synthèse des globules rouges. Une alimentation carencée en fer conduit à une anémie et forcément à une baisse des capacités cognitives. Une étude portée sur des femmes a montré qu'un traitement en fer chez des femmes carencées que celles-ci soient anémiées ou non augmentait significativement les capacités cognitives^{61,62}.

La viande contient aussi beaucoup de vitamines du groupe B (B1, B2, B3, B5, B6, B9, B12) Elle apporte aussi du zinc, cofacteur essentiel de certaines réactions enzymatiques nécessaires

au métabolisme et à la synthèse de dopamine et pour lutter contre le stress oxydant, et bénéfique pour la mémoire de travail et diminuant la fatigue mentale⁶³.

Mais surtout la viande est aussi riche en protéines (en moyenne 15-20g/100g) On peut remarquer chez les personnes en carence protéino-énergétique une faiblesse mentale avec une perte de mémoire accrue et une fatigue intense. Les protéines sont essentielles aussi à la synthèse de neuromédiateurs, dont notamment la dopamine, afin d'avoir une bonne aptitude à transmettre l'information. Il faudra faire attention néanmoins aux graisses, car certaines viandes peuvent dépasser les 15% de teneur en lipides (viandes grasses comme l'agneau ou le mouton), dont beaucoup d'acides gras saturés, une absence d'oméga 3, une majorité d'acides gras monoinsaturés transformés en trans par la cuisson. On peut donc conseiller l'apport journalier à une portion (apportant 0.8 à 1 g de protéine par kilo) de viande/poisson/œuf afin de subvenir aux besoins protéiques et limiter l'apport de viande rouge à une part par semaine (de 300 g maximum d'après le fond mondial contre le cancer).

- La viande rouge est très riche en fer héminique, c'est à dire une forme de fer qui est très facilement assimilée par l'organisme. Ce fer héminique est à double tranchant car il est corrélé à une augmentation des risques de cancer, en agissant directement sur les molécules d'ADN. C'est une des raisons pour laquelle on ne conseille de manger au maximum 2 fois par semaine de la viande rouge. Les deux autres sont la présence de nitrites qui permettent la conservation de la viande et le mode de cuisson qui peut apporter des composés cancérigènes. Elle est riche en Zinc, mais aussi en sélénium et en vitamine B12, essentielle au fonctionnement du cerveau.
- La viande blanche est en général plus maigre que la rouge (4% de matières grasses pour une portion d'escalope de poulet, 1% pour de la dinde), et contient du Fer non-héminique. Elle contient néanmoins du zinc comme la viande rouge mais aussi du magnésium.

Si l'on devait résumer pour les végétariens, on pourrait dire que la viande n'est pas essentielle. En termes de protéines, on en retrouve avec un aminogramme (composition qualitative en acides aminés, surtout essentiels) équivalent aux alternatives végétales, notamment dans les légumineux. Mais l'apport en fer est difficilement remplaçable car il faudrait manger beaucoup de fer pour arriver à un bénéfice d'une portion de viande rouge (fer qui de plus est directement

assimilable). Le problème réside aussi dans un taux de graisse élevé, c'est pourquoi on estime qu'il ne faut pas trop en consommer.

- Les œufs

En alternative à la viande, on peut aussi consommer des œufs dont les protéines ont une qualité nutritionnelle excellente car elles sont très facilement assimilables par l'organisme.

On estime que la consommation de 3 œufs par semaine n'augmente pas le taux de cholestérol. Il est important de savoir aussi que le cholestérol est un composant de nos membranes cellulaires, surtout dans le cerveau, et que son taux influe sur la rapidité de transmission de l'influx nerveux. Pour résumer, manger un peu de cholestérol est essentiel mais un surplus de consommation peut engendrer des complications cardio-vasculaires, neurologiques et des problèmes métaboliques. Il faudra veiller à consommer des œufs issus de poules nourries aux graines de lin plus riches en oméga 3.

Dans les œufs, nous trouvons aussi de la vitamine B12 (2 œufs apportent 100% des apports journaliers recommandés), de la vitamine K et de la vitamine D et certaines autres du groupe B (B2, B5 et B9). Au niveau des oligo-éléments, nous pouvons aussi retrouver du fer, phosphore, sélénium et iode. De plus, tous acides aminés essentiels sont contenus dans les œufs.

Le jaune d'œuf, où est concentrée la partie lipidique et les vitamines DEK liposolubles, contient de la choline, qui est nécessaire au développement et au bon fonctionnement du cerveau, en participant à la synthèse d'un neuromédiateur : l'acétylcholine, responsable de la transmission neuromusculaire et contribue ainsi à développer les capacités cognitives et la coordination musculaire⁶⁴. Elle s'avère bénéfique pour lutter contre les maladies neurodégénératives et troubles neurologiques. Une étude portée sur un lien entre le développement des capacités cérébrales et la consommation de choline montre une meilleure mémoire de travail, de temps de réaction, et de mémorisation⁶⁵.

- Les poissons

Le poisson contient énormément d'oméga 3, environ 6 fois plus qu'une huile de lin (pour le même poids). Pour donner un ordre d'exemple, dans du saumon, 7% des acides gras totaux sont de l'EPA et 7% du DHA.

Le DHA est l'acide gras oméga 3 le plus abondant dans les membranes neuronales. C'est aussi l'acide gras le plus présent dans notre cerveau, il permet une bonne transmission nerveuse.

Selon la théorie de l'évolution de l'espèce humaine, des archéologues ont établi un lien entre le moment où l'être humain s'est mis à manger du poisson et l'extension de l'encéphale⁶⁶.

Il a été recensé une étude américaine sur l'influence de la consommation de poisson sur la dépression dans les pays.⁶⁷

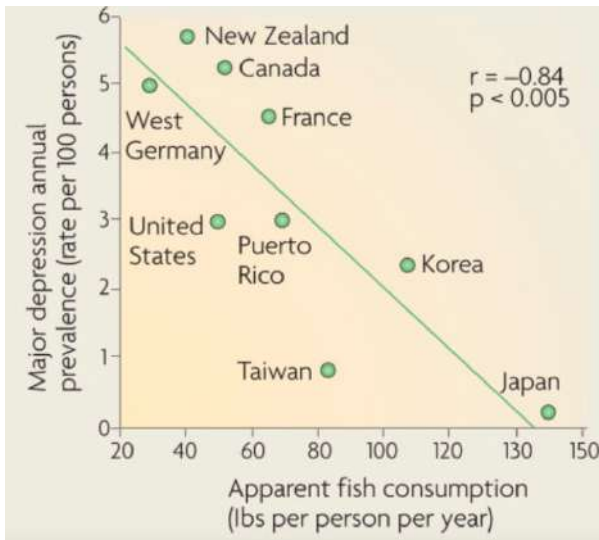


FIGURE 60 : CORRELATION ENTRE LA PREVALENCE DE DEPRESSION ANNUELLE ET LA CONSOMMATION DE POISSON PAR AN

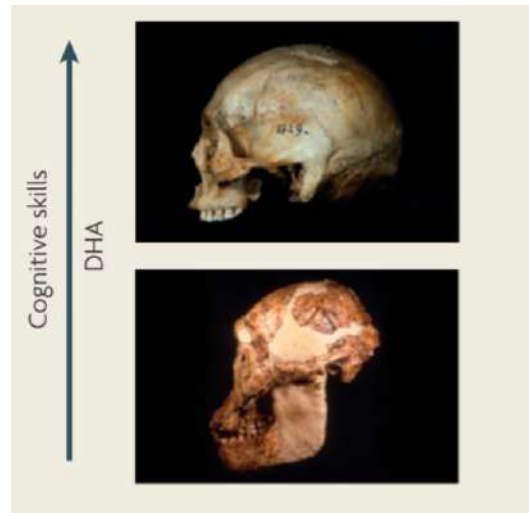


FIGURE 59 : INFLUENCE DE LA CONSOMMATION DE POISSON SUR LA TAILLE DE L'ENCEPHALE

Les oméga 3 sont présents surtout dans le thon, mais aussi dans le saumon, le maquereau, le hareng et les anchois.

Le poisson est une bonne source de protéine (environ 20g/100g) avec une très bonne valeur biologique.

Plus le poisson est gras, plus il sera riche en oméga 3 et en vitamine D. Parmi les poissons gras, on peut noter le thon et le saumon. Le poisson est aussi une bonne source de vitamines B et surtout de B12.

Consommer du poisson 2 fois par semaine est donc bénéfique pour augmenter ses capacités cérébrales et participer à un bon maintien et entretien du cerveau. Il est préférable de varier et de consommer en alternance poissons gras et poissons maigres.

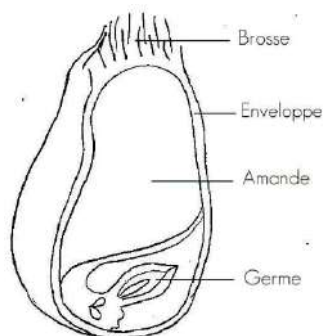
○ Les céréales et féculents

Dans cette partie, les principaux macronutriments apportés seront les sucres complexes anciennement dits « lents ». Ils permettent de maintenir une glycémie stable et donc de ne pas tomber en hypoglycémie trop tôt. On peut rappeler que le cerveau est le premier utilisateur de glucose ; il utilise 60% du total de glucose de notre corps. Pour 2% du poids corporel, il consomme pour 20% de l'énergie totale de l'organisme⁶⁸.

En ce qui concerne donc les jeux vidéo, on doit garder en tête qu'il faut que le cerveau soit actif donc il doit être alimenté en permanence pour pouvoir assurer l'ensemble des capacités cérébrales requises pendant l'activité.

Pour un niveau d'énergie constant, il est donc important de bien répartir les glucides tout au long de la journée, car le cerveau ne peut pas stocker contrairement à d'autres organes comme le foie ou le muscle.

Les céréales et féculents peuvent être consommés complètes (riz complet), demi complète ou raffiné (riz blanc). En effet, une céréale est composée de 3 parties :



- Plusieurs enveloppes externes composées du son (riche en fibre, vitamines du groupe B et minéraux), des glumelles (non comestible)
- L'amande centrale (ou l'albumen)
- Le germe, riche en lipide et vitamine E.

FIGURE 61 : SCHEMA D'UNE CEREALE COMPLETE

Une céréale complète est obtenue après décorticage des glumelles (non comestibles), mais en gardant le son et le germe intact. Une céréale demi-complète est obtenue par abrasion partielle du son, ce qui peut avoir endommagé le germe. Une céréale raffinée est obtenue par abrasion totale du son, elle a donc perdu son germe et une bonne partie des fibres.

D'un point de vue nutritionnel, sur l'aspect qualitatif on remarque que les céréales complètes sont riches en minéraux, notamment le potassium, le magnésium, le phosphore et même le calcium. Elles sont aussi riches en vitamines ; vitamine E et quasiment toutes les vitamines du

groupe B : B1, B2, B3, B5, B6, B8, B9 dont on connaît les vertus sur le système nerveux et les capacités cognitives.

