

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبو بكر بلقايد- تلمسان

Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCEM

كلية علوم الطبيعة والحياة، وعلوم الأرض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et des Sciences de la Terre et de l'Univers

Département De Biologie

Laboratoire de recherches des produits naturels LAPRONA



MÉMOIRE

Présenté par :

AZZOUNI Ghizlèn
CHEMLOUL Narimane

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

Sciences alimentaires

En Nutrition & diététique

Thème

Enquête nutritionnelle sur les compléments alimentaires
consommés par les sportifs de la région de Tlemcen

Soutenu le : 22/06/ 2022, devant le jury composé de :

Président: Mr BENAMMAR C. Pr. Université de Tlemcen

Examinatrice: M^{me} DJEZIRI F. Z. MCB Université de Tlemcen

Encadrante : M^{me} DIB H. MCA Université de Tlemcen

Invité d'honneur : Mr. KACHEKOUCHE Y. Dr. Université de Tlemcen

Année universitaire 2021/2022

Remerciements

On remercie Allah, le tout puissant pour sa bonté, pour sa miséricorde et pour sa clémence qui nous adonné l'honneur d'être parmi les êtres qui ont eu la chance de savoir lire et écrire et donne aboutissement à ce modeste mémoire

A notre encadrante madame DIB BENAMAR Hanane

Maitre de conférences classe A à l'université de Tlemcen, pour sa gentillesse, sa disponibilité, son soutien, sa confiance et sa patience durant les deux dernières années. Qu'elle trouve ici le témoignage de notre respect le plus profond et notre sincère gratitude on prie Dieu, le tout puissant de la protéger et de lui procurer la santé, le bonheur et une longue vie.

A Mr BENAMMAR Chahid

Professeur à l'université de Tlemcen, on tient à remercier chaleureusement qui nous a donné la chance de continuer notre carrière à l'université et qui nous a fait l'honneur d'accepter d'être le président de jury de ce mémoire. On vous remercie de tout ce que vous nous avez enseigné durant ces quatre dernières années, ainsi de votre disponibilité, soutien et confiance.

A Mme Djaziri F

Maitre de conférences à l'université de Tlemcen classe B, nos remerciements sincères et respectueux pour nous avoir fait l'honneur d'examiner ce modeste travail. Recevez madame notre profond respect et notre profonde considération.

A notre invité d'honneur monsieur KACHKOUCHE Youcef

On le remercie très chaleureusement pour sa gentillesse, sa disponibilité, son soutien, ses orientations et ses précieux conseils. On le souhaite beaucoup de succès, que dieu le bénisse.

Dedicace

Premièrement, je dédie ce travail à ma maman chérie qui est tout pour moi, qui m'a mise au monde, m'a entouré d'amour, de tendresse et d'affection et qui fait tout pour ma réussite, que dieu te garde pour moi et te préserve une longue vie

A mes grands parents qui ont toujours été là pour moi

A ma cousine chérie « Nihel » pour sa présence à mes cotés depuis notre enfance

Je remercie infiniment mes très chères tante « Loubna » et « Noussiba » pour leur soutien moral

Sans oublier monbinome et meilleure amie « Narimène » pour tous les moments qu'on a partagés ensemble durant les années de master, pour son énergie positive et pour son aide afin de réaliser ce travail

Et à toutes les personnes que j'aime

Ghizlèn.

Dédicace

A mes chers parents

Qui n'ont pas cessé de m'encourager durant toutes mes années d'études. Que dieux les protège et leurs prête une longue vie

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous. Ce travail est le fruit de vos sacrifices que vous avez consenti pour mon éducation et ma formation.

A la mémoire de mon seul frère et ma sœur

Qui nous ont quittés très tôt. Je vous garde toujours au plus profond de mon cœur et je ne cesse de prier pour vous. J'aurais tant aimé vous avoir à mes côtés.

A mes merveilleuses sœurs

Que dire pour vous remercier ! Votre amour pour moi, votre générosité et le désir de me rendre toujours heureuse. Vous n'êtes pas seulement des sœurs mais des amies et beaucoup plus, Rassurez-vous que je suis fière d'avoir des sœurs comme vous.

A mes chères neveux et nièces

Vous êtes le rayon de soleil qui illumine ma vie et me réchauffe le cœur. Je vous aime infiniment.

A mon binôme « Ghizlen »

En témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble, je te dédie ce travail et je te souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.

A toute la famille Chemloul et Benguedih

Narimane.

Resumé

Dans ce travail, nous avons tenté de recenser la prise des compléments alimentaires de la part d'une catégorie de 102 sportifs : 80 hommes (78.43%) et 22 femmes (21.56%), qui ont été prise en charge au niveau du complexe sportif Oxygène gym de Tlemcen durant trois mois (Mars, Avril, Mai 2022).

Nos résultats révélés par les statistiques montrent en générale que les consommateurs des compléments alimentaires dans cette population est caractérisé par une tranche d'âge entre 18 – 25 ans qui est la plus active 61.75% dans le coté de la consommation et de l'entraînement, 36.27% représente la tranche d'âge moyenne 25 – 40 ans et une minorité (1.96%) de nos sportifs qui sont âgés entre 40 – 60 ans.

Nos résultats ont montré que l'utilisation principale des compléments alimentaires par les sportifs dont le but de compléter leurs apports journaliers et d'améliorer leur santé. Ces résultats indiquent également que la majorité des consommateurs (92.72%) ont déclaré qu'il y'avait un résultat positif après la consommation des compléments prise de masse. La prise régulière des compléments alimentaires et le programme alimentaire sont l'une des raisons d'avoir une efficacité sur la prise de masse musculaire.

Mots-clés : Compléments alimentaires – consommation – questionnaire– sportifs – Tlemcen.

Abstract

In this work, we tried to identify the intake of dietary supplements from a category of 102 athletes: 80 men (78.43%) and 22 women (21.56%), who were taken in charge at the sports complex Oxygen gym of Tlemcen for three months (March, April, May. 2022)

Our results revealed by the statistics show in general that the dietary supplements consumers in this population is characterized by an age group between 18 – 25years old which is the most active 61.75% in the consumption and training side, 36.27% represents the average age tench 25 – 40 years old and a minority (1.96%) of our athletes who are between 40 – 60 years old.

Our results have shown that the main use of dietary supplements by sportifs is to complete their daily intake and improve their health. These results also indicate that the majority of consumers (92.72%) noticed that there was a positive result after the consumption of supplements taken mass. Regular intake of dietary supplements and food program are one reason to have a positive result on the muscle.

Keywords : Dietary supplements – consumption – questionnaire – sportifs–tlemcen.

ملخص

حاولنا في هذا العمل تحديد تناول المكملات الغذائية من قبل فئة 102 رياضي: 80 رجلاً (78.43%) و 22 امرأة (21.56%) ، تم الاعتناء بهم على مستوى المجمع الرياضي في تلمسان لمدة ثلاثة أشهر.

تظهر النتائج التي كشفت عنها الإحصائيات بشكل عام أن مستهلكي مكملات غذائية في هذه الفئة من السكان يتميزون بفئة عمرية تتراوح بين 18 - 25 سنة وهي الأكثر نشاطاً 61.75% في جانب الاستهلاك والتدريب ، و 36.27% يمثلون متوسط العمر 25 - 40 وأقلية (1.96%) من رياضيينا تتراوح أعمارهم بين 40-60

أظهرت نتائجنا أن الاستخدام الرئيسي مكملات غذائية من قبل الرياضيين هو استكمال مدخولهم اليومي وتحسين صحتهم. كما تشير هذه النتائج إلى أن غالبية المستهلكين (92.72%) لاحظوا وجود نتيجة إيجابية بعد تناول المكملات الغذائية بكميات كبيرة. أحد أسباب الحصول على نتيجة إيجابية هو المدخول المنتظم نظام غذائي

كلمات مفتاحية: مكملات غذائية - استهلاك - استبيان - رياضة

Liste des abréviations

AA : Les acides aminés

ACP : Analyses des composants principales

ACT : Activité

BCAA : branched chains amino-acids

CA : complément alimentaire

CCA : consommateurs des compléments alimentaires

CHO : les carbohydrates

DDL : degré de liberté

EAA : essential amino-acids

FDA : La Food Drug Administration

FFA : Fédération française de l'Athlétisme

GLN: glutamine

HACCP: Hazard Analysis Critical Points

IADSA: International Alliance of Dietary/Food Supplements associations

IMC : Indice de masse corporelle

L'INCO : Information du Consommateur

MVMM : multivitaminé/multi minéraux

n-3PUFA : Acides gras polyinsaturés (Fatty-acids) n-3 à longue chaîne

NCCA : les non-consommateurs des compléments alimentaires

OAA : OlderAmericansAct

OMS : L'organisation mondiale de la santé

P- value : valeur de Probabilité

UE : Union Européen

Vc : valeur calculée

Vo : valeur observée

Liste des figures

Figure 01 : Compléments alimentaire pour femmes enceintes.....	10
Figure 02 : Compléments alimentaire pour enfants.....	11
Figure 03 : Complément alimentaire antioxydant.....	12
Figure 04 : Complément alimentaire complexe Multi-Vitamine.....	14
Figure 05 : Complément alimentaire Oméga 3.....	15
Figure 06 : Complément alimentaire EAA énergie.....	17
Figure 07 : Complément alimentaire Créatine monohydrates.....	18
Figure 08 : Complément alimentaire Whey protéine.....	19
Figure 09 : Caséine d'Applied Nutrition.....	21
Figure 10 : Complément alimentaire BCAA + glutamine.....	22
Figure 11 : Répartition des sportifs en fonction des tranches d'âge et de sexe.....	33
Figure 12 : Répartition des sportifs en fonction de l'IMC.....	34
Figure 13 : Répartition de la population en fonction du tabagisme.....	34
Figure 14 : Etat matrimonial et profession des sportifs de notre échantillon.....	34
Figure 15 : Répartition des sportifs selon leur activité physique.....	35
Figure 16 : Répartition de la population selon les types de sport et le nombre de séances.....	35
Figure 17 : Habitudes alimentaires et programme alimentaire.....	36
Figure 18 : Types des compléments alimentaires consommés par nos sportifs.....	37
Figure 19 : La période de consommation des protéines et créatine.....	37
Figure 20 : Effets de consommation des compléments sur les muscles.....	37
Figure 21 : Plan ACP de la population générale inertie : 34%.....	38
Figure 22 : Plan ACP des consommateurs des compléments alimentaires Inertie : 28%.....	39
Figure 23 : Plan ACP non consommateurs des compléments alimentaires inertie : 35%.....	39

Liste des tableaux

Tableau 01 : Différences entre un médicament et un complément alimentaire.....	04
Tableau 02 : Répartition des CCA et NCCA selon lesparamètresanthropométriques	41
Tableau 03 : Répartition des CCA et NCCA selon lesparamètres socio-économiques.....	42
Tableau 04 : Répartition des CCA et NCCA selon les paramètres de sport	43
Tableau 05 : Répartition des CCA et NCCA selon lesparamètres nutritionnelles.....	44
Tableau 06 : Répartition des CCA et NCCA selon les maladies chroniques.....	45
Tableau 07 : Effets de la consommation des CA sur l'MC	45