Pour résumer, consommer des céréales ou féculents raffinés plutôt que complets entraîne une perte en acides aminés essentiels, mais surtout une perte en fibre, vitamines et minéraux. L'indice glycémique est aussi bien plus élevé pour les céréales non complètes. Pour optimiser ses performances sur le jeu, il est donc préférable de consommer des féculents complets plutôt que raffinés.

Certaines céréales sont plus intéressantes que d'autres : Les flocons d'avoine sont riches en protéines, avec une bonne valeur biologique un indice glycémique bas donc n'entraînant pas de pic glycémique, ce qui peut engendrer une baisse de concentration. Le quinoa est aussi intéressant car aussi riche en protéine mais aussi en oligoéléments (magnésium, calcium, Fer).

Le pain complet est à l'image des céréales complètes, plus riches en protéines, fibres, minéraux et vitamines.

	VALEURS DE RÉFÉRENCE	BAGUETTE COURANTE	BAGUETTE DE TRADITION FRANÇAISE	BAGUETTE FARINE T80	PAIN COMPLET	PAIN AU LEVAIN	PAIN DE CAMPAGNE	PAIN AU SON	PAIN DE SEIGLE	PAIN BIO	BAGUETTE AUX CÉRÉALES ET GRAINES
Protéines	12 % du total en kcal	15 %	14 %	15 %	17 %	14 %	15 %	17 %	14 %	18 %	15 %
Lipides	Sans < 0,5 % Fatigue < 3 %	0,3 %	0,4 %	0,3 %	0,8 %	0,9 %	0,8 %	1,2 %	1 %	1,1 %	3,9 %
Fibres	3 g/100 g	3,8	3,3	4,2	8,8	3,3	3,8	7,4	7,7	5	4,9
Phosphore	120 mg/100 g	113	105	140	254	87	94	198	155	145	135
Magnésium	45 mg/100 g	25	23	33	67	19	21	56	39	38	40
Fer	2,1 mg/100 g	1,1	1	1,3	2,2	1,3	1,2	2,3	2,2	1,8	1,5
Vitamine B3	2,7 mg/100 g	1,3	1,3	1,7	3,8	1,2	0,8	3,2	1,1	2,1	1,9
Vitamine B6	0,3 mg/100 g	0,24	0,20	0,27	0,44	0,06	0,15	0,16	0,10	0,10	0,07

TABLEAU 9 : VALEURS NUTRITIONNELLES DES CEREALES

Bleu = riche en, Vert = sans, rose = 2x plus riche, Orange = faible en

- Les légumineuses

Les légumineuses sont comparables aux légumes mais sont de grandes sources de protéines. Ce sont des légumes secs, des fruits sous forme de gousses avec des graines comestibles. Parmi ce groupe-là, on peut citer les haricots secs, les lentilles, les pois, les fèves. Ce sont des aliments faciles à préparer et très digestes (meilleur le soir pour éviter une grosse digestion qui pourrait entraîner une moins bonne qualité de sommeil).

Comme dit précédemment, ils sont donc riches en protéines (peuvent remplacer une viande ou un poisson lors d'un repas). Toujours est-il qu'il faut varier ses sources de protéines car les féculents complets, les viandes ou les légumineuses sont riches en acide aminés essentiels mais une alimentation sans viande ou légumineuses entraînerait une carence en lysine qui est absent des céréales complètes.

- Les fruits et légumes

Concernant les fruits et légumes, plusieurs catégories sont plus ou moins intéressants :

- Les caroténoïdes, molécules de la famille des terpènes (regroupé en deux sous familles, carotènes et xanthophylles) peuvent être considéré comme des pigments permettant la coloration des fruits et légumes (orange-jaune pour les carottes, rouge pour les tomates, ...). Les tomates contiennent du lycopène (caroténoïde), qui aide à lutter contre les dommages cellulaires. C'est un carotène qui aide au stress oxydatif, peut donc être bénéfique sur les fonctions neuronales. Des études ont montré un meilleur statut cognitif chez les sujet ayant une forte consommation de bêta-carotène (présent dans les carottes, poivrons, ...) ⁶⁹. Un lien fort entre une alimentation riche en caroténoïdes (béta et alpha carotène, lutéine) et maintien des fonctions cognitives fut aussi observé ^{70, 71, 72}. On peut noter une corrélation positive entre un régime en caroténoïdes et une consommation de fruits et légumes orange et vert, huiles végétales et soupes.
- Les aliments riches en flavonoïdes permettent d'accroître les fonctions cognitives ⁷³ ; ce sont des molécules phénoliques (avec un cycle phénol) issues du métabolisme végétal, divisé en 3 catégories : les isoflavones, les anthocyanes et les catéchines. Ces flavonoïdes ont des vertus anti-inflammatoires, antioxydantes, veino-toniques et protecteurs du système cardio-vasculaire. Mais en plus, des études ont démontré une augmentation des capacités cognitives à l'aide d'un régime riche en anthocyanes (présents surtout dans les fraises, framboises ou encore myrtilles). Ces flavonoïdes sont aussi présents dans le thé, le cacao, certains légumes verts (brocoli et épinards), ail, oignons et vins rouge (resvératrol). Une supplémentation en myrtille serait aussi lié à une augmentation des capacités de mémoires chez le jeune adulte ⁷⁴. L'étude de Cincinnati montre, après une supplémentation en jus de myrtille pendant 12 semaines une hausse des capacités

concernant la mémoire ainsi qu'une diminution des hausses rapides de glycémie postprandiale et des symptômes dépressifs.

- Les légumes à feuilles vertes comme les épinards, choux, laitue, feuilles de betteraves ont montré un lien avec un déclin moins progressif des capacités cognitives ; une étude prospective montrait que le groupe qui se servait 1 à 2 fois par jour des portions de ces légumes avait une fonction cognitive plus jeune (11 ans de moins) que ceux qui n'en avait jamais mangé durant l'étude⁷⁵, sûrement dû au fait que ce sont des légumes riches en folate, lutéine et phylloquinone, trois molécules connues pour retarder le déclin de la fonction cognitive.

Les épinards sont particulièrement intéressants pour stimuler les fonctions cognitives car ils sont composés entre autres de caroténoïdes, Vitamine C et E (antioxydants), mais aussi de calcium qui sert dans le bon fonctionnement des cellules nerveuses en aidant à contrôler le flux de neurotransmetteurs, le magnésium qui est sert à catalyser les transitions vers les formes actives des vitamines du groupe B. Ils contiennent aussi du Fer, qui a pour rôle de transporter l'oxygène par les érythrocytes, de réguler la production de sérotonine et dopamine. Une carence en fer nuit aux performances intellectuelles. Les vitamines du groupe B sont aussi présentes en abondance, dont la B1, B2, B6 et surtout B9 (66% des valeurs nutritionnelles recommandés pour une portion) connue pour son rôle important de maintien des fonctions cognitives⁷⁶.

Les fruits et légumes secs peuvent aussi être intéressants même s'ils sont caloriques et très riches en sucres (environ 80% de leur poids). Ils ont été démontrés comme bénéfiques avant un effort : pour une petite portion au petit déjeuner afin d'apporter un peu de sucres à l'organisme avec un peu d'oléagineux, tout en apportant des vitamines et des oligoéléments. Si on se penche par exemple sur certains d'entre eux : le raisin (blanc ou noir) sec contient encore du fer et des vitamines du groupe B, la baie de goji est très riche en antioxydants, vitamine C, vitamine A et bêta carotène. L'abricot ou la banane séchée sont riches en potassium, magnésium, la figue en calcium. Un petit mélange de fruits secs peut donc être très bénéfique dès le matin en permettant d'avoir, malgré un petit excès de calories et de sucres simples, des vitamines en plus forte concentration que les fruits et légumes hydratés (l'eau gonfle le poids donc diminue la proportion des vitamines, sans en changer la teneur).

- Les boissons

Le fait de ne pas assez s'hydrater nuit aux performances et à la concentration. Il est donc essentiel de faire le compte des boissons que l'on consomme au cours de la journée afin que cela dépasse au minimum le litre et demi. Lors d'effort important, ou même durant un entraînement, on peut augmenter cette ration de l'ordre d'un demi à un litre supplémentaire par heure.

L'eau minérale est donc riche en différents minéraux mais sa composition diffère selon la marque, l'endroit de la source, etc. Il existe des eaux calciques comme Contrex®, magnésiques comme l'eau d'Hépar®... L'important à savoir c'est que pour une alimentation équilibrée et pour éviter un déséquilibre d'apport de minéraux en particulier, on conseille de changer d'eau minérale de temps à autres. Pour le sportif, les eaux magnésiennes peuvent être intéressantes car elles diminuent le risque de crampes et la sensation de fatigue. Les eaux sodiques quand elles peuvent être utilisées pour de la récupération.

Le café et le thé peuvent être aussi consommés de manière normales et jamais trop tard dans la journée afin d'éviter de retarder l'endormissement, qui est essentiel au repos, que ce soit sur le plan physique mais aussi intellectuel.

Le café contient beaucoup de caféine, ce qui peut être un véritable atout dans la pratique de l'esport. C'est la substance psychoactive la plus consommée dans le monde. Comme toutes les substances psychoactives, la caféine augmente le taux de dopamine dans le cerveau, ainsi que les récepteurs D2/D3 à la dopamine en post synaptique dans le striatum⁷⁷. Le problème de la caféine est que le cerveau s'habitue et on peut voir apparaître un syndrome d'accoutumance à cause de cette régulation positive des récepteurs post synaptiques. Mais le café contient aussi de la thiamine (vitamine B3) et un apport non négligeable de potassium (65mg/100ml).

Les jus de fruits peuvent être de bons comme de mauvais collègues. En effet cela dépend de la teneur en sucres, les nectars en contiennent moins car c'est plus ou moins une dilution de purée de fruit avec de l'eau. Tandis que pour les jus, certains comme le jus de raisin peut atteindre les 200g de sucres au litre, plus sucrés que le coca cola® qui est à 100g/L. L'importance est le sucre ajouté qui peut nuire au bénéfice du jus ; en effet on a quand même les vitamines contenues dans les fruits donc cette boisson n'est pas néfaste. Il faudra aussi regarder. Néanmoins, on peut très facilement remplacer un jus de fruit par un verre d'eau et un fruit, le bénéfice sera plus important.

Les sodas, ou boissons sucrées doivent rester un plaisir tout comme les boissons energy-drink qui peuvent stimuler car elles contiennent du guarana, café ou dérivé stimulant (taurine...). Compte tenu de leur teneur très élevée en sucres (100g/L), leur utilisation doit être exceptionnel afin d'éviter de rentrer dans une addiction chronique en sucre qui peut aboutir à des dérèglements métaboliques, précurseurs de pathologies métabolique comme le diabète.

Les boissons alcoolisées sont néfastes. Inutile de préciser qu'avec une consommation sur le long terme, l'alcoolisme est néfaste, entre autres, pour les cellules neuronales. Des carences en vitamines du groupe B surtout apparaissent à cause d'une dénutrition au profil de l'alcool, qui est une calorie vide (apport calorique important mais teneur en oligo-éléments et vitamines nuls). Cet apport d'alcool aboutit à terme à une dégénérescence neuronale donc une baisse des capacités cognitives. D'un point de vue aigu, les performances se verront aussi diminuer car l'alcool abaisse la vigilance, augmente le temps de réaction donc les capacités de prise de décision sont altérées. De plus, après une soirée bien alcoolisée, le système met du temps à s'en remettre à cause de la déshydratation et l'hypoglycémie induite ; l'entraînement du cyber athlète sera altéré sur les 2 prochains jours, ce qui lui fait prendre du retard sur ses principaux concurrents.

Néanmoins, un verre de temps en temps entre amis n'engendre qu'une consommation raisonnable, une sociabilisation. S'aérer l'esprit et penser à autre chose permet de retourner plus fort sur son activité.

EXEMPLE DE JOURNEE CYBER-ATHLETE

Le régime à adopter pour progresser et utiliser ses capacités cérébrales de la meilleure des manières est donc de répartir ses repas en 3 principaux repas avec 1 ou 2 collations en mangeant à des heures régulières :

Début de journée, il faut prendre un important petit déjeuner complet, car cela réduit les troubles de la mémoire et de la concentration avant midi. Plus il y aura de glucides, plus cet effet de performance sera marqué. On doit noter néanmoins qu'il faut éviter les corps gras (lourds sur la digestion) le matin, une poignée d'oléagineux (noix, amandes, noisette, ...) avec des fruits secs devrait suffire pour apporter des micronutriments et antioxydants.

Les protéines participent à la fabrication de neuromédiateurs par l'intermédiaires des acides aminés. Pour une ration protéique le matin, on peut faire un œuf si l'on aime manger salé mais il faudra faire attention car le jaune d'œuf est riche en cholestérol. Si l'on préfère rester dans le

sucré, il existe beaucoup de sources de protéines végétales comme les graines de chia (30% de protéine, et très riche en fer, calcium, potassium et autres), ou de courges à mettre dans un bol avec du lait.

Le lait, en plus de contenir des protéines, contient aussi du calcium mais peut être riche en corps gras ou mal toléré à cause du lactose. D'autres sources de calcium peuvent être aussi évoquées, comme une portion de fromage à pâte molle ou un yaourt, faibles en matières grasses. Des alternatives végétales existent comme une boisson à partir de poudre d'amande.

Le point principal du petit déjeuner est la portion de sucres complexes. Elle devra être apportée soit par des céréales complètes (muesli, flocons d'avoine, ...) par portion de 50 g ou alors par du pain complet.

Il faudra aussi penser à rajouter du sucre directement assimilable pour bien commencer la journée avec une source d'énergie. Un fruit peut être envisageable, car riche en vitamines (surtout vitamine C), antioxydants et fibres. Attention néanmoins aux jus de fruits même s'ils sont frais car ils sont riches en sucres simples et pauvres en fibres. Les jus de fruits industriels sont peu intéressants car trop riches en sucres ajoutés et assez pauvres en vitamines. S'il préfère, l'athlète peut prendre un verre d'eau avec un fruit, qu'il peut manger à part ou mélanger dans son bol de céréales. On peut rajouter une boisson, un verre d'eau, un café ou un thé pour stimuler un peu le cerveau.

Concernant le repas du midi, Il doit être complet tout en restant léger pour éviter une grosse digestion si l'athlète s'entraîne.

Une portion de crudités en entrée : Tomates, carottes, avocat, ou concombre, voire une petite salade afin d'ouvrir l'appétit et d'apporter vitamines et micronutriments. Un assaisonnement avec une huile végétale ou un mélange d'huile pour apporter de des acides gras polyinsaturés dont des oméga 3. On peut y rajouter éventuellement des noix ou autre oléagineux en faible quantité, et du vinaigre pour améliorer la digestion tout en apportant micronutriments et antioxydants.

Pour le plat principal : une portion de protéines, un filet de poulet (150 g) ou alors une portion de légumineuses (150g de lentilles corail) avec une portion de 200g de féculents cuits ainsi qu'une portion de légumes cuits (à la vapeur pour une meilleure conservation de nutriments).

Pour le dessert, un produit laitier et un fruit frais. Le produit laitier peut être retiré si le repas apporte suffisamment de calcium.

En boisson, de l'eau et rien d'autre.

Si l'entraînement de l'après-midi est intense, on peut rajouter une collation à 16h afin d'apporter des sucres rapides pour terminer la journée jusqu'au repas du soir : un jus de fruit ou un fruit, un café ou thé avec un produit céréalier (pain complet, avec éventuellement de la confiture mais pas trop) et un produit laitier.

Pour le repas du soir, il doit être léger afin d'éviter une mauvaise digestion qui engendrerait un sommeil difficile. Une grande portion de légumes cuits, avec une portion de 100g de poisson ou alternative végétale (quinoa, haricot riche en protéines) ; une petite portion (100g) de patate ou pâtes/riz complètes qui peut être augmentée si l'effort de l'après-midi était important. Un produit laitier en dessert s'il n'y a pas eu de collation, et si la personne a encore faim, un fruit ou une compote allégée (sans sucre ajouté).

2) Nutrition en période de compétition d'E-sport

En période de compétition, les besoins nutritionnels augmentent. Avec le stress, l'effort et la transpiration, la dépense calorique augmente et les besoins en glucose aussi.

Concernant les repas, ils doivent rester sensiblement les mêmes les semaines précédant la compétition afin d'avoir l'alimentation la plus équilibrée possible, et si on se fie à l'alimentation d'athlète en compétition qui font aussi un effort, les repas changent 3 jours avant la compétition qui généralement dépasse une heure.

Trois jours avant l'épreuve, la recharge glyco-génique doit être faite : on diminue la proportion de matière grasse (de 35-40% des calories totales initialement pour un régime équilibré à 15%) au profit des glucides complexes (qui passent de 50% à 75%). On évite toutes les calories inutiles tel que l'alcool, les sodas, les pâtisseries au profit d'éléments riches en minéraux (légumes, céréales complètes).

La veille de la compétition, il faut une alimentation normalement protéinée, et un apport conséquent de glucides complexes le soir (200g de pâtes ou riz al dente avant cuisson), tout en s'hydratant correctement afin de faire les stocks de glycogène.

Le jour de la compétition, le dernier repas doit être complet et terminé 3 heures avant l'épreuve. Un exemple de petit déjeuner : 2 œufs mollets pour les protéines, du pain pour les glucides

complexes avec un bol contenant du fromage blanc 20%, un mélange contenant fruits secs, oléagineux, une banane, de l'eau et un café ou un thé.

Il est nécessaire de ne pas absorber trop de sucres ajoutés 1 heure avant la compétition, afin d'éviter une hypoglycémie réactionnelle à une sécrétion d'insuline trop élevée induite par un excès de sucres ajoutés. L'hypoglycémie nuirait aux capacités de l'athlète, qui verrait ses capacités diminuer drastiquement.

Les objectifs multiples lors de compétitions sont donc :

- De limiter la déshydratation

Il faut boire pendant une compétition car l'effort fait perdre de l'eau. On estime qu'il faut boire entre 0,5 et 1 L d'eau en cas d'effort intense avec un équilibre à trouver entre une bonne hydratation et une faible envie d'uriner.

- De limiter la perte de minéraux

La transpiration n'est pas uniquement composée d'eau. Une fuite d'électrolyte se produit, il faut donc apporter ce qui est perdu. Des encas peuvent être utilisés, comme des bananes ou des pâtes de fruits riches en sucres et oligo-éléments.

- De gérer l'épuisement des réserves de glycogène

Au bout d'un certain temps, les réserves de glycogène s'épuisent. Il faut donc continuer à apporter du carburant au cerveau et au corps. Le repas du soir avant la compétition et le matin de celle-ci servent aussi à ne pas amoindrir les réserves en glycogène.

Pour gérer à la fois l'hydratation et la perte de minéraux, on peut utiliser des boissons d'efforts. Il s'agit de boissons isotoniques au plasma, c'est à dire d'osmolarité quasiment égale au plasma.

L'athlète peut donc, pendant sa compétition, siroter sa boisson d'hydratation, de l'ordre de 150 ml par quart d'heure. Si celle-ci dure plus de 3 heures, il faudra rajouter du sel dans cette boisson, ou alors manger quelque chose de salé. Un exemple de boisson « maison » isotonique : 20 g/l de saccharose + 30/40g/l de maltodextrine + une pincée de sel. Il faut faire attention aux boissons commercialisées car elles sont parfois hypertoniques ; elles peuvent engendrer une déshydratation intracellulaire en augmentant l'osmolalité plasmatique.

Il ne faudrait pas oublier un petit aparté sur les boissons énergisantes ; celles-ci contiennent des composés ergo géniques (taurine, caféine, arginine, ...), qui ne sont pas conseillés car leur

efficacité n'est pas démontrée et il y a des risques pour la santé. Ces boissons sont surtout un produit marketing, aucun athlète (que ce soit dans l'E-sport ou le sport) n'en consomme pour la compétition.

Les repas suivant la compétition devront être hypercaloriques et riches en glucides avant de retrouver son régime d'entraînement.

IV. Micronutrition ; complémentation ou supplémentation dans l'esport

La micronutrition part du postulat que chaque individu est unique, que le métabolisme est différent selon les individus et que les besoins ne sont pas les mêmes d'une personne à une autre. La micronutrition a pour objectif d'apporter dans votre alimentation les micronutriments nécessaires à une bonne santé de façon personnalisée. Pour les athlètes, la micronutrition de pointe peut aider à optimiser ses performances que ce soit lors de l'entraînement, de la récupération ou encore pendant l'effort compétitif. Tout cela peut très bien s'appliquer au domaine du jeu vidéo, en partant du principe que certains oligo-éléments ou vitamines ont des vertus sur la concentration, la baisse de neurodégénérescence ou le temps de réaction.

1) La spiruline

La spiruline est un produit à base de cyanobactéries du genre *Arthrospira*, des bactéries photosynthétiques microscopiques bleues, qui sont généralement séchées ou broyées. C'est un complément alimentaire, découvert au XXe siècle, même s'il était déjà consommé en galette par les Kenems du Tchad dès le IXe siècle.



FIGURE 62 : POUVRE DE SPIRULINE

Mécanisme d'action et effets physiologiques : son mécanisme d'action résulte de la synergie de ses composants⁷⁸ :

Vitamins composition		Minerals composition	
Biotin	0.55 µg	Potassium (K)	16 mg
Folic Acid	0.71 µg	Calcium (Ca)	15 mg
Pantothenic Acid	2 µg	Phosphorus (P)	10 mg
Cyanocobalamin (Vitamin B12)	3.6 µg	Manganese (Mn)	3 mg
Pyridoxine (Vitamin B6)	8 µg	Zinc (Zn)	70 µg
Thiamine (Vitamin B1)	48 µg	Magnesium (Mg)	3.7 mg
riboflavin (Vitamin B2)	55 µg	Sodium (Na)	2.5 mg
Niacin (Vitamin B3)	0.15 mg	Iron (Fe)	1.7 mg
Tocopherol (Vitamin E)	0.41 mg	Pigments	
Inositol Acid	0.7 mg	Phycocyanin	180 mg
Beta-carotene (pro-vitamin A)	5.8 mg	Chlorophyll	11 mg
Bioflavonoids	10 mg	Total Carotenoids	6 mg

FIGURE 63 : COMPOSITION DE LA POUVRE DE SPIRULINE, POUR 1 GRAMME

- 60 à 70% de protéines de haute qualité⁷⁹, quasi-totalité des 20 acides aminés, dont les Acides aminés à chaînes ramifiées (BCAA) nécessaires à la récupération après un effort et à la synthèse des neurotransmetteurs⁸⁰.
- Très riche et complet en vitamines et minéraux : Vitamine A, Calcium, vitamine E, vitamines B, potassium, phosphore, fer, zinc, cuivre, ...
- De la phycocyanine, connue pour ses vertus de neuroprotection⁸¹.
- Du magnésium, qui permet d'avoir des bonnes capacités cognitives, de la mémoire de courte et long terme, des capacités d'apprentissage.⁸²

- Du manganèse, utile pour favoriser une meilleure transmission neurosynaptique⁸³.
- Une très bonne dose d'oméga 3 (9mg/g, soit 15% des acides gras totaux : 80mg), qui améliorent les capacités cognitives, et diminuent le temps de réaction⁸⁴. Dans les graisses, il y a aussi 16 g d'acide gamma linoléinique, un oméga 6 essentiel qui joue un rôle essentiel dans le développement du cerveau.