Table des matières

REMERCIEMENT

RESUME

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES ABREVIATIONS

I-	Introduction.....	01
II-	Chapitre 01 : Généralités sur les compléments alimentaires	03
1-	Définition des compléments alimentaires -.....	04
2-	Définition réglementaire (la réglementation).....	05
-	Au niveau international.....	06
-	En Algérie.....	06
3-	Historique des compléments alimentaires	06
4-	Principe de la complémentation alimentaire.....	07
5-	Composition des compléments alimentaires.....	08
6-	Procédés de fabrication des compléments alimentaires.....	08
7-	Utilisation des compléments alimentaires.....	09
	7.1 Compléments alimentaires pour la grossesse.....	09
	7.2 Compléments alimentaires pour ménopause.....	10
	7.3 Compléments alimentaires pour maigrir	11
	7.4 Compléments alimentaires pour les enfants.....	11
	7.5 Compléments alimentaires anti-oxydant.....	12
	7.6 Compléments alimentaires anti stress.....	12
	7.7 Compléments alimentaires pour les sportifs.....	12
8-	Type des compléments alimentaires des sportifs -.....	13
8.1	Compléments santé et longévité.....	13
	8.1.1 Complexemultivitaminés.....	13
	8.1.2 Vitamine D.....	14
	8.1.3 Omega 3.....	15
8.2	Compléments santé pendant l'effort intense :.....	16
	8.2.1 Sucre simple type dextrose.....	16
	8.2.2 Les acides aminés.....	16
8.3	Compléments pour la récupération.....	17
	8.3.1 La créatine	17
	8.3.2 La Whey/Caséine	18
	8.3.3 Glutamine/BCAA.....	21
9-	Rôle des compléments alimentaires chez les sportifs	22
10-	Les risques liés à la consommation des compléments alimentaires.....	22
10.1	Les risques hépatiques.....	23
10.2	Les risques cardiovasculaires.....	23
10.3	Les risques cancérogènes.....	23
10.4	Les risques toxicologiques	24
10.5	Les risques cutanés ou respiratoires.....	24
10.6	Les risques rénaux.....	24
10.7	Les risques neuropsychiatriques.....	25

10.8 Les risques de surdosages.....	25
11- Distribution sur le marché Algérien	26
III- Matériel et méthodes.....	28
1- Présentation de la population étudiée	29
2- Les sources de données	29
3- Les paramètres étudiés	29
4- Questionnaire.....	31
VI- Résultats et interprétation.....	32
11 Etude épidémiologique.....	33
1- Paramètres Anthropométriques :.....	33
2- Paramètres sociologiques :.....	34
3- Paramètres sportifs :.....	35
4- Paramètres nutritionnels	36
• Tests Analyse Composant Principale.....	38
• Tests Khi-deux.....	41
• Effet de la consommation des CA sur l'MC.....	45
V- Discussion générale.....	46
Conclusion	50
Références.....	52
Annexe.....	63

Introduction

Les compléments alimentaires représentent une classe de produits destinés à compléter le régime alimentaire normal. Ils sont apparus en Europe dans les années 1980, et depuis ils n'ont cessé de se développer pour protéger les consommateurs.

Comme leur nom l'indique, ils complètent l'alimentation en s'intégrant à une alimentation quotidienne ou spécifique. Il s'agit de combler les manques et de corriger certaines carences alimentaires. Le marché des compléments alimentaires s'est développé au fil des années, notamment en Algérie (**Fibigr et al., 2018**).

Faire attention à une alimentation équilibrée est devenu un facteur important dans le choix des aliments. Le comportement est influencé par les recommandations de la santé et la nutrition qui sont de plus en plus communiquées par les médias (**Burke, 2007**).

Dans le cadre d'une pratique sportive régulière et en parallèle d'une alimentation variée et équilibrée, les compléments alimentaires sont intéressants car ils concentrent les nutriments et les rendent facilement accessibles, ils peuvent être d'un grand secours. Ils permettent aux sportifs de maintenir un bon niveau d'énergie, de récupérer plus efficacement et surtout d'apporter aux tissus les nutriments dont ils ont besoin pour se régénérer après l'effort (**Ayotte et Pipe, 2004**).

Le but de ce travail est d'évaluer la consommation des compléments alimentaires des sportifs, en termes de choix, de disponibilité et de leur évolution au fil du temps, aussi il est intéressant d'explorer les données actuelles avec différents facteurs de santé et de l'activité physique.

Pour ce faire, nous avons élaboré un questionnaire et sélectionné une population des sportifs, représentative de la région de Tlemcen.

- Première partie : synthèse bibliographique qui est organisée sous forme d'un chapitre généralité sur les compléments alimentaires.
- Deuxième partie : concerne la partie pratique qui comprend les méthodes de travail, les résultats ainsi qu'une discussion
- Et pour conclure, une conclusion générale

Chapitre 01 :
Généralités sur les compléments
alimentaires

1. Définition des compléments alimentaires

Les compléments alimentaires, comme leur nom l'indique, servent à compléter l'alimentation normale et quotidienne, dont le but est d'aider notre corps à rester en bonne santé et même à l'améliorer. Il convient à ceux qui souhaitent compléter leur apport en certains nutriments car un mode de vie particulier, ou il peut être utilisé pour corriger des carences en nutriments ou en maintien d'un apport adéquat de certains nutriments (**Lecerf, 2006**).

Selon la loi Algérienne, les compléments alimentaires en vitamines et sels minéraux sont des sources concentrées de ces éléments nutritifs, seuls ou en combinaison, achetés sous forme de gélules, de comprimés, de poudre ou solution. Ils ne sont pas ingérés sous la forme de produits alimentaires habituels mais en petite quantité dont l'objectif est de suppléer la carence du régime alimentaire habituel en vitamines et/ou sels minéraux (**décret exécutif n° 12-214 du Jourada Ethania**).

Cependant, les compléments alimentaires n'ont pas de définition uniforme unique dans le cadre des sciences juridiques ou nutritionnelles. L'Autorité Européenne de sécurité des aliments (EFSA) définit les compléments alimentaires comme des sources concentrées de nutriments ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique destinées à compléter un régime alimentaire normal. Ces produits peuvent contenir des vitamines, des minéraux, des herbes, des acides aminés et d'autres substances, ou leurs constituants (**Kołodziej, 2019**) (tableau 01) :

Tableau 01 : Différences entre un médicament et un complément alimentaire (**Derbre, 2010**)

	Médicament	Complément alimentaire
Objectifs	Soigner ou prévenir une maladie, une pathologie	Entretenir le bien être
Cibles	Personnes malades ou susceptibles de l'être	Personnes en bonne santé souhaitant le rester
Propriétés	Thérapeutiques	Nutritionnelles ou physiologiques
Mise sur le marché	Autorisation de mise sur le marché	Déclaration à la direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des Fraudes.

2. Définition réglementaire (réglementation)

La notion de la réglementation a été définie par la Communauté Européenne en 2002, les compléments alimentaires comme étant des « denrées alimentaires dont le but est de compléter le régime alimentaire normal et qui constituent une source concentrée de nutriments ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique seuls ou combinés, commercialisés sous forme de doses. À savoir les formes de présentation telles que les gélules, les pastilles, les comprimés, les pilules et autres formes similaires, ainsi que les sachets de poudre, les ampoules et autres formes analogues de préparations liquides ou en poudre destinées à être prises en unités mesurées de faible quantité » (**Cynober, 2008**). Ces produits recouvrent les nutriments (vitamines, minéraux), les substances à but nutritionnel ou physiologique, ainsi que les plantes et préparations de plantes (**Coste, 2006**). Ainsi, ces produits sont vendus sans ordonnance et sont largement distribués dans les pharmacies, les grandes surfaces, les magasins spécialisés en diététique, ou bien sur internet (**Valette, 2015**).

Les réglementations varient d'un pays à l'autre et d'un continent à l'autre par exemple aux États-Unis, tout produit vendu depuis 1994 comme complément alimentaire peut librement être mis sur le marché et la Food Drug Administration (FDA) doit certifier la toxicité potentielle l'a retiré du marché (**Coste, 2006**).

En décembre 2006, en Europe et après des années de discussion, la Commission Européenne est parvenue à un texte de consensus, adopté en forme d'un règlement (applicable directement dans l'ordonnancement juridique interne des États membres), dédié aux allégations nutritionnelles et de santé portant sur les denrées alimentaires. Ce règlement s'applique à toutes denrées alimentaires, y compris les denrées non emballées et les compléments alimentaires (**Mascret, 2014**).

En droit français les compléments alimentaires se définissent en cinq points :

- denrées alimentaires
 - dont le but est de compléter le régime alimentaire normal
 - qui constituent une source concentrée de nutriments ou d'autres substances
 - ayant un effet nutritionnel ou physiologique seuls ou combinés
 - commercialisés sous forme de doses, à savoir les formes de présentation adéquates
- (**Décret n°2006-352 du 20 mars 2006**).

Au niveau international :

La réglementation des compléments alimentaires n'est pas harmonisée à l'échelle mondiale malgré les efforts des associations internationales des compléments alimentaires IADSA (International Alliance of Dietary/Food Supplements associations).

Au Japon, malgré le contrôle du ministère de la Santé, du Travail et des affaires sociales, il n'y a aucune réglementation stricte sur la production, l'importation, la distribution et la vente des compléments alimentaires. Toujours aux États-Unis, depuis 1994, les compléments alimentaires sont considérés comme des aliments.

Les compléments alimentaires Européens sont définis selon la directive 2002 complète, de diverses mesures conservatoires. La Communauté Européenne fixe également des normes de pureté, des limites de dosage et des obligations d'étiqueter la dose quotidienne recommandée (Jama, 2015).

En Algérie :

Des discussions sont en cours pour établir et gérer le marketing, la fabrication, étiquettes, etc... Les intervenants ont insisté sur le renforcement du texte du règlement et, afin de pouvoir les utiliser dans les compléments alimentaires. L'harmonisation de la valeur nutritionnelle dans toutes les régions du monde doit être décrite. On ne peut pas imposer le même complément aux Méditerranéens et aux autres (Athmani et Baba, 2019).

3. Historique des compléments alimentaires

L'historique des compléments alimentaires a commencé en 1970 aux Etats-Unis par une « juste dose » qui se base sur des substances naturellement présentes dans la nature. En 1980 les compléments alimentaires prennent naissance sur le marché en France premièrement avec des monoplantes en gélules avec autorisation de mise sur le marché puis des versions multi-plantes sans autorisation de mise sur le marché. C'est 7 ans après que pour la première fois les compléments alimentaires ont été retrouvés hors pharmacie, plus précisément dans des boutiques de régime.

Le premier décret Français sur les compléments alimentaires était le 15 avril 1996, qui concernait donc les vitamines et les minéraux et gardait les plantes à part.