Posologie : une dose de 1g de poudre (en gélule ou tel quel), 3 fois par / jour suffisent à la supplémentation en spiruline. Parce qu'il est dur de garder une alimentation très équilibrée de manière constante, on peut avoir recours à la spiruline pour des cures pouvant aller jusqu'à 3mois.

2) Le Ginseng

Le ginseng est une plante vivace, *Panax ginseng*, dont la racine est réputée pour ses vertus stimulantes, toniques et aphrodisiaques.



FIGURE 64 : RACINE DE GINSENG

Il est composé de saponines (ginsénosides), des terpenoïdes, des protopanaxadiols, des acides gras, de nombreuses vitamines (B, C,E), ainsi que de nombreux oligoéléments (zinc, aluminium, fer, magnésium, ...).

Propriétés physiologiques :

- Le ginseng possède des propriétés sur notre métabolisme : il est hypoglycémiant⁸⁵.
- Le ginseng diminue le stress oxydatif et l'inflammation⁸⁶, c'est donc un anti inflammatoire naturel avec des propriétés antioxydantes, particulièrement au niveau du cerveau.
- La prise de *Panax ginseng* permet une modulation des capacités cognitives⁸⁷, et diminue l'anxiété grâce à ses propriétés relaxantes. Il améliore la mémoire de travail, c'est à dire la mémoire à court terme qui est utilisée pour les tâches de travail.
- Le Ginseng est aussi un stimulant intellectuel et musculaire, qui optimise les performances. Il est aussi utilisé contre la fatigue⁸⁸, lors de périodes de surmenage.

Posologie : La posologie usuelle de Ginseng est de 200mg, 2 à 3 fois par jour par période de cures, d'un mois par exemple, et peut être prescrit à l'approche d'une compétition.

3) La caféine

La caféine, aussi connue sous le nom de Théine, est une méthyl xanthine (cycle aromatique) qui est présent dans le café, le thé, le Mathé ou parfois dans le chocolat. C'est un stimulant psychotrope puissant, c'est même la substance psychoactive la plus consommée dans le monde. Elle est bénéfique avec une faible dose, mais une toxicité ainsi qu'une addiction, et accoutumance peuvent apparaître pour de plus forts dosages.

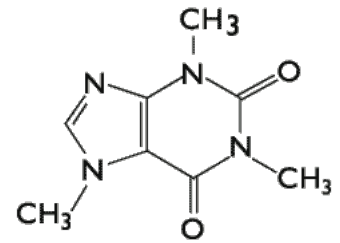


FIGURE 65 : MOLECULE DE CAFEINE

Mécanisme d'action : La caféine, grâce à son analogie de structure avec l'adénosine, peut se fixer sur les récepteurs cérébraux de l'adénosine par compétition ; il joue un rôle d'inhibiteur qui aura un effet désinhibiteur sur le système nerveux central, en le stimulant il va augmenter la vigilance, la réactivité et la forme physique et mentale. Elle provoque aussi une vasoconstriction des vaisseaux dans le corps, ainsi qu'une tachycardie, en augmentant la sécrétion d'adrénaline, et un effet dopamine-like grâce à une augmentation de ses récepteurs⁷⁷.

Effets physiologiques :

- Psycho stimulation se traduisant par un bien-être physique, mental et de meilleures performances cérébrales, une moindre fatigue, même lors de manque de sommeil⁸⁹. Il en résulte donc une meilleure concentration, un meilleur traitement de l'information (rapidité), amélioration de la vigilance de meilleures capacités cognitives en général⁹⁰, ainsi que de meilleures performances sportives, surtout dans les sports d'endurance.
- Effet diurétiques, laxatif, délirant à haute dose

Posologie : Moins de 400 mg/jour d'après l'european food safety authority.

4) Le bacopa

Le *Bacopa monnieri* est une plante grasse, plus communément appelée hysope d'eau. Le bacopa pousse dans les milieux humides des régions tropicales, ce qui le rend résistant à la fois au chaud et au froid. Les feuilles sont souvent blanches mais peuvent être rosacées.



FIGURE 66 : LE BACOPA

Elle est utilisée depuis plus de 3000 ans en médecine ayurvédique pour soulager diverses affections, aussi physiques que mentales.

Composition : Le bacopa est composé de saponosides triterpéniques (les bacosides A et B, bacosaponines) responsables des effets du bacopa, des alcaloïdes, des monnierasides, des coumarines, des flavonoïdes (quercétines, apigénine) et des stérols. Il est aussi riche en éléments minéraux (fer, calcium, phosphore) et vitamine C.

Propriétés physiologiques :

- C'est une substance nootropique, c'est à dire qui augmente les capacités cognitives : elle augmente la vitesse de traitement de l'information, en diminuant le temps de réaction⁹¹, mais aussi la mémoire (processus impliquant le système cholinergique)⁹². De plus, elle protège de la neuroinflammation, car c'est un anti-oxydant et un anti-apoptotique.
- Le bacopa est une plante avec des vertus stimulantes, sur le plan physique et mental grâce à sa richesse en vitamine C
- Cette plante agit aussi sur le système digestif ; il protège la muqueuse de l'acidité gastrique, possède des propriétés antispasmodiques et agit contre les ballonnements et troubles intestinaux, lors du syndrome du côlon irritable⁹³.

Posologie : 100 à 200 mg/jour, réparti en 2 ou 3 prises ne présentent aucun effet toxique. On l'utilise par cures de 2 à 4 mois, espacées d'1 mois chacune.

5) L'héricium

L'héricium (*Hericiium erinaceus*) est un champignon du règne des basidiomycètes, et de la famille des *Hericiaceae*. On le surnomme « le champignon de la mémoire ». C'est un champignon comestible qui pousse sur le chêne, l'être ou l'érable. Il était traditionnellement utilisé dans la médecine chinoise pour ses propriétés à soigner les maladies chroniques de l'estomac. D'après la théorie des signatures, l'héricium rappelle la substance blanche avec ses longs filaments.



Composition : L'héricium est un champignon riche à la fois en protéines, mais aussi en minéraux dont le zinc, le phosphore, le sélénium le potassium ou encore le fer. Il possède aussi des polysaccharides (sucres composés), dont des Béta-D-glucanes (composés uniquement de glucoses). Les substances actives du champignon sont les erinacines et les hericenones qui ont une activité potentielle de facteur de croissance des cellules nerveuses⁹⁴, observée in vivo⁹⁵.

Propriétés :

- Ce champignon à des propriétés anxiolytiques et antidépressives marquées⁹⁶, par modulation monoaminergique (sérotonine, norephedrine, dopamine), des effets anti inflammatoires (baisse des composantes inflammatoires et augmentation de certaines interleukines anti-inflammatoires), et des effets de synthèse des neurones par synthèse de facteur de croissance NGF (*neuronal growing factor*)⁹⁷.
- L'héricium permet d'améliorer les fonctions cognitives, en donnant de meilleurs résultats au test MMSE (*Mini-mental state examination*), test des capacités cognitives⁹⁸.
- Diverses propriétés sur le système métabolique anti-diabétique, antihypertenseur et hepatoprotecteur⁹⁹.

Posologie : Il faut faire des cures de 1 à 3 mois, d'1g d'extrait en poudre (souvent concentré à 30% de polysaccharides) 2 à 3 fois par jour, pendant les périodes d'entraînement lors d'une baisse des capacités.

6) Le curcuma

Le curcuma (*Curcuma longa*) est une plante herbacée rhizomateuse vivace originaire d'Asie. La poudre orange de curcuma est extraite à partir du rhizome, organe sous terrain de la plante (différent des racines). Elle est beaucoup utilisée dans l'alimentation et dans le domaine de la santé, surtout pour ses propriétés médicinales. De nombreuses études gravitent autour de cette plante, aussi intéressantes que surprenantes.



FIGURE 69 : PARTIES AERIENNES DU CURCUMA



FIGURE 68 : RHIZOME ET POUDRE DU CURCUMA

Composition de la poudre : curcuminoïdes (qui donnent les propriétés et la couleur du curcuma) : la curcumine et ses dérivés, des quinoïdes, de sesqui et mono-terpènes, de stéroïdes (cholesterol, et autres), de l'huile essentielle, des alcaloïdes, lignanes, benzénoïdes et phénylpropanoïdes (dont l'acide caféique).

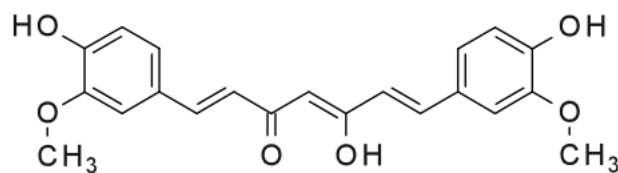


FIGURE 70 : LA CURCUMINE, MOLECULE ACTIVE DU CURCUMA

Propriétés physiologiques :

- Utilisé traditionnellement dans la médecine indienne pour ses activités antioxydantes et anti-inflammatoire. grâce à une combinaison de plusieurs mécanismes des curcuminoïdes : une diminution de la synthèse des prostaglandines et des leucotriènes (médiateurs de l'inflammation), un blocage des voies de formation des cytokines pro-inflammatoires (passant par une inhibition de du facteur de transcription NFkB, chef d'orchestre de la réaction inflammatoire)¹⁰⁰.
- Outre ses nombreuses propriétés, Cette poudre possède aussi des effets intéressants sur le système nerveux central : on l'utilise aussi en prévention et traitement de maladies neurodégénératives comme la maladie d'Alzheimer¹⁰¹, car elle améliore les capacités de mémorisations mais aussi les capacités cognitives comme l'attention et le comportement¹⁰², ainsi qu'une meilleure mémoire de travail et une meilleure vigilance même en traitement aigu tout comme en chronique¹⁰³.

Posologie : il faut faire des cures de curcuma, avec un maximum de 2g/jour de poudre de curcuma qui ne doit pas être dépassé et il peut être fractionné en plusieurs prises. Les formes liposomales de curcuma sont mieux absorbés par l'organisme que celles sous forme libre.

7) Le rhodiola

Le rhodiola, ou Orpin rose (*Rhodiola rosea*) est une plante de la famille des *crassulaceae*. Elle pousse dans les régions froides comme dans les montagnes ou en Arctique. C'est une plante adaptogène, utilisée traditionnellement pour lutter contre le stress du climat sibérien. On lui attribuait le pouvoir d'accroître la longévité, l'endurance physique la vigueur sexuelle, la mémoire et d'autres capacités cognitives.



FIGURE 71 : RHODIOLA

On peut la retrouver dans certains compléments alimentaires ou certaines boissons énergisantes.

Elle est composée de rosavine, de raldrosive, de flavonoïdes, de douze acides aminés, ainsi que des minéraux, des tanins et des antioxydants.

Mécanisme d'action : les extraits de racine stimulent la production de neurotransmetteurs : la norépinephrine, la sérotonine, la dopamine et l'acétyl-choline.

Propriétés physiologiques :

- Effet anti-stress, anti déresseur de la rhodiole
- Effet anti-inflammatoire marqué sur les systèmes, incluant le cœur

Posologie : La posologie conseillée est de 300mg matin et soir, par cure de 1 mois pendant les périodes de mou.

V. Autres facteurs à prendre en compte pour augmenter ses performances

En dehors de l'alimentation, ou de tout ce qui pourrait être consommé, il y a d'autres facteurs qui peuvent influencer les performances. Il faut aussi une bonne qualité de sommeil, une bonne concentration et un bon état psychologique lors du jeu.

1. Le sommeil

Le sommeil est un des facteurs les plus importants pour une bonne concentration. Il est très important de prendre en compte l'horloge biologique : c'est une qualité physiologique.

Elle est à l'origine des cycles circadiens, tous ces cycles sont contrôlés par l'hypothalamus, une glande endocrinienne située dans le cerveau. Si l'on dérègle les rythmes circadiens, comme une nuit blanche devant les écrans, la sécrétion de mélatonine sera atténuée voir inhibée par la lumière des écrans. De ce fait, la journée sera altérée, donc la période de repos aussi, ce qui va forcément influencer sur les performances du lendemain. Sur du long terme aussi, le fait de ne pas se coucher forcément à la même heure provoquera une qualité de sommeil bien moins bonne que si on arrive à se programmer des périodes habituelles d'endormissements et de réveils. Il est bon de savoir que certaines personnes ont l'aptitude de pouvoir se coucher et se réveiller à heure fixe, même sans réveil ; leur rythme circadien est réglé comme une horloge.

2. Garder d'autres activités

Il est très important de garder à l'esprit d'une part que le jeu vidéo peut être une pratique addictive et monotone. Le fait de ne garder que cette activité, qui n'est pas forcément un métier pour tous les joueurs, peut engendrer une perte de sociabilité, et des conséquences plus dramatiques sur la santé comme la dépression et la sédentarité. Les conseils que l'on peut donner à quelqu'un qui voudrait devenir ou rester professionnel dans le milieu sont :

- L'activité sportive à raison de plusieurs fois par semaine, (3 fois 45minutes de manière optimale), permet de se vider l'esprit et de penser à autre chose. Il permet aussi de se dépenser, de se muscler, de diminuer le stress, la dépression ou encore d'améliorer le sommeil. A la fin de l'activité on se sent bien intérieurement ; il y a aussi une action

sur le cerveau. Il a été démontré un lien entre l'activité physique et la baisse de l'incidence de maladie neurodégénératives. L'activité physique et sportive améliorent l'humeur, la qualité de sommeil et les fonctions cognitives ; en augmentant la quantité de matière grise du cerveau (en produisant des facteurs de croissances comme le BDNF ou la neurotrophine), en libérant des hormones et des neuromédiateurs comme l'adrénaline, la dopamine, la noradrénaline ou le cortisol. Il y a aussi un effet protecteur sur la mémoire ; l'apprentissage chez les étudiants est amélioré chez ceux qui pratiquent une activité physique. La condition physique permet donc de garder le cerveau jeune plus longtemps.¹⁰⁴ La pratique sportive permet aussi d'adopter une posture plus droite et plus naturelle ; on renforce les muscles stabilisateurs de la colonne vertébrale, les abdominaux profonds qui ont aussi pour vertu de diminuer l'occurrence des maux de dos.

- Des étirements, car les contraintes appliquées à certaines articulations lors de la pratique du jeu vidéo sont bien présentes ; que ce soit une mauvaise posture sur le canapé avec dos cambré, ou un regard vers le bas pour voir son écran, des tensions musculaires peuvent apparaître. On peut très vite se retrouver avec une contracture, un lumbago ou un torticolis. C'est pour ça qu'il est primordial, avant et après chaque journée ou des moments passés à jouer, de s'étirer.

Au niveau du dos, on peut conseiller une session type avec :



FIGURE 72 : ETIREMENTS DU DOS

2 x 30 secondes d'étirements : toucher de sol avec les mains, position du cobra et étirements latéraux.

Pour les problèmes de canal carpiens, car les joueurs sur ordinateur ont les bras tendus avec des positions non-naturelles pour les poignets donc des tensions permanentes, il est nécessaire de faire des étirements de poignets.

L'étirement type est celui-ci (des variantes existent aussi, avec notamment l'utilisation du contrepoids face à un mur) :



FIGURE 73 : ETIREMENTS DE LA MAIN

30 secondes, 3 fois par mouvement sans trop forcer.

- Des sorties, des repas, des activités avec des amis ou de la famille afin de changer de sujet, d'avoir des relations avec d'autres personnes. Il est très important de ne pas négliger la composante sociale car cela permet, tout comme le sport, d'avoir des points de vue différents, de changer d'environnement et de décompresser. On peut très vite se retrouver seul si l'on ne fait que jouer sur son ordinateur, et perdre tout lien affectif avec le monde extérieur. Cela n'aura comme conséquence qu'un repli sur soi-même pouvant aller de la dépression jusqu'au suicide. C'est le cas du fameux champion du monde de *World of Warcraft* « *Reckfull* » Byron Bernstein, qui souffrait de troubles mentaux et de dépression. On peut par exemple se donner quelques soirées prédéfinies où l'on s'interdit de jouer, ou des routines journalières avec des heures de « jeux » déterminées à l'avance.
- Faire des pauses fréquemment, toutes les heures si possible afin de se reposer les muscles, les yeux et de se déconcentrer quelques instants du jeu. Aller prendre l'air, prendre un goûter ou promener son chien afin de revenir sur sa session en étant tout autant voire plus efficace que lorsque l'on s'était arrêté. C'est très important car la fatigue oculaire lors de l'exposition prolongée aux ultra-violets peut avoir pour conséquences des problèmes de vues comme la myopie, l'astigmatisme ou d'autres, et peut aussi engendrer une fatigue générale, source de baisse de capacités cognitives.

3. Investir dans du bon matériel, et en soi même

Comme pour tout projet, il est toujours important de se donner les moyens. Il est donc tout naturel qu'il faille investir en soi même, mais il faudra aussi avoir du matériel de qualité afin d'être compétitif face aux adversaires de même niveau. Attention, je ne dis pas qu'il faut avoir le dernier ordinateur de nouvelle technologie, mais il ne faut pas avoir non plus le premier ordinateur inventé par Steve Jobs.

- Investir dans du bon matériel : Il est nécessaire d'avoir, un espace propice à la concentration avec pas trop de luminosité. En prenant l'exemple d'un joueur qui est sur ordinateur, il faudra un bureau pas trop haut, afin d'avoir les bras bien posés sans mettre de contraintes sur ses épaules, une chaise confortable pour une bonne posture, un écran à hauteur de son cou pour ne pas monter ou baisser celui-ci, ainsi qu'un repose poignet sur le tapis de souris. Au niveau du matériel, il faudra un bon processeur capable de faire tourner le jeu avec un nombre d'image par seconde élevé (100-120 en moyenne), ainsi que de bonnes qualités de textures. L'écran devra être adapté et pas trop petit afin que l'on puisse détecter la moindre information sans trop se rapprocher de l'écran car ce sont nos yeux qui doivent bouger et pas notre cou. Question souris, une souris la plus ergonomique possible avec 5 ou 6 boutons selon les jeux joués afin d'avoir de bons raccourcis pour les actions en jeu.
- Investir en soi même : il faudra travailler dur pour arriver aux mêmes résultats que les joueurs professionnels. Certains points sont essentiels afin d'augmenter son niveau et d'arriver aux cotés des meilleurs ;
 - Il faut s'entraîner avant de commencer les parties ; faire des actions simples et répétées afin qu'elles deviennent naturelles, et qu'elles ne soient plus que des formalités dans les parties. Une fois qu'une action est acquise, on pourra passer à une autre action tout en tachant de ne pas oublier les autres par la suite. L'entraînement doit être de courte durée, environ 20 minutes, et aura aussi pour but de se préparer.
 - Il faudra apprendre de ses erreurs. Dans la vie comme dans le jeu vidéo, on ne perd pas, on apprend. Il faudra regarder les erreurs que l'on a commise, quitte à

regarder à nouveau sa partie, afin de ne pas les reproduire à nouveau. Analyser son jeu est un des meilleurs moyens de devenir meilleur ; on peut voir ses qualités, ses faiblesses et essayer de les travailler.

- Il est aussi bien de se comparer aux autres, mais aussi d'avoir des modèles. Que ce soit sur le plan personnel ou en jeu, il faudra s'identifier à une ou plusieurs personnalités et essayer de jouer comme eux. Au début, il faudra se concentrer sur une de ses actions et les maîtriser, puis passer à d'autres. Ne pas placer la barre trop haute car on ne peut pas essayer de copier sans expérience un joueur qui a déjà fait ses preuves, au risque d'avoir un *game-play* vraiment mauvais et de vite se décourager.
- Être régulier. C'est une des choses les plus importante dans la vie. Dans le sport comme dans l'e-sport, il ne faudra pas faire des périodes on, et des périodes off. Le fait d'être régulier permet de se comparer a des moments donnés et progresser sur du long terme. Car même si sur du court terme on va arriver à un moment donné sur une marge de progression plus faible, le reste se fera sur du long terme. Et le fait de s'arrêter pour reprendre des mois plus tard aura juste pour conséquence de ne jamais passer ce déclin de progression.
- Automatiser ses actions : il est important de faire des raccourcis sur sa souris et son clavier sur des touches qui sont facilement accessibles pour avoir des réflexes plus facilement assimilables et des actions plus facilement accessibles : par exemple si la touche pour s'accroupir est au niveau de la touche L (sur un clavier classique AZERTY), il faudra utiliser sa main droite ou décrocher sa main gauche des autres touches pour appuyer dessus. Cela prend du temps et on ne pourra pas faire deux actions de manière synergique.

VI. Conclusion

Quel que soit le type d'activité que l'on pratique et que ce soit dans le cadre professionnel ou de loisir, il faut s'investir au maximum et être vraiment sérieux si on veut progresser.

Nous avons défini dans un premier temps la notion de sport électronique professionnel, la structure de l'E-sport, et les risques associés à la pratique compulsive des jeux vidéo sur la composante métabolique, cérébrale, psychologique et musculaire.