Le 10 juin 2002 les compléments alimentaires étaient définis plus largement par la nouvelle directive Européenne (2002/46/CE) prenant en compte les plantes et autres substances à buts

physiologiques. En fin un premier décret d'application (2006-352) avec une procédure de demande d'autorisation de mise sur le marché pour chaque complément.

Même si les compléments alimentaires sont très récents, leur présence sur le marché est toujours liée aux troubles de santé comme les carences, les déformations osseuses ... Mais aujourd'hui leur rôle s'étend à la recherche du bien-être, de la beauté, de la forme et au retardement du vieillissement (**Houlbert, 2014**).

En France selon (**le décret n°96-307 du 10 avril 1996**), « les compléments alimentaires sont les produits destinés à être ingérés en complément de l'alimentation courante, afin de pallier l'insuffisance réelle ou supposée des apports journaliers, à l'exclusion des aliments destinés à une alimentation particulière et des médicaments ». Puis en 2002, les règles générales relatives à la mise sur le marché des compléments alimentaires sont harmonisées dans l'Union Européenne par la directive (**2002/46/CE**) du Parlement Européen. Enfin, l'utilisation des déclarations compléments alimentaires au niveau Européen est régie par Règlement n° **1924/2006** (**Valette, 2015**).

4.Principes de la complémentation alimentaire :

On remarque que l'activité physique devient de plus en plus rare dans ces temps alors que nous avons une alimentation généralement trop riche en graisses saturés, et en glucides. La sédentarité est en effet associée à plusieurs maladies chroniques telles que les maladies cardiovasculaires, le syndrome métabolique, le diabète de type 2 et le cancer. De plus, la sédentarité est associée à un risque de mortalité plus élevé les maladies coronariennes et accidents vasculaires cérébraux etc... (**Stamatakis et al., 2019**). L'organisation mondiale de la santé (OMS) est alarmée et estime que des mesures urgentes doivent être prises. L'impact de l'alimentation sur la santé et la mortalité fait l'objet de nombreuses recherches depuis de nombreuses années. L'attention portée à l'équilibre alimentaire est devenue un facteur important dans le choix des aliments.

Il faut compléter ou manger des aliments enrichis pour assurer un apport adéquat. Comme les plantes ne contiennent pas de vitamine B12, les végétariens devraient en prendre. Les nourrissons et les enfants ont besoin de vitamine D, qui est présente dans certains aliments, de même, les femmes ont besoin de 77 % de plus que les hommes en fer, qui provient de la puberté (perte due aux menstruations ou à l'accouchement), en calcium pendant la ménopause (pour éviter l'ostéoporose), il est donc conseillé d'avoir une alimentation équilibrée qui combine différents types d'aliments (**Khalfaoui, 2018**).

5. Composition des compléments alimentaires

Il existe une grande variété de nutriments et d'autres ingrédients susceptibles d'entrer dans la composition des compléments alimentaires, notamment des vitamines, des minéraux, des acides aminés, des acides gras essentiels, des fibres et divers plantes et extraits végétaux. Il est également important que les compléments alimentaires contenant des vitamines ou des minéraux ainsi que d'autres ingrédients soient conformes à la réglementation spécifique relative aux vitamines et aux minéraux prévus par la présente directive (**Directive 2002/46/CE du parlement européen et du conseil du 10 juin 2002**).

Ainsi, il est essentiel que les substances chimiques utilisées comme sources de vitamines et de minéraux dans la fabrication des compléments alimentaires soient non seulement sans danger mais également utilisables par l'organisme. Par conséquent, il y a lieu d'établir une liste positive de ces substances qui ont été approuvées par le comité scientifique de l'alimentation humaine, sur la base des critères mentionnés, en vue d'entrer dans la composition des aliments destinés aux nourrissons et aux enfants en bas âge ainsi que d'autres aliments destinés à des usages nutritionnels particuliers qui peuvent également être utilisées pour la fabrication de compléments alimentaires (**Directive 2002/46/CE du parlement européen et du conseil du 10 juin 2002**).

6. Procédés de fabrication des compléments alimentaires

Au cours de la phase de formulation et de fabrication d'un complément alimentaire, il faut assurer la qualité, la sécurité et l'efficacité du produit fini. Pour apporter un produit de santé le plus efficace, les entreprises recherchent les meilleurs principes actifs. Donc le produit fini sélectionné est intégré à un mélange et présenté sous une forme galénique comme comprimé, gélule, capsule ou infusion. Cette forme sera mise sous emballage et identifiée par un numéro de lot permettant sa traçabilité. Enfin, la déclaration à la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (DGCCRF) est obligatoire avant la mise à jour sur le marché (**Site 01**).

La sécurité des consommateurs est l'un des objectifs de directive, c'est pour cela que les fabricants doivent suivre les règles de l'Union Européenne (**Caro et al., 2010**).

Après la formulation, la production des compléments alimentaires passe par la phase des tests suivants :

1. Analyses HACCP (Hazard Analysis Critical Points)

L'HACCP est un système logique de contrôle alimentaire basé sur la prévention, en identifiant où les dangers sont susceptibles de se produire dans le processus. (**Mortimore et Wallace, 2013**). Le principe de cette analyse est d'assurer la caractérisation, la pureté, et la stabilité. L'analyse HACCP est rendue obligatoire sur l'hygiène des denrées alimentaire par le règlement (**CE 852/2004**).

L'analyse HACCP devra être appliqué dès les premiers stades du procédé de développement du produit jusqu'à la livraison afin de minimiser les risques potentiels et même de les éliminer (**site 02**).

2. Control de qualité

L'aptitude des matériaux à entrer en contact avec les aliments est habituellement menée sur les constituants de départ, c'est-à-dire que l'emballage ne doit pas céder à l'aliment de substances susceptibles de présenter un danger pour la santé humaine (**Severin et al., 2011**). Ainsi que L'INCO (Information du Consommateur) c'est un règlement Européen (UE) No 1926/2011 du 25 octobre 2011 concernant l'information des consommateurs sur les denrées alimentaires Indiquent que l'étiquetage était devenu obligatoire à partir du 13 décembre 2016 (**Darmon, 2015**).

7. Utilisation des compléments alimentaires

La plupart de nos besoins peuvent être satisfaits dans une large mesure par une alimentation équilibrée, comprenant du poisson gras, de l'huile, des légumes, des fruits secs et des oméga3 (**Manus, 2019**). L'alimentation et l'activité physique sont bien connues pour jouer un rôle important dans le maintien de la santé et la prévention des maladies (**Al-Hazzaa et al., 2011**). En effet, une activité physique régulière réduit le risque de maladies cardiovasculaires, de certains types de cancer, d'ostéoporose, de diabète, d'obésité, d'hypertension artérielle, de dépression, de stress et d'anxiété (**Warburton et al., 2010**). Actuellement, la prise de compléments alimentaires est également considérée comme une activité de promotion de la santé.

7-1- Complément alimentaire pour la grossesse

La définition des apports nutritionnels optimaux pour le but de satisfaire les besoins bien précis en nutriments et en micronutriments au cours de la grossesse n'est pas aisée et s'il

existe quelques recommandations, la controverse demeure encore. Sans perdre de vue que la grossesse et l'allaitement sont des états physiologiques et non des situations pathologiques.

Ce pari de la supplémentation, en dehors de la démonstration d'une carence avérée, a pour ambition de réduire la morbi-mortalité maternelle et d'améliorer la qualité du lait (**Schlienger, 2011**).

Les essais de supplémentation sont, de plus difficiles à interpréter parce que la période et la durée de la supplémentation durant la grossesse ne sont pas les mêmes et que les doses utilisées sont très variables, tantôt d'ordre nutritionnel et tantôt pharmacologique. Néanmoins, il existe des résultats assez concordants pour les quatre grands éléments que sont : – le fer – les folates – la vitamine D – l'iode (**Simpsonetal., 2011**).



Figure 04 : Compléments alimentaire pour femmes enceintes (**site 03**).

7-2- Complément alimentaire pour la ménopause

La ménopause peut comporter des risques pathologiques comme l'ostéoporose post-ménopausique et l'athérosclérose coronarienne. Mais les mesures non médicamenteuses reposent fortement sur l'activité physique, 30 à 45 minutes de marche rapide par jour suffisent. Par contre il est important de ne pas fumer et une bonne hygiène alimentaire est de règle. Il faut notamment veiller à un apport suffisant en calcium (1 200 à 1 500 mg/jour) et en vitamine D. Grâce à leurs composants, certains compléments alimentaires peuvent soulager les troubles climériques, soit en stimulant la production d'hormones sexuelles féminines (estrogènes, progestérone), soit en remplaçant cette production (**Pillon et Allaert, 2013**).

7-3- Complément alimentaire pour maigrir

Le surpoids et l'obésité sont des grands problèmes de santé publique. OMS parle d'épidémie mondiale et estime que 2,8 millions de personnes meurent chaque année à cause de ces deux pathologies. La difficulté que représente le fait de modifier ses habitudes de vie et la confiance dans des produits "miracles" contribuent à maintenir une forte demande de compléments alimentaires amincissants, souvent à base de plantes (**Geneslay et Derbré, 2014**).

7-4- Complément alimentaire pour les enfants :

Dans l'enfance, un apport minéral adéquat est essentiel pour une croissance et une fonction immunitaire normales, et pour prévenir les maladies chroniques à l'âge adulte. Une étude d'analyse de l'apport alimentaire en Ca, Mg, Fe, Zn et Cu chez les enfants et les adolescents d'un orphelinat-école et d'évaluer l'apport minéral des suppléments nutritionnels utilisés par cette population (**Muros et al., 2019**).



Figure 05 : Compléments alimentaire pour enfants (**site 04**).

- Oméga 3 :

Les bénéfices de la supplémentation en oméga-3 ont été bien établis chez les adultes, mais les données sur leurs effets chez les enfants et les adolescents sont rares. Il existe des preuves scientifiques que les oméga-3 influencent la structure et le fonctionnement du cerveau en augmentant la cognition, l'acuité visuelle et la croissance neuronale (**Janssen & Kiliaan, 2014**). La supplémentation en oméga-3 semble être importante dans la prévention et le contrôle de l'obésité de l'enfant et de l'adolescent et des maladies associées (**García-lópez et al., 2016**).

7-5- Complément alimentaire anti oxydant :

Les antioxydants alimentaires ont la capacité de stimuler l'effet antioxydant, supprimant ainsi le stress oxydatif (**Caramori et Papi, 2004**). Le lycopène est un caroténoïde alimentaire au pouvoir antioxydant puissant (**Riccioni, 2008**). Il a été suggéré que les antioxydants alimentaires ont les effets les plus puissants lorsqu'ils sont consommés en combinaison avec les autres nutriments dans le cadre d'aliments entiers, plutôt qu'isolément (**Devereux & Seaton, 2005**).



Figure 06 : Complément alimentaire antioxydant (**site 05**).

7-6- Complément alimentaire anti-stress

Le stress est un mécanisme physiologique développé par le corps afin de répondre à une situation difficile et devient problématique quand il se prolonge (**site 06**). Multifactoriel, il a de nombreuses conséquences sur l'organisme et sur la qualité de vie, provoquant notamment de la nervosité, une irritabilité et des troubles du sommeil (**Barroyer, 2022**).