- Dans cette thèse nous avons ensuite abordé toutes les composantes pour pouvoir devenir un meilleur joueur d'E-sport : l'aspect nutritionnel avec une alimentation adéquate pour pouvoir non seulement subvenir aux besoins nutritionnels mais aussi aux besoins vitaminiques et en micronutriments afin d'optimiser ses capacités cognitives, et ainsi pouvoir jouer dans des conditions vraiment optimales, en cassant le stéréotype du joueur d'ordinateur du grenier qui mange du fast-food, sédentaire.
- L'aspect micronutrition avec pour but d'utiliser les compléments alimentaires, synthétiques ou issus de plantes en cure pour améliorer ses capacités cérébrales ; en essayant d'améliorer les réflexes, l'attention ou encore l'apprentissage lors des sessions de jeu.
- L'aspect environnemental avec les habitudes à adopter pour s'évader des jeux vidéo afin d'en revenir meilleur sur les sessions suivantes ; nous avons parlé des sorties en famille, avec des amis et des loisirs externes qui, même si nous pouvons en douter, permettent d'améliorer ses compétences comme lors d'activités physiques. Nous avons aussi abordé les techniques à adopter pour devenir un meilleur joueur avant les parties importantes, en s'échauffant et en apprenant des entraînements. Les étirements et les corrections de postures pour adopter la meilleure posture ont été aussi évoqué, car ce sont des mesures phares à la progression.

1. Le jeu vidéo actuel

Le jeu vidéo actuel est issu de l'évolution technologique de ces 70 dernières années. Des salles d'arcades collectives au bureau individuel de joueur avec des ordinateurs capables de projeter

en définition 4K ou plus un taux de rafraîchissement de plus de 120 Hz (images par seconde), la technologie ne fait qu'évoluer !

À l'heure actuelle, nous en sommes à des ordinateurs ou consoles avec des composants de plus en plus sophistiqués, mais l'utilisation de nos propres muscles ne se résume qu'à bouger ses doigts ou sa main pour atteindre certaines touches éloignées. Même si de nouvelles consoles comme la *Wii*TM promettent de pouvoir pratiquer du sport tout en s'amusant à la maison, ce ne sont encore que l'ébauche de ce qui arrivera dans l'avenir.

2. L'avenir du jeu vidéo

De nombreux projets sont à l'étude, notamment avec l'utilisation de casques en réalité augmentée et des capteurs que l'on peut tenir dans les mains pour faire des mouvements qui sont réfléchis dans le monde virtuel.



FIGURE 74 : CASQUE DE REALITE VIRTUELLE

Ces projets, à l'image du fameux film « *ready player one* » de Steven Spielberg, montrent l'évolution que pourrait avoir le monde du jeu vidéo, avec des combinaisons sur mesure avec des capteurs sur toutes les articulations pour avoir la représentation la plus exacte du mouvement, ainsi que des capteurs sensoriels capable de mimer un coup de poing dans le sternum dans le jeu avec une petite décharge au niveau de celui-ci dans la réalité. Le jeu vidéo du futur a pour objectif de rendre le jeu le plus réel possible, avec l'utilisation potentielle de tapis roulants à directions multiples.

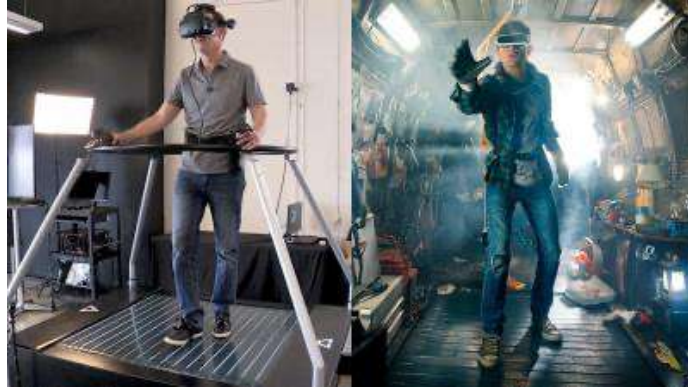


FIGURE 75 : PROJET D'UN TAPIS ROULANT A DIRECTION MULTIPLE, TIRE DU FILM "READY PLAYER ONE"

Des projets sont actuellement à l'étude, comme celui de Mark Zuckerberg (CEO de *facebook/instagram*) avec Méta, un monde totalement pensé virtuel. Une plateforme en immersion totale dans une planète accessible en réseau avec un casque ou un ordinateur. C'est ici que le monde virtuel pourra voir converger le travail et le divertissement sur la même plateforme. Des réunions avec les collègues de travail à une partie de *space invaders*, il n'y aura qu'un clic. Un projet ambitieux qui suscite néanmoins beaucoup de critique à l'heure où j'écris cette conclusion mais l'avenir se ferait donc dans la Métaverse, monde dénommé 3.0, la suite de l'internet 2.0.



FIGURE 76 : PROJET METAVERS, FACEBOOK 2021

3. Conseils pour l'E-sport futur

Pour l'instant, le conseil ne se base que sur le principe qu'il faut améliorer ses capacités cognitives pour mieux performer dans les jeux vidéo. Mais si l'avenir se décrit comme on l'a vu un peu plus haut, il pourrait y avoir de fortes ressemblances entre le sport physique et le sport virtuel.

On pourrait même imaginer que le sport du futur sera totalement virtuel, avec des athlètes dans des salles et des spectateurs chez eux arborant leur casque de réalité augmentée.

Dans ce cas précis, il se pourrait que les conseils associés à l'e-sport aient un public bien plus large, avec un éventail de compétences à améliorer, et non plus uniquement la fonction cognitive. S'il faut améliorer ses muscles pour être plus compétitif dans ce milieu, il pourrait y avoir d'autres conseils nutritionnels, ainsi qu'en micronutrition.

Les conseils nutritionnels et la micronutrition de pointe sont donc de bons alliés des jeux vidéo actuels car ils permettent sans nul doute d'augmenter ses chances de réussites dans ce milieu, mais ils sont aussi une bonne perspective dans ce qui pourrait se faire par la suite.

Bibliographie :

- (1) *Étude du Syndicat des éditeurs de logiciel de loisirs "les français et les jeux vidéos", septembre 2019.* Syndicat des Éditeurs de Logiciels de Loisirs. Disponible sur : : <https://www.sell.fr/news/lessentiel-du-jeu-video-octobre-2019> (accessed 2020-09-24).
- (2) *Games in Society.* ISFE. Disponible sur : <https://www.isfe.eu/games-in-society/> (accessed 2020-09-30).
- (3) *U.S. gamers reach 2018 l Statistic.* Statista. Disponible sur <https://www.statista.com/statistics/748835/us-gamers-penetration-rate/> (accessed 2020-09-30).
- (4) *2019 Essential Facts About the Computer and Video Game Industry.* Entertainment Software Association. Disponible sur : <https://www.theesa.com/esa-research/2019-essential-facts-about-the-computer-and-video-game-industry/> (accessed 2020-09-30).
- (5) Finck, B. *The State of Gaming in Asia in 2020.* Medium. Disponible sur : <https://medium.com/super-jump/the-state-of-gaming-in-asia-in-2020-f0b2c359ca09> (accessed 2020-09-30).
- (6) Niko. Nikopartners Statistics. *Niko.* Disponible sur : <https://nikopartners.com>
- (7) Wijman, T. The Global Games Market. *Newzoo.* Disponible sur : <https://newzoo.com/insights/articles>
- (8) *Number of Gamers Worldwide 2020: Demographics, Statistics, and Predictions.* Financesonline.com. Disponible sur : <https://financesonline.com/number-of-gamers-worldwide/> (accessed 2020-09-30).
- (9) Histoire de l'esport : Jeu vidéo et compétition, 30 ans avant. *Esport insights*, 2018. Disponible sur : <https://esport-insights.com/jeu-video-et-competition-30-van/>
- (10) *eSport : passé, présent, futur - Millenium.* Millenium FR. Disponible sur : <https://fr.millenium.gg/news/115435.html> (accessed 2020-10-25).
- (11) Cyberathlete Professional League. *Wikipédia*; 2020. Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Cyberathlete_Professional_League
- (12) Electronic Sports League. *Wikipédia*; 2020. Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Electronic_Sports_League
- (13) World Cyber Games. *Wikipédia*; 2020. Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/World_Cyber_Games
- (14) DreamHack. *Wikipedia*; 2020. Disponible sur : <https://fr.wikipedia.org/wiki/DreamHack>
- (15) The History Of Esports. *American Esports*, 2020. Disponible sur : <https://americanesports.net/blog/the-history-of-esports/>

- (16) The International 2019. *Wikipedia*; 2020. Disponible sur : https://en.wikipedia.org/wiki/The_International_2019
- (17) Welle (www.dw.com), D. *Science shows that eSports professionals are real athletes | DW | 12.03.2016*. DW.COM. Disponible sur : <https://www.dw.com/en/science-shows-that-esports-professionals-are-real-athletes/a-19084993> (accessed 2021-04-30).
- (18) Kari, T.; Karhulahti, V.-M. Do E-Athletes Move? A Study on Training and Physical Exercise in Elite Esports. 14. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations (IJGMS)* 8(4)
- (19) Steiner, J. L.; Murphy, E. A.; McClellan, J. L.; Carmichael, M. D.; Davis, J. M. Exercise Training Increases Mitochondrial Biogenesis in the Brain. *J. Appl. Physiol. Bethesda Md* 1985 **2011**, 111 (4), 1066–1071.
- (20) *Working out boosts brain health*. <https://www.apa.org>. Disponible sur : <https://www.apa.org/topics/exercise-fitness/stress> (accessed 2021-04-30).
- (21) Hogan, C. L.; Mata, J.; Carstensen, L. L. Exercise Holds Immediate Benefits for Affect and Cognition in Younger and Older Adults. *Psychol. Aging* **2013**, 28 (2), 587–594.
- (22) Roach, A. The Effect of Exercise on Reaction Time, *Journal of Advanced student sciences (JASS)*, 2014.
- (23) Sharma, A.; Madaan, V.; Petty, F. D. Exercise for Mental Health. *Prim. Care Companion J. Clin. Psychiatry* **2006**, 8 (2), 106.
- (24) Netgen. *Jeux vidéo et smartphones : quels impacts sur les capacités cognitives ?*. Revue Médicale Suisse. Disponible sur : <https://www.revmed.ch/RMS/2018/RMS-N-626/Jeux-video-et-smartphones-quels-impacts-sur-les-capacites-cognitives> (accessed 2020-11-06).
- (25) Anguera, J. A.; Boccanfuso, J.; Rintoul, J. L.; Al-Hashimi, O.; Faraji, F.; Janowich, J.; Kong, E.; Larraburo, Y.; Rolle, C.; Johnston, E.; Gazzaley, A. Video Game Training Enhances Cognitive Control in Older Adults. *Nature* **2013**, 501 (7465), 97–101.
- (26) Bediou, B.; Adams, D. M.; Mayer, R. E.; Tipton, E.; Green, C. S.; Bavelier, D. Meta-Analysis of Action Video Game Impact on Perceptual, Attentional, and Cognitive Skills. *Psychol. Bull.* **2018**, 144 (1), 77–110.
- (27) Maillot, P.; Perrot, A.; Hartley, A. Effects of Interactive Physical-Activity Video-Game Training on Physical and Cognitive Function in Older Adults. *Psychol. Aging* **2012**, 27 (3), 589–600.
- (28) Volkow, N. D.; Morales, M. The Brain on Drugs: From Reward to Addiction. *Cell* **2015**, 162 (4), 712–725.
- (29) Billieux, J.; Van der Linden, M.; Achab, S.; Khazaal, Y.; Paraskevopoulos, L.; Zullino, D.; Thorens, G. Why Do You Play World of Warcraft? An in-Depth Exploration of Self-Reported Motivations to Play Online and in-Game Behaviours in the Virtual World of

Azeroth. *Comput. Hum. Behav.* **2013**, *29* (1), 103–109.