7-7- Complément alimentaire pour les sportifs :

Certains des suppléments utilisés par les athlètes sont étayés par de bonnes preuves d'efficacité et d'innocuité. Même alors, l'utilisation aveugle de suppléments est une source de préoccupation et exige des interventions éducatives dès le plus jeune âge pour les athlètes (**Wiens et al., 2014**).

Certains des suppléments utilisés par les athlètes sont étayés par de bonnes preuves d'efficacité et d'innocuité. Cependant, les athlètes peuvent les utiliser de manière inappropriée, en les

utilisant quand il est peu probable qu'il y ait des avantages, en prenant trop haut ou trop à faible dose ou en les prenant au mauvais moment (**Garthe et al., 2018**).

Lorsque l'utilisation des compléments alimentaires était compilée par le sport, l'élite par rapport au statut sportif non élite et au type de supplément, il était une grande variabilité de la prévalence de l'utilisation entre les études. Élite les athlètes semblaient utiliser beaucoup plus les compléments alimentaires que leurs homologues non élitistes. Pour la plupart des compléments alimentaires, la prévalence d'utilisation est apparue similaire pour les hommes et les femmes, à l'exception du fer, de la créatine, des protéines et la vitamine E (**Knapik et al., 2015**).

8.Types des compléments alimentaires des sportifs :

Ces trente dernières années, le sport s'est professionnalisé. Ainsi, le rôle de la nutrition dans la promotion de la santé et de la performance est devenu encore plus important pour les athlètes qui recherchent un avantage supplémentaire pour réussir dans leurs sports respectifs (**Maughan et al., 2013**).

Les compléments alimentaires sont utilisés par une grande partie de la population en générale, mais leur consommation par les athlètes est compliquée à cause des diverses définitions, ce qui constitue un supplément pour la plupart des besoins pour sportifs (**Maughan et al., 2013**).

8-1. Complément santé et longévité

8.1.1 Complexes multivitamins:

La définition d'un supplément multivitaminé/multi minéraux (MVMM) est fluide, dans de nombreuses analyses, y compris la 2006 « NIH State-of-the-Science Conference Statement on Multivitamin/Mineral Supplements in Chronic Disease Prevention ». Les suppléments MVMM ont été définis comme étant « trois vitamines et minéraux ou plus en combinaison ». Le Congrès définit la MVMM comme un supplément alimentaire « conforme » avec toutes les normes de qualité gouvernementales applicables et fournit au moins 2 à 3 vitamines et minéraux essentiels à 100% de la valeur quotidienne déterminée par le commissaire aux aliments et des drogues, comme en témoigne la Older Americans Act (OAA) (**Wallace et al., 2014**).

Les athlètes utilisent fréquemment un complexe de vitamines et de minéraux pendant les périodes d'entraînement et de compétition. Ces complexes contiennent habituellement

certaines substances reconnues pour leur effet antioxydant comme la vitamine C, la vitamine E, le zinc, le sélénium et le manganèse, parce que les antioxydants travaillent ensemble pour protéger les organismes contre les effets secondaires potentiels des radicaux libres prévenir la peroxydation des lipides (Louis et al., 2010).

Le complexe multivitaminé marque : Applied Nutrition (Figure 04) contribue au fonctionnement normal du système immunitaire pendant et après un exercice physique intense, au système nerveux ainsi qu'une fonction musculaire et cognitive normale, et à la formation normale du tissu conjonctif. De plus il améliore le système immunitaire et comble les carences alimentaires.

Il est fortement conseillé de consommer les complexes multivitaminés le matin au petit déjeuner pour combler les carences en vitamines et minéraux et augmenter l'énergie. Ce type de compléments est conseillé pour tous les niveaux sportifs (Débutant / Confirmé / Professionnel) surtout qui pratiquent les disciplines sportives suivantes : Musculation / CrossFit / Running / Vélo et Tous les sports d'endurance (site 07).



Figure 04 : Complément alimentaire complexe Multi-Vitamine (site 07).

8.1.2 Vitamine D :

Un déficit en vitamine D semble être fréquent dans la population générale, mais aussi chez les sportifs. Le taux de vitamine D semble être particulièrement lié à l'exposition au soleil. En effet, les sportifs pratiquant en salle et la période hivernale semblent être des éléments intervenant dans le déficit en vitamine D. Ce dernier a des conséquences en termes de santé par un risque augmenté de fracture de fatigue mais aussi de maladies. Dans ce contexte, une

attention particulière au statut en vitamine D des sportifs semble pertinente dans le cadre des stratégies de prévention des blessures et maladies (Lafleur et al., 2016).

Depuis un certain temps, les équipes sportives sont conscientes des bienfaits d'une supplémentation en vitamine D pour améliorer les performances sportives. Un examen des effets de la vitamine D sur les muscles a noté que cette dernière augmente le nombre des cellules musculaires de type II (à contraction rapide) (Grant et al., 2020).

8.1.3 Oméga 3 :

Également appelés Acides gras polyinsaturés n-3 à longue chaîne [n-3PUFA], selon les estimations, 85 % des athlètes d'élite consomment au moins en supplément alimentaire. Parmi ces suppléments, n-3PUFA est l'un des plus fréquenté.

L'ajout d'acides gras polyinsaturés (AGPI) oméga-3 a récemment été proposé en tant qu'aide ergonomique pour les sportifs. Et selon les informations disponibles, il y a des preuves scientifiques que la supplémentation en n-3PUFA peut améliorer la capacité d'endurance en réduisant le coût d'oxygène de l'exercice. En outre, plusieurs études rapportent un avantage de n-3PUFA en favorisant la récupération de muscle excentrique (Philpott et al., 2018).

Le MEGA OMEGA 3 BIOTECH-USA (Figure 05) apporte 1000mg d'huile de poisson riche en omega-3 sans cholestérol de la plus haute qualité, purifiée. Elle améliore les apports alimentaires qui contribuent au fonctionnement optimal du système cardio-vasculaire, destiné pour tous les niveaux de disciplines sportives, avec consommation favorisée pendant les repas (site 08).



Figure 05 : Complément alimentaire Oméga 3 (site 08).

8.2. Complément santé pendant l'effort intense

8.2.1. Sucres simples de type dextrose (Carbohydrates) :

Lors de l'exercice, la disponibilité des glucides musculaires et du système nerveux central peut être compromise parce que le coût du carburant d'entraînement ou du programme de compétition d'un athlète est plus élevé que le coût endogène réserves de glucides.

La fourniture des glucides supplémentaires est importante parce que la disponibilité des glucides limite le rendement des exercices de haute intensité sous-maximal ou intermittent et joue un rôle permissif dans la performance (**Burke et al., 2011**).

La forme sous laquelle les carbohydrates (CHO) sont fournis pendant l'exercice ne semble pas affecter le potentiel ergogénique= (Suppléments destinés à améliorer les performances).

Une étude sur les effets de l'ingestion d'une barre de chocolat (43 g CHO, 9 g de graisse et 3 g de protéines) a observé une amélioration de 46% de la capacité de sprint après 4 heures d'exercice par rapport à l'ingestion de placebo. D'autres ont confirmé ces constatations et signalé que de solides alimentaires CHO ont amélioré le rendement de l'exercice à un degré similaire (**Jeukendrup, 2004**).

8.2.2. Les acides aminés

Les acides aminés sont les composants de base de la structure des protéines musculaires. Cependant, toutes les protéines n'ont pas la même valeur nutritionnelle, car la qualité des protéines dépend fortement de sa composition en acides aminés et de sa digestibilité. Les poissons et, en général, les protéines de fruits de mer sont considérés comme des protéines de haute qualité en raison de leur teneur équilibrée en acides aminés, surtout dans tous les acides aminés essentiels nécessaires au bien-être physique et mental (**Conception-Aristoy et Toldrà, 2009**).

Parmi les groupes de suppléments alimentaires, les acides aminés sont très populaires auprès des athlètes pour plusieurs raisons (pour prévenir la déficience nutritionnelle, améliorer la fonction musculaire et diminuer les dommages musculaires) dont le but est d'améliorer la performance (**Goron et Moinard, 2018**).

Par exemple EAA Énergie est un complexe d'acides aminés essentiels fabriqué par la marque Optimum Nutrition (**Figure 06**).

Ce produit apporte une quantité importante d'acides aminés essentiels (10g/432g) : leucine (Leu), isoleucine (Iso) et valine (Val), qui sont indispensables au corps humain puisqu'il est incapable d'en produire et de les synthétiser en quantité suffisante. Il peut être intéressant de lui en apporter par le biais de l'alimentation et plus particulièrement la supplémentation. En complément, nous retrouvons de la caféine ainsi que de l'extrait de thé vert et de café vert. La caféine est un ingrédient naturel très utilisé dans les formules de pré-entraînement (**site 09**).

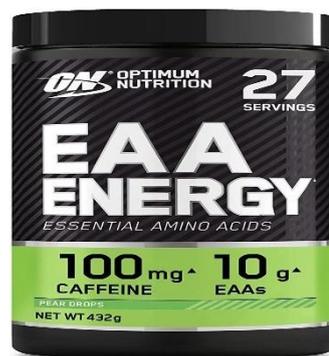


Figure 06 : Complément alimentaire EAA énergie (**site 09**)

8.3. Compléments pour la récupération:

8.3.1. Créatine

Le monohydrate de créatine est un complément alimentaire qui augmente les performances musculaires dans des exercices de résistance de courte durée et de haute intensité.

En plus des mesures du rendement, il y a une augmentation soutenue de la masse sans graisse et de la zone de fibres musculaires de type II. Les niveaux de glycogène musculaire peuvent également être affectés par la supplémentation en créatine.

L'ajout d'autres suppléments à la créatine a été étudié pour trouver un mélange qui peut produire des avantages supplémentaires. Parmi ces suppléments, la protéine de lactosérum, le dextrose et la bêta-alanine semblent être bénéfiques en plus de la créatine (**Hall et Trojian, 2013**).

Il est fortement conseillé de consommer la créatine juste après l'entraînement pour la prise de masse musculaire. Ce type de compléments est conseillé pour tous les niveaux sportifs (Débutant / Confirmé / Professionnel) surtout qui pratiquent les disciplines sportives

suivantes : Musculation / CrossFit / Running / Vélo et Tous les sports d'endurance (**Figure 07**) (**site 10**).



Figure 07 : Complément alimentaire Créatine monohydrates (**site 10**).

8.3.2. La Whey / Caséine:

Les deux principales sources de protéines dans le lait sont les caséines et les protéines de lactosérum, la caséine étant responsable du caillage, et les protéines de lactosérum se référant à la partie aqueuse du lait (**Vasconcelos, 2020**).

- **La Whey (Le lactosérum)**

Est un sous-produit de la fabrication du fromage ou de la caséine. Selon la méthode de coagulation. Le lactosérum acide ou sucré (action enzymatique) environ 80-90 L en général est produit à partir de 100 L de lait utilisé pendant la fabrication du fromage. Selon la variété de fromage produit, exemple : dur ou semi-dur(**Božanić et al., 2014**).

Chez les athlètes, l'ingestion de protéines de lactosérum au repos ou après l'exercice de résistance stimule la synthèse des protéines musculaires.

Dans une comparaison directe des sources de protéines consommées après une période d'exercice de résistance, les taux de synthèse des protéines musculaires sur une période de 3 heures après l'exercice étaient 2 fois plus élevés après l'ingestion de lactosérum que la caséine (**Volek et al., 2013**).

Sur le marché il existe plusieurs marques et types sous le nom de la whey :

Impact dietwhey : une poudre de protéines de lactosérum spécialement conçue pour faire le plein de protéines et augmente le maintien de la masse musculaire, sans l'ajout de glucides

inutiles. Elle contient également de la glutamine, un acide aminé naturellement présent dans les protéines contribuant à l'augmentation et au maintien des nouveaux muscles, ce qui est important de tonifier. En outre, cette poudre de protéines convient aux végétariens et aux autres modes de vie.

Isolatewhey: est une forme de whey plus qualitative que la whey concentrée qui est considérée comme la plus économique du marché (**site 11**).

Clearwhey est une forme de protéine qui ne contient presque pas de sucres ni de graisses. Elle est obtenue à partir de procédés de filtration uniques qui isolent la protéine.

La whey hydrolysée est une protéine à assimilation ultra rapide, ce qui signifie qu'elle est utile lors d'un besoin urgent en protéines autour d'un entraînement (**site 12**).

Gold Standard 100% Whey de marque Optimum Nutrition

La whey est un complément alimentaire qui contribue au maintien et développement de la masse musculaire, et présente une composition unique avec une association de whey isolate, whey concentrée et whey hydrolysée. Ce mélange permet d'offrir un profil nutritionnel complet et varié aux muscles. A chaque portion, votre corps bénéficie d'un apport de la Whey, branched chains amino-acids (BCAA) et Glutamine qui est la protéine la plus abondante dans le muscle. Le taux de protéines est supérieur à 80% et la vitesse d'absorption est ultra-rapide avec un taux de glucides moins de 1.5g et moins de 1g de lipides, et Grâce à son profil nutritionnel, la Gold Standard 100% Whey peut être utilisée à la fois dans le cadre d'une prise de masse ou d'une phase de sèche (**Figure 08**) (**site 13**).



Figure 08 : Complément alimentaire Whey protéine (**site 13**)

- **La Caséine:**

La caséine est composée de quatre phosphoprotéines présents dans différents gènes et variantes modifiés post-traductionnels. Ces composants sont des peptides uniques de structures amphiphiles linéaires caractérisées par une activité de surface (**Huppertz et al., 2013**).

La caséine contient tous les acides aminés essentiels que le corps est incapable de produire naturellement. De plus, elle comporte une forte teneur en leucine, l'acide aminé responsable de la synthèse protéique (**Duan et al., 2016**). Sa consommation n'est pas obligatoire mais peut être utile pour combler les besoins en protéines en fin de journée ou pour éviter la sensation de faim entre des repas trop espacés. En cas de période de régime la caséine peut être un formidable allié pour procurer un sentiment de satiété bien plus important que de la Whey protéine par exemple tout en fournissant des acides aminés comme des branchedchainsaminoacids et de la leucine de manière prolongée, pouvant optimiser la synthèse des protéines dans les muscles (**Borack et Volpi, 2016**).

Toutefois, il est possible d'en consommer après un entraînement avec une portion de whey protéine, afin de créer un mélange de protéines à assimilation lente et rapide (**Joy Et al., 2018**).

La Caséine d'Applied Nutrition Est vitale pour quiconque souhaite faire le plein de muscles pendant le sommeil, lorsqu'il est impossible de consommer de la nourriture ou des boissons. La protéine 100% caséine d'Applied Nutrition est digérée lentement sur une période de temps prolongée (jusqu'à sept heures), fournissant ainsi aux muscles les acides aminés nécessaires à la synthèse du tissu musculaire, facilitant la réparation et la croissance.

Elle héberge un profil complet en acides aminés essentiels à chaîne ramifiée (BCAA), avec un minimum de matières grasses et de glucides, ce produit complète certainement les objectifs souhaités d'un régime calorique contrôlé (**Figure 09**) (**site 14**).



Figure 09 : Caséine d'Applied Nutrition ([site14](#)).

8.3.3. Glutamine/BCAA:

La glutamine (GLN) : est reconnue comme l'acide aminé α le plus abondant au niveau du corps entier, des études montrant une relation étroite entre la concentration de glutamine musculaire et la synthèse des protéines musculaires (rôle du GLN autant que régulateur du renouvellement des protéines) (**GoronetMoinard, 2018**).

Branchedchainaminoacids (BCAA) : Les acides aminés (AA) sont mieux connus comme les substrats nutritifs pour la synthèse des protéines ; en outre, ils peuvent également participer en tant que molécules bioactives dans le métabolisme nutritionnel. Parmi ceux-ci, les BCAAs font référence à la leucine (Leu), à l'isoleucine (Ile) et à la valine (Val).

BCAA + Glutamine 500g de Quamtrax Nutrition ; est un complément alimentaire qui ne devrait jamais manquer dans le programme de suppléments du culturiste il s'agit d'un mélange de quatre acides aminés, la leucine, la valine, l'isoleucine et la l-glutamine, ces macronutriments qui sont liés à la fois au niveau de performance et à la récupération post-entraînement. Une dose de ce supplément après quelques semaines rend les muscles plus denses mais surtout beaucoup plus gonflés pendant l'entraînement. En effet, certaines des principales caractéristiques de ces nutriments sont le soutien de la synthèse des protéines et de la volumisation des cellules (**Figure 10**) ([site 15](#)).



Figure 10 : Complément alimentaire BCAA + glutamine (site 15)

9. Rôle des compléments alimentaires chez les sportifs :

Certains compléments alimentaires sont recommandés aux athlètes sur la base de données qui soutiennent l'amélioration des performances physiques, y compris les glucides, la caféine, monohydrate de créatine, nitrate, bêta-alanine et bicarbonate de sodium (**Peeling et al., 2018**). Autres compléments alimentaires ne sont pas ergogéniques en soi, mais peuvent améliorer la santé, l'adaptation à l'exercice ou la récupération après une blessure, etc. et pourraient aider les athlètes à s'entraîner et/ou à concourir plus efficacement (**Rawson et al., 2018**). De plus, certains suppléments, tels que les glucides, peuvent augmenter à la fois les performances musculaires et cérébrales (**Peeling et al., 2018**).

Un autre exemple de la créatine monohydrate dans l'amélioration des performances bien établis, elle agit également par le biais de plusieurs mécanismes pour améliorer la récupération musculaire après un exercice intense (**Heaton, et al., 2017**). De plus, une petite quantité de créatine est fabriquée et stockée dans le cerveau où elle est utilisée pour la production d'ATP. La créatine cérébrale peut être augmentée avec la supplémentation en créatine (environ 10%) (**Gualano et al., 2016**).

10. Les risques liés à la consommation des compléments alimentaires

Les compléments alimentaires sont depuis des années largement consommés un peu partout dans le monde, et leur emploi concerne de plus en plus d'adultes sportifs. Dans certains cas, la consommation de ces produits peut être nocive pour la santé, ces effets secondaires peuvent être graves, temporaire, chronique, réversible ou irréversible et parfois mortelles. Cependant, la plupart des produits vendus comme "compléments alimentaires" ne sont toxiques que si leur consommation est poussée à l'extrême (**Baume, 2004**).

Les suppléments érogéniques sont interdits par le gouvernement instances sportives parce qu'ils constituent une menace pour la santé de l'individu (**Moyer, 2014**).

1- Les risques hépatiques :

Les registres internationaux et les études observationnelles montrent que les compléments alimentaires et les plantes médicinales contribuent de façon croissante à l'hépatotoxicité médicamenteuse (Navarro, 2017). La catégorie globale « plantes et suppléments » parmi les xénobiotiques incriminés avec forte imputabilité dans les cas d'hépatotoxicité, en représenterait la cause (Andrade, 2018).

Ces produits, et notamment ceux dits à base de plantes, paraissent sans danger aux yeux du public, spécialement les sportifs, mais une étude américaine vient de démontrer leur risque potentiel pour le foie. Ce travail, mené par un hôpital au Philadelphie, a inclus quelques patients souffrant de lésions hépatiques sévères. Parmi ces cas, plus de trois ont été effectivement attribués à une prise médicamenteuse, mais la minorité ont été causés par des compléments alimentaires et d'autres types de suppléments, notamment des suppléments à base de plantes. Ces derniers ont été responsables de 13 % des hépatites sévères ayant conduit à une transplantation hépatique ou à un décès (Navarro et al., 2014).

2- Les risques cardiovasculaires :

Les effets toxiques qui mènent au risque cardiovasculaire, peuvent être liées à des contaminants non mentionnés sur l'étiquetage des suppléments d'où l'importance de la sécurisation du circuit d'approvisionnement, ce qui provoque le développement des maladies cardiovasculaires (Crenn, 2020). Les BCAA, notamment Val et Leu, sont proposés comme agent cardio-métabolique marqueur de risque quelle que soit la catégorie d'indice de masse corporelle (Sun et al., 2016).

Récemment, il y a eu un intérêt croissant pour le résultat non-squelettique, y compris la santé cardiovasculaire de l'apport en calcium, en particulier la supplémentation en calcium et par conséquent sa relation avec la mortalité ou morbidité cardiovasculaire (Bischoff-Ferrari et al., 2007). Dans ce contexte, de nombreuses études ont montré une augmentation du risque cardiovasculaire et de la mortalité associée à la supplémentation en calcium par les athlètes mais pas d'apport alimentaire en calcium (Asemi et al., 2015).

3- Les risques cancérogènes :

De nombreuses études expérimentales ont montré un effet nocif des antioxydants qui mènent aux cancers digestifs, il y'a aussi les BCAA qui sont utilisés par les tumeurs dans diverses voies de biosynthèse et comme source d'énergie de cellules cancéreuses (Deberardinis et al., 2016).

Toutefois, les études épidémiologiques restent contrastées. En outre, relativement peu disposent des doses d'apport incluant une mesure quantitative de la consommation via les compléments alimentaires, et qu'il y'a des relations entre les apports en vitamines C et E, bêta-carotène et sélénium et le risque de cancers (**Touvier, 2017**). De plus, la supplémentation en vitamine E après une radiothérapie dans un essai randomisé de patients atteints d'un cancer de la tête et du cou a été associé à une augmentation de la récurrence du cancer au cours des 3,5 premières années de suivi (**Bairati et al., 2005**).