(30) Weber, N. les frontières entre le gaming (jeux vidéo) et le gambling (jeux d'argent et de hasard) existent-elles encore ? Disponible sur : https://www.grea.ch/sites/default/files/article_8.pdf

(31) Marie, M.; Bigot, K.; Angebault, C.; Barrau, C.; Gondouin, P.; Pagan, D.; Fouquet, S.; Villette, T.; Sahel, J.-A.; Lenaers, G.; Picaud, S. Light Action Spectrum on Oxidative Stress and Mitochondrial Damage in A2E-Loaded Retinal Pigment Epithelium Cells. *Cell Death Dis.* **2018**, *9* (3), 287.

(32) Rechichi, C.; De Mojà, G.; Aragona, P. Video Game Vision Syndrome: A New Clinical Picture in Children? *J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus* **2017**, *54* (6), 346–355.

(33) Ferrand, C. Gaming et atteintes péri-articulaires. Est-il possible de définir les douleurs physiques ressenties par les gamers PC comme étant des TMS, au regard de la similarité de leurs facteurs de risques ? Disponible sur : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02269605/document>

(34) Cail, F.; Aptel, M. Facteurs de risque pour le membre supérieur dans le travail sur écran : synthèse bibliographique. *Le Travail Humain* **2006**, *69* (3), 229–268.

(35) Regaeig, S.; Charfi, N.; Hadj Kacem, F.; Elleuch, M.; Yaich, S.; Damak, J.; Abid, M. CA-202: Obésité et temps de Sédentarité chez des adolescents scolarisés, de la ville de Sfax, Tunisie. *Diabetes Metab.* **2016**, *42*, A90.

(36) Grosclaude, M. Les bienfaits de l'activité physique (et/ou les méfaits de la sédentarité). *Rev. Médicale Suisse* **2010**, *4*.

(37) Simon, C.; Klein, C.; Wagner, A. La sédentarité des enfants et des adolescents, un enjeu de santé publique. *J. Pédiatrie Puériculture* **2005**, *18* (5), 217–223.

(38) Ebrahim, S. Exercise-Based Rehabilitation for Coronary Heart Disease, *Cocherane database Syst Review*, **2001** (1)

(39) PiLeJe | *Qu'est-ce que les micronutriments ?* Disponible sur : <https://www.pileje.fr/revue-sante/micronutriments-organisme> (accessed 2021-08-01).

(40) *Combien de calories dépensez-vous lors de votre séance de sport ?*. ProTrainer. Disponible sur : <https://protrainer.fr/blog/sport-depense-calorique/> (accessed 2021-09-10).

(41) «10 à 15 litres de sueur par Ironman». Office fédéral du sport OFSPO. Disponible sur : https://www.baspo.admin.ch/fr/home.detail.news.html/ehsm-internet/2018/-10_15-liter-schweiss-pro-ironman-.html (accessed 2021-09-10).

(42) Wang, G.-J. Impact of Sugar on the Body Brain and Behavior. *Front. Biosci.* **2018**, *23* (12), 2255–2266.

(43) Hawkins, M. A. W.; Keirns, N. G.; Helms, Z. Carbohydrates and Cognitive Function. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care* **2018**, *21* (4), 302–307.

- (44) Reichelt, A. *Your brain on sugar: What the science actually says*. The Conversation. Disponible sur : <http://theconversation.com/your-brain-on-sugar-what-the-science-actually-says-126581> (accessed 2021-10-09).
- (45) Scheen, A. J. Central Nervous System: A Conductor Orchestrating Metabolic Regulations Harmed by Both Hyperglycaemia and Hypoglycaemia. *Diabetes Metab.* **2010**, *36*, S31–S38.
- (46) Bachlechner, S.; Denzer-Lippmann, M. Y.; Wielopolski, J.; Fischer, M.; Buettner, A.; Doerfler, A.; Schöfl, C.; Münch, G.; Kornhuber, J.; Thürauf, N. The Effects of Different Isocaloric Oral Nutrient Solutions on Psychophysical, Metabolic, Cognitive, and Olfactory Function in Young Male Subjects. *Front. Psychol.* **2017**, *8*, 1988.
- (47) Anderson, J. R.; Hawkins, M. A. W.; Updegraff, J.; Gunstad, J.; Spitznagel, M. B. Baseline Glucoregulatory Function Moderates the Effect of Dairy Milk and Fruit Juice on Postprandial Cognition in Healthy Young Adults. *Eur. J. Nutr.* **2018**, *57* (7), 2343–2352.
- (48) Yeomans, M. R. Adverse Effects of Consuming High Fat–Sugar Diets on Cognition: Implications for Understanding Obesity. *Proc. Nutr. Soc.* **2017**, *76* (4), 455–465.
- (49) Bryan, J.; Calvaresi, E.; Hughes, D. Short-Term Folate, Vitamin B-12 or Vitamin B-6 Supplementation Slightly Affects Memory Performance But Not Mood in Women of Various Ages. *J. Nutr.* **2002**, *132* (6), 1345–1356.
- (50) Gómez-Pinilla, F. Brain Foods: The Effects of Nutrients on Brain Function. *Nat. Rev. Neurosci.* **2008**, *9* (7), 568–578.
- (51) De Souza, R. G. M.; Schincaglia, R. M.; Pimentel, G. D.; Mota, J. F. Nuts and Human Health Outcomes: A Systematic Review. *Nutrients* **2017**, *9* (12), 1311.
- (52) O’Brien, J.; Okereke, O.; Devore, E.; Rosner, B.; Breteler, M.; Grodstein, F. Long-Term Intake of Nuts in Relation to Cognitive Function in Older Women. *J. Nutr. Health Aging* **2014**, *18* (5), 496–502.
- (53) Dhillon, J.; Tan, S.-Y.; Mattes, R. D. Effects of Almond Consumption on the Post-Lunch Dip and Long-Term Cognitive Function in Energy-Restricted Overweight and Obese Adults. *Br. J. Nutr.* **2017**, *117* (3), 395–402.
- (54) Simopoulos, A. P. The Importance of the Ratio of Omega-6/Omega-3 Essential Fatty Acids. *Biomed. Pharmacother.* **2002**, *56* (8), 365–379.
- (55) Freeman, L. R.; Haley-Zitlin, V.; Rosenberger, D. S.; Granholm, A.-C. Damaging Effects of a High-Fat Diet to the Brain and Cognition: A Review of Proposed Mechanisms. *Nutr. Neurosci.* **2014**, *17* (6), 241–251.
- (56) Berr, C.; Portet, F.; Carriere, I.; Akbaraly, T.; Feart, C.; Gourlet, V.; Combe, N.; Barberger-Gateau, P.; Ritchie, K. Olive Oil and Cognition: Results from the Three-City Study. *Dement. Geriatr. Cogn. Disord.* **2009**, *28* (4), 357–364.
- (57) Les huiles végétales les plus riches en oméga 3. *Natura Force*. Disponible sur :

<https://www.naturaforce.com/bienfaits-omega-3-sante/aliments-les-plus-riches-en-omega-3/les-huiles-vegetales-les-plus-riches-en-omega-3/>

- (58) laitier, S. *Fonction cognitive et produits laitiers | Savoir laitier*. Disponible sur : <https://www.savoirlaitier.ca/donnees-scientifiques/roles-dans-certains-problemes-de-sante/fonction-cognitive-et-produits-laitiers> (accessed 2021-10-10).
- (59) Mohajeri, M. H.; Wittwer, J.; Vargas, K.; Hogan, E.; Holmes, A.; Rogers, P. J.; Goralczyk, R.; Gibson, E. L. Chronic Treatment with a Tryptophan-Rich Protein Hydrolysate Improves Emotional Processing, Mental Energy Levels and Reaction Time in Middle-Aged Women. *Br. J. Nutr.* **2015**, *113* (2), 350–365.
- (60) Jones, P. J. New Health Benefits of Dairy Products. *Am. J. Clin. Nutr.* **2015**, *101* (2), 249–250.
- (61) Murray-Kolb, L. E.; Beard, J. L. Iron Treatment Normalizes Cognitive Functioning in Young Women. *Am. J. Clin. Nutr.* **2007**, *85* (3), 778–787.
- (62) Bruner, A. B.; Joffe, A.; Duggan, A. K.; Casella, J. F.; Brandt, J. Randomised Study of Cognitive Effects of Iron Supplementation in Non-Anaemic Iron-Deficient Adolescent Girls. *The Lancet* **1996**, *348* (9033), 992–996.
- (63) Tardy, A.-L.; Pouteau, E.; Marquez, D.; Yilmaz, C.; Scholey, A. Vitamins and Minerals for Energy, Fatigue and Cognition: A Narrative Review of the Biochemical and Clinical Evidence. *Nutrients* **2020**, *12* (1), 228.
- (64) Zeisel, S. H.; da Costa, K.-A. Choline: An Essential Nutrient for Public Health. *Nutr. Rev.* **2009**, *67* (11), 615–623.
- (65) Knott, V.; de la Salle, S.; Choueiry, J.; Impey, D.; Smith, D.; Smith, M.; Beaudry, E.; Saghir, S.; Ilivitsky, V.; Labelle, A. Neurocognitive Effects of Acute Choline Supplementation in Low, Medium and High Performer Healthy Volunteers. *Pharmacol. Biochem. Behav.* **2015**, *131*, 119–129.
- (66) Crawford, M. A.; Bloom, M.; Broadhurst, C. L.; Schmidt, W. F.; Cunnane, S. C.; Galli, C.; Gehbremeskel, K.; Linseisen, F.; Lloyd-Smith, J.; Parkington, J. Evidence for the Unique Function of Docosahexaenoic Acid during the Evolution of the Modern Hominid Brain. *Lipids* **1999**, *34* (S1), S39–S47.
- (67) Hibbeln, J. R. Fish Consumption and Major Depression. *The Lancet* **1998**, *351* (9110), 1213.
- (68) Mergenthaler, P.; Lindauer, U.; Dienel, G. A.; Meisel, A. Sugar for the Brain: The Role of Glucose in Physiological and Pathological Brain Function. *Trends Neurosci.* **2013**, *36* (10), 587–597.
- (69) Akbaraly, N. T.; Faure, H.; Gourlet, V.; Favier, A.; Berr, C. Plasma Carotenoid Levels and Cognitive Performance in an Elderly Population: Results of the EVA Study. *J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.* **2007**, *62* (3), 308–316.