4- Les risques toxicologiques :

Les compléments alimentaires pourraient potentiellement causer des effets toxiques contrecarrant les avantages de protéine de lactosérum consommée. D'autres préoccupations sont l'absence de réglementation pour le mercure dans les produits laitiers, et la standardisation de produits tels que la Whey protéine (**Aquino et al., 2017**). Cependant, le risque associé à la consommation des produits complémentaires dépend des facteurs tels que le type de produits ingérés, la quantité consommée, la voie d'exposition, le niveau d'ingestion, la solubilité, le pourcentage de rétention, la durée d'exposition, la fréquence, le taux d'absorption et l'efficacité des mécanismes d'excrétion (**Gaucheron, 2013**).

5- Les risques cutanées ou respiratoires :

Il s'agit par exemple des « huiles essentielles », issues des plantes le plus souvent, qui sont proposées à hautes concentrations et souvent en association ou mélange. Des réactions allergiques, cutanées ou respiratoires, parfois sévères de type hypersensibilité immédiate ont été rapportées (**Groot et Schmidt, 2016**).

6- Les risques rénaux :

L'utilisation de compléments alimentaires par les sportifs comme des protéines, acides aminés et agents végétaux, peuvent entraîner une toxicité rénale grave, surtout dans les cas de maladie rénale chronique préexistante inconnue.

En particulier, les herbes chinoises, y compris l'acide aristolochique, les doses élevées de vitamine C, de créatine et de compléments protéiques peuvent entraîner une insuffisance rénale aiguë et chronique (**Wilcox et al., 2021**).

La toxicité rénale se manifeste par des signes peu spécifiques, liés à une insuffisance rénale et des anomalies sanguines et urinaires témoignant d'une atteinte tubulaire, interstitielle, plus rarement vasculaire, dépendant de l'agent toxique. Certains cas sont emblématiques, par exemple la néphropathie aux « herbes chinoises » qui peut évoluer vers une insuffisance

rénale terminale irréversible (Balluz et al., 2005), la consommation de compléments alimentaires est probablement aussi fréquente dans la maladie rénale chronique chez les sportifs que dans la population générale (Ponte et al., 2013).

7- Les risques neuropsychiatriques:

Un nombre croissant de recherches a montré un lien physiologique entre la santé intestinale et l'équilibre neurochimique dans le cerveau tel que modulé par le système nerveux (Mayer, 2011).

Cette connexion permet de comprendre l'utilisation accrue des médicaments prescrits et suppléments pour des troubles neuropsychiatriques, potentiellement moins énigmatique.

Un intestin malsain peut potentiellement conduire à un cerveau en fonction sous-optimal et même des conditions neuropsychiatriques, des recherches sur l'acide aminé la glutamine par exemple, l'a montré comme un complément nutritionnel prometteur pour atténuer les dommages, améliorer la santé intestinale, ce qui peut indirectement, mais positivement, soutenir l'environnement neurochimique dans le cerveau. Cela devrait noter que cette proposition est nouvelle et nécessitera des recherches supplémentaires avec des justifications (Deters et al., 2021).

8- Les risques de surdosage :

Les apports en quantités excessives de vitamines et de minéraux peuvent avoir des effets néfastes pour la santé et ce risque justifie la fixation, selon le cas, de limites maximales de sécurité pour ces substances dans les compléments alimentaires. Ces limites devraient garantir une utilisation normale des produits selon les instructions fournies par le fabricant et sans danger pour le consommateur (Directive 2002/46/CE du parlement européen et du conseil du 10 juin 2002).

Les professionnels de la santé (53 % médecins et 30 % nutritionnistes et diététiciens), les entraîneurs (28 %) et la recherche personnelle (22 %) ont été les sources d'information les plus citées. Que les substances les plus couramment utilisées comme suppléments étaient les vitamines et les antioxydants, les minéraux, les suppléments de protéines et de créatine.

Certains suppléments utilisés par les athlètes sont étayés par de bonnes preuves d'efficacité et d'innocuité. Même dans ce cas, les athlètes peuvent les utiliser de manière inappropriée, en les utilisant lorsqu'il est peu probable qu'il y ait des avantages, en prenant une dose trop élevée ou trop faible, ou en les prenant au mauvais moment. Par exemple :

- La caféine : peut avoir un nombre d'effets secondaires indésirables qui peuvent limiter son utilisation dans certains sports ou par des personnes sensibles : ces effets incluent l'insomnie, les maux de tête, les irritations gastro-intestinales et les saignements, et augmentation du débit urinaire aux doses très élevées.
- De très fortes doses d'arginine, d'ornithine et de lysine peuvent entraîner une augmentation des concentrations circulantes d'hormone de croissance et l'insuline (**Maughan, 2007**).
- Le surdosage de créatine est connu pour provoquer une légère rétention d'eau et diminution du volume urinaire en raison de son effet osmotique. En raison de l'augmentation du volume d'eau intracellulaire, il existe un risque accru de syndrome des loges, crampes, déshydratation ou malaise dû à la chaleur (**Butts et al., 2017**).
- Un apport plus élevé de BCAA peut avoir des effets néfastes sur le développement de résistance à l'insuline parce que la consommation de BCAA alimentaires peut accélérer le développement d'anomalies métaboliques comme le syndrome métabolique et le diabète, et n'est pas associée aux β -dysfonctionnement cellulaire et hyper insulinémie chez l'adulte (**Asghari et al., 2017**). D'autres études suggèrent que des apports alimentaires plus élevés de BCAA sont associés à un risque accru de Diabète de type 2 (**Zheng et al., 2016**).

11. Distribution sur le marché algérien :

Le marché des compléments alimentaires est en augmentation dans le monde et en Algérie, qui s'est développée sans contrôle ni régulation. Selon les experts, les compléments alimentaires sont classés comme aliments par le ministère du commerce et devraient être réglementés. Pour être précis, des discussions sont actuellement en cours pour établir un cadre réglementaire encadrant la commercialisation, la fabrication, l'étiquetage ...etc.

Il y a une réunion interministérielle qui réunit le Ministère du Commerce, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, le département de l'agriculture et le département de la santé et de la réforme de la population, les hôpitaux prévoient d'approuver la base réglementaire pour l'administration de suppléments et aliments. Le travail quotidien du Syndicat National des Pharmaciens d'Officine (SNAPO) sous le thème : « Compléments et aspects alimentaire cadre de réglementation », soulignait le besoin de renforcement, l'importance de fixer des standards pour les ingrédients qui peuvent être utilisé dans des suppléments alimentaires. En particulier pour les produits toxiques connus, l'harmonisation

des valeurs nutritionnelles, en fonction des régions du monde, doit faire l'objet de discussions (Athmani& Baba, 2019).

Matériel et méthodes

1. Présentation de la population étudiée :

C'est une étude épidémiologique, descriptive, analytique qui est réalisée sur 102 personnes dont 80 hommes et 22 femmes exerçant une activité sportive.

Elle a été effectuée au niveau du complexe sportif « Oxygène Gym Tlemcen » durant une période de 3 mois ; Mars, Avril et Mai 2022.

« Oxygène » est le premier complexe sportif à Tlemcen qui prend en charge les suivis alimentaires.

2. Les sources de données :

Lors de cette étude nous nous sommes basées sur le programme alimentaire des adhérents et les personnes qui viennent pour un suivi alimentaire durant la période d'entraînement. Ainsi ce programme alimentaire était le support à toutes nos informations sur la santé : les paramètres anthropométriques, les autres renseignements sur les paramètres sociologiques, les paramètres sportifs et nutritionnels.

3. Les paramètres étudiés :

1. Du point de vue descriptif :

La première étape consiste à décrire les variables de la population étudiée en général.

Paramètres anthropométriques :

- L'âge
- Le sexe

Paramètres sociologiques :

- Le statut marital
- La profession

Antécédents personnels et pathologiques

- Maladies chroniques

Paramètres sportifs :

- Activité physique
- Type de sport
- Nombre de séances par semaine

Paramètres nutritionnels :

- Programme alimentaire
- Habitudes alimentaires
- Type de complément
- Période de consommation

Traitement des données (analyse statistiques)

L'objectif de ce travail est de voir comment la consommation des compléments alimentaires CA agit sur le résultat du développement musculaire et d'autres paramètres, les interactions entre ces derniers et quels sont les paramètres les plus effectifs sur la consommation des CA dans cette population. L'absence des témoins et la présence de beaucoup de données manquantes posent un problème et limite notre choix de testes dans le traitement de notre base de données. Pour cela, on a fait premièrement une étude descriptive des variables de notre population. L'étude de la répartition de nos athlètes s'est faite selon : leurs consommations des CA par apport aux différents paramètres, anthropométriques, sociologiques, sportifs et alimentaires.

En deuxième lieu, on a effectué des ACP (Analyse des Composantes Principales) pour mesurer et examiner les interactions de ces paramètres et leur effet sur la consommation des CA de nos sportifs. L'ACP est un teste conçu pour analyser des données organisées en structures hiérarchiques et appartient aux modèles paramétrique (modèles multiniveaux, modèles hiérarchiques) (**Cordina-Duverger, 2015**). On a effectué un test de Khi-deux pour vérifier l'indépendance de la consommation de CA et les autres paramètres chez nos candidats. On a effectué aussi une analyse ANOVA à un facteur contrôlé pour vérifier l'effet de l'IMC sur la consommation des CA. Ces traitements statistiques ont été réalisés à l'aide du logiciel Minitab 16.

4. Le questionnaire

Enquête Nutritionnelle sur les compléments alimentaires consommés par les sportifs

- Nom & Prénom :
- Tranche d'âge : 18-25 25-40 40-60
- Etes-vous : Homme Femme
- Situation familiale : Célibataire Marié
- Activité principale : étudiant Salarié Non salarié Retraité
- Poids actuel (kg) :
- Taille actuel (cm) :
- Activité physique : Actif Peu actif Sédentaire
- Avez-vous une maladie chronique : Oui Non
- Si oui, laquelle ? Diabète Maladie respiratoire Problèmes
cardiaque Hypertension artérielle Autre
- Faites-vous du sport : Oui Non
- Si oui, quel type ? Sports collectifs Musculation(fitness) Natation
 Autre
- Combien de séance d'entraînement par semaine ? 1 2 3 tous les jrs
- Quelles sont vos habitudes alimentaires ?
 À manger bcp à grignoter à manger vite
- Fumez-vous ? Oui Non
- Suivez-vous un programme alimentaire spécial pendant la période
d'entraînements ? Oui Non
- Utilisez-vous des compléments alimentaires qui aident à améliorer les performances
et les résultats ? Oui Non
- Quel type des compléments ? Protéines en poudre (la whey, caséine.)
 Acides aminés BCAA Créatine
- Vous consommez les Compléments à chaque entrainement ? Oui Non
- Vous consommez les protéines : Avant Pendant Après
- Vous consommez la Créatine : Avant Pendant Après
- Avez-vous trouvé un meilleur résultat après l'utilisation des compléments ?
 Oui Non

Préparé par : Azzouni Ghizlèn & Chemloul Narimène

Résultats et Interprétation

Les résultats et interprétation du point de vue descriptif

On commence par décrire les variables de la population étudiée en général.

Etude épidémiologique :

Déscription de la population

Les données récoltées et les résultats obtenus sont présentés sous forme d'histogrammes, cette analyse nous permet de voir l'évaluation des paramètres anthropométriques, socio-économiques, nutritionnels, et sportifs chez 80 hommes et 22 femmes sportifs de la région de Tlemcen.

1- Paramètres Anthropométriques :

L'âge et sexe :

Les sportifs de notre échantillon sont âgés entre 18 et 60 ans. Le pourcentage de femmes est de 22% et celui des hommes est de 78%. La tranche d'âge entre 18 et 25 ans représente le pourcentage le plus élevé de sportifs avec un taux de 62% (**figure 11**).

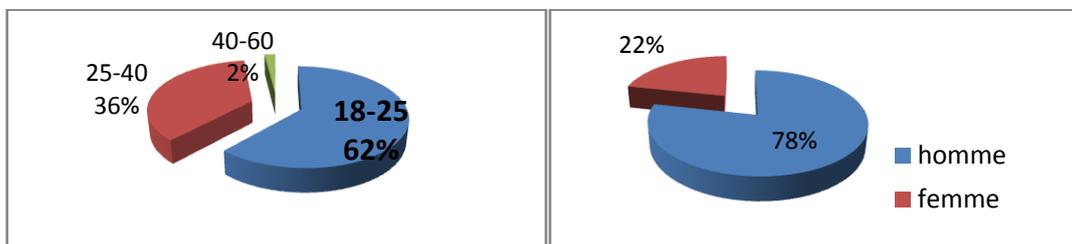


Figure 11 : Répartition des sportifs en fonction des tranches d'âge et de sexe.

IMC :

La moyenne d'IMC de nos sportifs est de 23.2 ± 3.58 . Le calcul de l'indice de masse corporelle (IMC) nous a permis de classer les individus en trois groupes : les maigres ($IMC < 18.5$), les normaux ($18.5 < IMC < 25$) et les surpoids ($25 \leq IMC < 30$).

On note que 75% (trois quarts) de nos sportifs ont un IMC normal, 22% sont en surpoids et 3% maigreurs (**figure 12**).

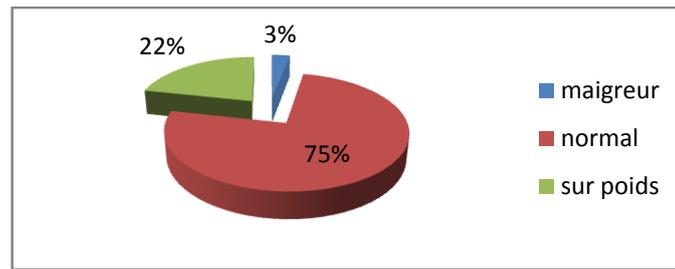


Figure 12 : Répartition des sportifs en fonction de l'IMC.

Tabagisme :

Dans notre échantillon, on observe 84% des non-fumeurs et 16% des fumeurs. (Figure 13)

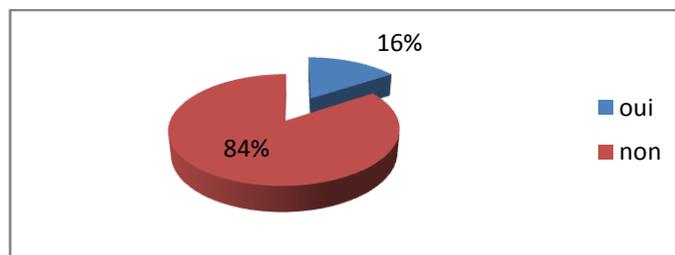


Figure 13: Répartition des sportifs en fonction du tabagisme

2. Paramètres sociologiques :

Le statut marital :

Les sportifs célibataires sont majoritaires (88%) par rapport aux sportifs mariés (11,76 %). La plupart de nos sportifs sont des étudiants (93%), alors que 3% sont des salariés et 4% sont des non salariés (Figure 14).

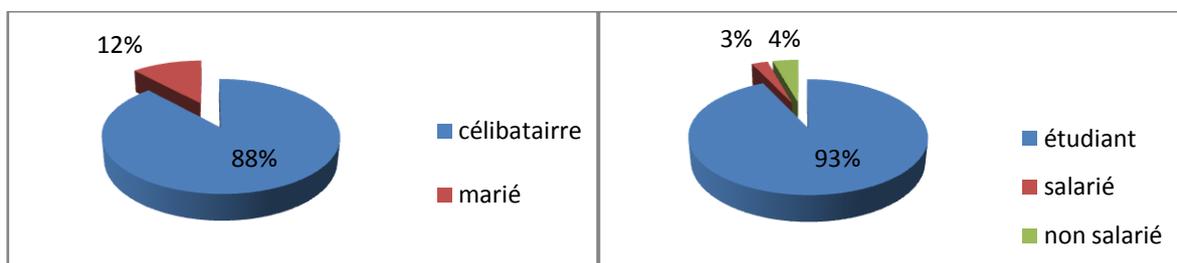


Figure 14 : Etat matrimonial et profession des sportifs de notre échantillon

3. Paramètres sportifs :

Activité physique :

Dans notre population, la majorité des cas sont actifs physiquement (80%), les restants sont peu actifs (20%) (Figure 15).

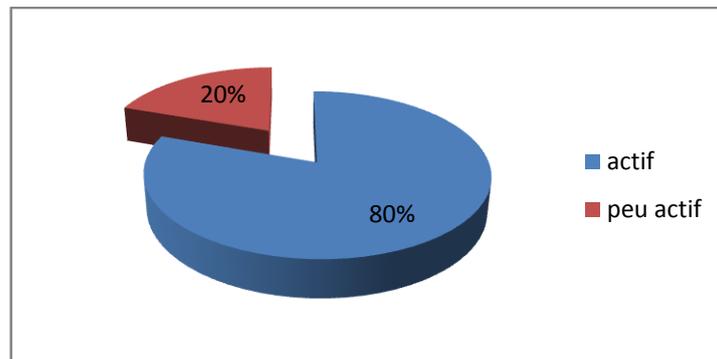


Figure 15 : Répartition des sportifs selon leur activité physique.

Type de sport et nombre de séances par semaine :

Dans notre échantillon, nous avons remarqué que 78% des sportifs pratiquent des sports individuels, 11% font des sports collectifs et 11% pratiquent des sports individuels et collectifs en même temps. Ces 3 catégories sont réparties en 4 groupes : le 1^{er} groupe des personnes qui entraînent tous les jours (59%), le 2^{ème} groupe (25%) qui s'entraînent 3 fois par semaine, le 3^{ème} groupe qui s'entraînent 2 fois par semaine (7%) et le dernier groupe qui s'entraînent une fois par semaine (9%) (Figure 16).

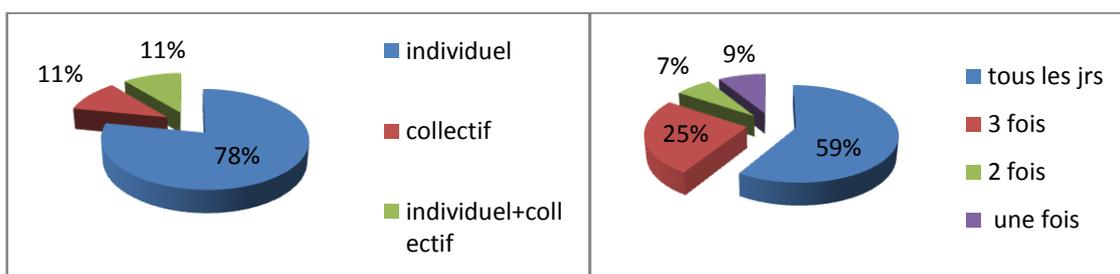


Figure 16 : Répartition des sportifs selon les types de sport et le nombre de séances par semaine.

4. Paramètres nutritionnels

Habitudes alimentaires

Les habitudes alimentaires ont été précisées chez tous les sportifs. Celui-ci a été dominé par l'habitude de manger beaucoup qui était nettement le plus fréquent puisqu'on le retrouve dans 43 % de nos sportifs, suivi de l'habitude de grignotage qui représentait 33% des cas et 24% ont l'habitude de manger vite. Les sportifs qui suivent un programme alimentaire pendant la période d'entraînement étaient majoritaires, ils représentent 58 % suivi par les sportifs qui ne suivent pas un programme alimentaire durant la période d'entraînement (42%).

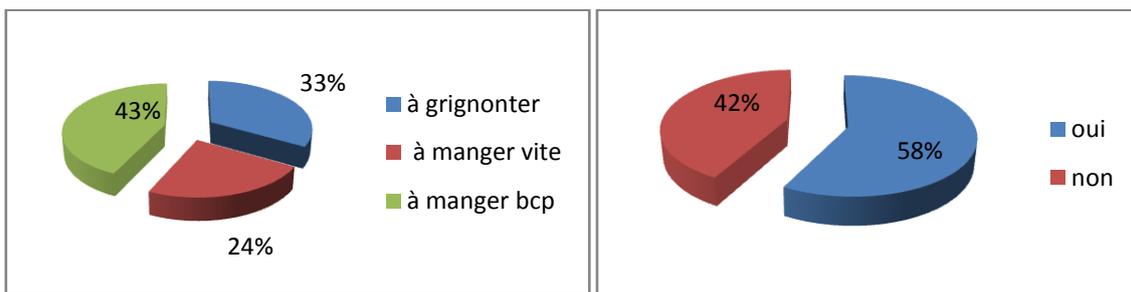


Figure 17 : Répartition des sportifs selon les habitudes alimentaires et programme alimentaire.

Type de compléments utilisés :

Nous avons remarqué que 46% de nos sportifs consomment les compléments alimentaires à chaque entraînement. Pour bien préciser 21% consomment de la créatine, le même pourcentage (21%) pour ce qui consomment les protéines en poudre, la créatine et BCAA en combinaison, 13% représente le pourcentage des sportifs qui consomment les protéines en poudre seuls ou en combinaison avec les BCAA, 11% consomment les protéines en poudre + créatine, 9% consomment du BCAA + créatine, 7% consomment tous les compléments précédents et seulement 5% consomment les acides aminés + BCAA (**Figure 18**) :

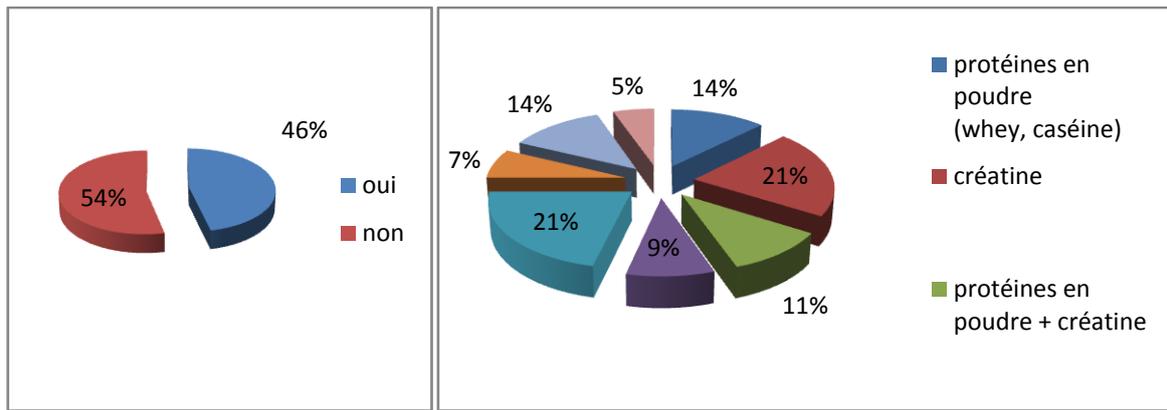


Figure 18 : Répartition des sportifs selon les types des compléments alimentaires

La période de consommation des protéines en poudre et créatine :

La plupart des sportifs questionnés consomment les protéines après l'entraînement (63%) et la créatine avant l'entraînement (60%) (Figure 19).