- (70) Wengreen, H. J.; Munger, R. G.; Corcoran, C. D.; Zandi, P. Antioxidant intake and cognitive function of elderly men and women: the cache, *J Nutr Health aging* **2007**, *11* (3) 230-237
- (71) Hu, P.; Bretsky, P.; Crimmins, E. M.; Guralnik, J. M.; Reuben, D. B.; Seeman, T. E. Association Between Serum Beta-Carotene Levels and Decline of Cognitive Function in High-Functioning Older Persons With or Without Apolipoprotein E 4 Alleles: MacArthur Studies of Successful Aging. *J. Gerontol. Ser. A* **2006**, *61* (6), 616–620.
- (72) Johnson, E. J. A Possible Role for Lutein and Zeaxanthin in Cognitive Function in the Elderly. *Am. J. Clin. Nutr.* **2012**, *96* (5), 1161S-1165S.
- (73) Whyte, A. R.; Cheng, N.; Butler, L. T.; Lamport, D. J.; Williams, C. M. Flavonoid-Rich Mixed Berries Maintain and Improve Cognitive Function Over a 6 h Period in Young Healthy Adults. *Nutrients* **2019**, *11* (11), 2685.
- (74) Krikorian, R.; Shidler, M. D.; Nash, T. A.; Kalt, W.; Vinqvist-Tymchuk, M. R.; Shukitt-Hale, B.; Joseph, J. A. Blueberry Supplementation Improves Memory in Older Adults. *J. Agric. Food Chem.* **2010**, *58* (7), 3996–4000.
- (75) Morris, M. C.; Wang, Y.; Barnes, L. L.; Bennett, D. A.; Dawson-Hughes, B.; Booth, S. L. Nutrients and Bioactives in Green Leafy Vegetables and Cognitive Decline: Prospective Study. *Neurology* **2018**, *90* (3), e214–e222.
- (76) Durga, J. Effect of 3-Year Folic Acid Supplementation on Cognitive Function in Older Adults in the FACIT Trial: A Randomised, Double Blind, Controlled Trial. **2007**, *369*, 9.
- (77) Volkow, N. D.; Wang, G.-J.; Logan, J.; Alexoff, D.; Fowler, J. S.; Thanos, P. K.; Wong, C.; Casado, V.; Ferre, S.; Tomasi, D. Caffeine Increases Striatal Dopamine D2/D3 Receptor Availability in the Human Brain. *Transl. Psychiatry* **2015**, *5* (4), e549–e549.
- (78) Liestianty, D.; Rodianawati, I.; Arfah, R. A.; Assa, A.; Patimah; Sundari; Muliadi. Nutritional Analysis of *Spirulina Sp* to Promote as Superfood Candidate. *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.* **2019**, *509*, 012031.
- (79) Mazo, V. K.; Gmoshinskiĭ, I. V.; Zilova, I. S. [Microalgae *Spirulina* in human nutrition. *Vopr. Pitan.* **2004**, *73* (1), 45–53.
- (80) Yudkoff, M. Brain Metabolism of Branched-Chain Amino Acids. *Glia* **1997**, *21* (1), 92–98.
- (81) Patil, J.; Matte, A.; Nissbrandt, H.; Mallard, C.; Sandberg, M. Sustained Effects of Neonatal Systemic Lipopolysaccharide on IL-1 β and Nrf2 in Adult Rat Substantia Nigra Are Partly Normalized by a *Spirulina* Enriched Diet. *Neuroimmunomodulation* **2016**, *23* (4), 250–259.
- (82) Slutsky, I.; Abumaria, N.; Wu, L.-J.; Huang, C.; Zhang, L.; Li, B.; Zhao, X.; Govindarajan, A.; Zhao, M.-G.; Zhuo, M.; Tonegawa, S.; Liu, G. Enhancement of Learning and Memory by Elevating Brain Magnesium. *Neuron* **2010**, *65* (2), 165–177.

- (83) Takeda, A. Manganese Action in Brain Function. *Brain Res. Rev.* **2003**, *41* (1), 79–87.
- (84) Bauer, I.; Hughes, M.; Rowsell, R.; Cockerell, R.; Pipingas, A.; Crewther, S.; Crewther, D. Omega-3 Supplementation Improves Cognition and Modifies Brain Activation in Young Adults. *Hum. Psychopharmacol. Clin. Exp.* **2014**, *29* (2), 133–144.
- (85) Reay, J. L.; Kennedy, D. O.; Scholey, A. B. Single Doses of Panax Ginseng (G115) Reduce Blood Glucose Levels and Improve Cognitive Performance during Sustained Mental Activity. *J. Psychopharmacol. (Oxf.)* **2005**, *19* (4), 357–365.
- (86) Ramesh, T.; Kim, S.-W.; Hwang, S.-Y.; Sohn, S.-H.; Yoo, S.-K.; Kim, S.-K. Panax Ginseng Reduces Oxidative Stress and Restores Antioxidant Capacity in Aged Rats. *Nutr. Res.* **2012**, *32* (9), 718–726.
- (87) Reay, J. L.; Scholey, A. B.; Kennedy, D. O. Panax Ginseng (G115) Improves Aspects of Working Memory Performance and Subjective Ratings of Calmness in Healthy Young Adults. *Hum. Psychopharmacol. Clin. Exp.* **2010**, *25* (6), 462–471.
- (88) Arring, N. M.; Millstine, D.; Marks, L. A.; Nail, L. M. Ginseng as a Treatment for Fatigue: A Systematic Review. *J. Altern. Complement. Med.* **2018**, *24* (7), 624–633.
- (89) Lieberman, H.; Tharion, W.; Shukitt-Hale, B.; Speckman, K.; Tulley, R. Effects of Caffeine, Sleep Loss, and Stress on Cognitive Performance and Mood during U.S. Navy SEAL Training. *Psychopharmacology (Berl.)* **2002**, *164* (3), 250–261.
- (90) *Caffeine Improves Physical and Cognitive Performance during... : Medicine & Science in Sports & Exercise*. Disponible sur : https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2008/10000/Caffeine_Improves_Physical_and_Cognitive.18.aspx (accessed 2021-11-07).
- (91) Kongkeaw, C.; Dilokthornsakul, P.; Thanarangsarit, P.; Limpeanchob, N.; Norman Scholfield, C. Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials on Cognitive Effects of Bacopa Monnieri Extract. *J. Ethnopharmacol.* **2014**, *151* (1), 528–535.
- (92) Le, X. T.; Pham, H. T. N.; Do, P. T.; Fujiwara, H.; Tanaka, K.; Li, F.; Van Nguyen, T.; Nguyen, K. M.; Matsumoto, K. Bacopa Monnieri Ameliorates Memory Deficits in Olfactory Bulbectomized Mice: Possible Involvement of Glutamatergic and Cholinergic Systems. *Neurochem. Res.* **2013**, *38* (10), 2201–2215.
- (93) *Bacopa Bacopa monnieri (L.) Pennell (Plantaginaceae) - ProQuest*. Disponible sur : <https://www.proquest.com/openview/2017f978a629ce1b0f9c17b56999bf4f/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2069452> (accessed 2021-11-18).
- (94) Kawagishi, H.; Shimada, A.; Shirai, R.; Okamoto, K.; Ojima, F.; Sakamoto, H.; Ishiguro, Y.; Furukawa, S. Erinacines A, B and C, Strong Stimulators of Nerve Growth Factor (NGF)-Synthesis, from the Mycelia of *Herichium Erinaceum*. *Tetrahedron Lett.* **1994**, *35* (10), 1569–1572.
- (95) Ma, B.-J.; Shen, J.-W.; Yu, H.-Y.; Ruan, Y.; Wu, T.-T.; Zhao, X. Hericenones and

Erinacines: Stimulators of Nerve Growth Factor (NGF) Biosynthesis in *Hericium Erinaceus*. *Mycology* **2010**, *1* (2), 92–98.

(96) Nagano, M.; Shimizu, K.; Kondo, R.; Hayashi, C.; Sato, D.; Kitagawa, K.; Ohnuki, K. Reduction of Depression and Anxiety by 4 Weeks *Hericium Erinaceus* Intake. *Biomed. Res.* **2010**, *31* (4), 231–237.

(97) Chong, P. S.; Fung, M.-L.; Wong, K. H.; Lim, L. W. Therapeutic Potential of *Hericium Erinaceus* for Depressive Disorder. *Int. J. Mol. Sci.* **2019**, *21* (1), 163.

(98) Saitsu, Y.; Nishide, A.; Kikushima, K.; Shimizu, K.; Ohnuki, K. Improvement of Cognitive Functions by Oral Intake of *Hericium Erinaceus*. *Biomed. Res.* **2019**, *40* (4), 125–131.

(99) Friedman, M. Chemistry, Nutrition, and Health-Promoting Properties of *Hericium Erinaceus* (Lion's Mane) Mushroom Fruiting Bodies and Mycelia and Their Bioactive Compounds. *J. Agric. Food Chem.* **2015**, *63* (32), 7108–7123.

(100) Rahaman, Md. M.; Rakib, A.; Mitra, S.; Tareq, A. M.; Emran, T. B.; Shahid-Ud-Daula, A. F. M.; Amin, M. N.; Simal-Gandara, J. The Genus *Curcuma* and Inflammation: Overview of the Pharmacological Perspectives. *Plants* **2020**, *10* (1), 63.

(101) Baum, L.; Lam, C. W. K.; Cheung, S. K.-K.; Kwok, T.; Lui, V.; Tsoh, J.; Lam, L.; Leung, V.; Hui, E.; Ng, C.; Woo, J.; Chiu, H. F. K.; Goggins, W. B.; Zee, B. C.-Y.; Cheng, K. F.; Fong, C. Y. S.; Wong, A.; Mok, H.; Chow, M. S. S.; Ho, P. C.; Ip, S. P.; Ho, C. S.; Yu, X. W.; Lai, C. Y. L.; Chan, M.-H.; Szeto, S.; Chan, I. H. S.; Mok, V. Six-Month Randomized, Placebo-Controlled, Double-Blind, Pilot Clinical Trial of Curcumin in Patients With Alzheimer Disease. *J. Clin. Psychopharmacol.* **2008**, *28* (1), 110–113.

(102) Ross, S. M. *Curcuma Longa* (Theracumin®): A Bioavailable Form of Curcumin and Its Cognitive Benefits. *Holist. Nurs. Pract.* **2018**, *32* (4), 217–220.

(103) *Investigation of the effects of solid lipid curcumin on cognition and mood in a healthy older population - Katherine HM Cox, Andrew Pipingas, Andrew B Scholey, 2015.*

Disponible sur : <https://journals-sagepub-com.lama.univ-amu.fr/doi/abs/10.1177/0269881114552744> (accessed 2021-11-18).

(104) Les activités physiques. *Fédération pour la Recherche sur le Cerveau (FRC)*.

Disponible sur : <https://www.frcneurodon.org/comprendre-le-cerveau/a-la-decouverte-du-cerveau/les-activites-physiques/>

SERMENT DE GALIEN

Je jure, en présence de mes maîtres de la Faculté, des conseillers de l'Ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

- D'honorer ceux qui m'ont instruit 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, de respecter le secret professionnel.**
- 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 d'opprobre, méprisé de mes confrères, si j'y manque.