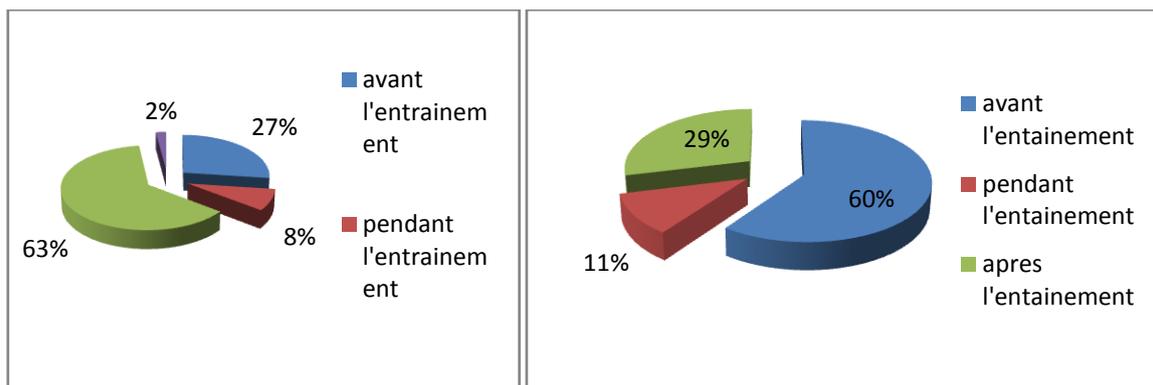


Figure 19 : Répartition des sportifs selon la période de consommation des protéines et créatine.

L'effets sur la masse musculaire :

Une majorité (93%) des sportifs ont trouvé un bon résultat après l'utilisation des compléments alimentaires (Figure 20) :

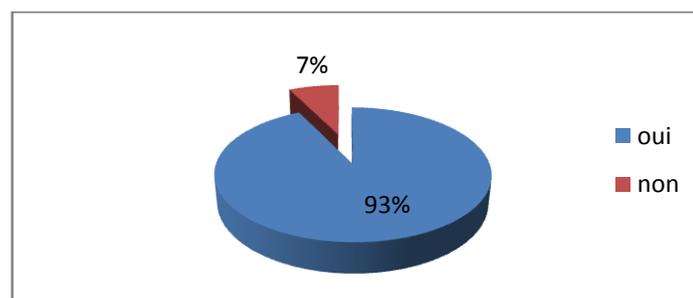


Figure 20 : Effets de la consommation des compléments sur les muscles.

• Tests d'Analyse des Composantes Principales

L'analyse en composantes principales permet d'analyser et de visualiser un jeu de données contenant des individus décrit par plusieurs variables quantitatives et qualitatives

C'est une méthode statistique qui permet d'explorer les données dites multivariées (plusieurs variables). Chaque variable pourrait être considérée comme dimension différente

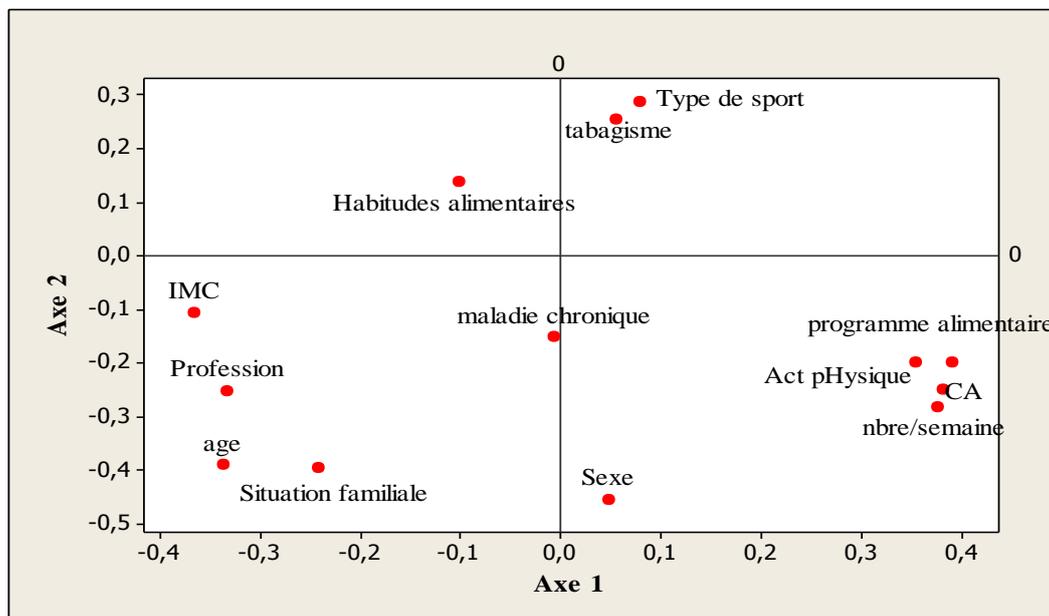


Figure 21 : Plan ACP de la population générale inertie : 34%.

Dans notre population, le plan ACP axe 1-axe 2 avec une inertie de 34%, montre une forte liaison entre le programme alimentaire, l'activité physique, le nombre de séance par semaine et la consommation des compléments alimentaires, avec une liaison relativement faible avec le sexe. Ce groupe s'oppose avec le tabagisme, le type de sport, les maladies chroniques, la situation familiale, la profession, l'âge, l'IMC et les habitudes alimentaires.

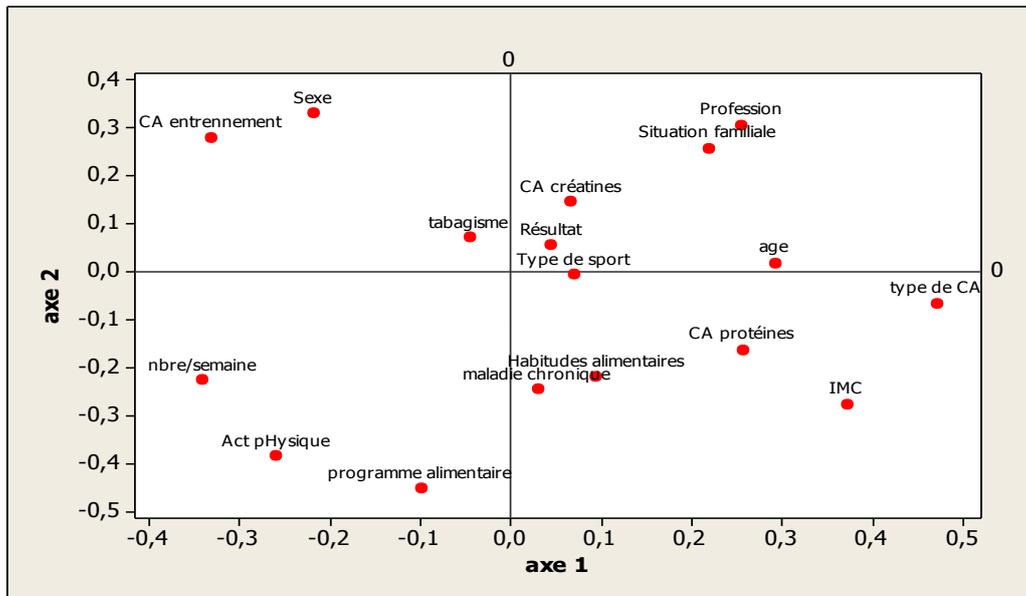


Figure 22 : Plan ACP des consommateurs des compléments alimentaires Inertie : 28%.

Chez les consommateurs des compléments alimentaires, le plan ACP axe 1- axe2 avec une inertie 28% montre une faible liaison du type de CA avec l'IMC et avec la consommation des protéines. On note une faible liaison entre la consommation des créatines avec l'âge, la situation familiale, la profession et l'effet positif sur le muscle. La consommation des compléments alimentaires est liée au sexe. Le programme alimentaire est relativement lié à l'activité physique et au nombre des séances par semaine.

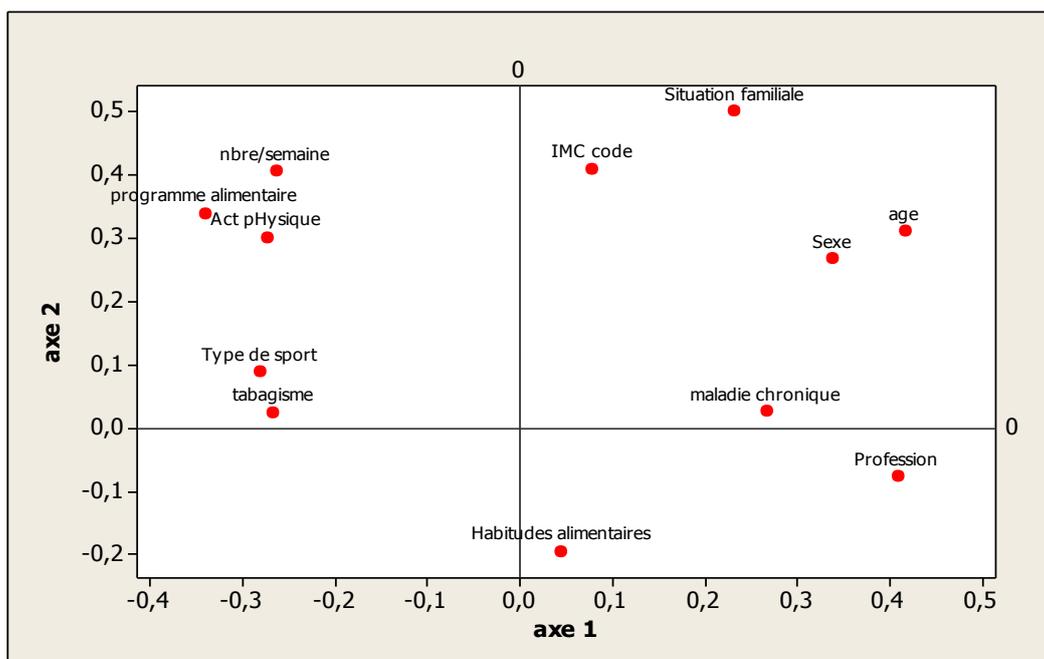


Figure 23 : Plan ACP non consommateurs des compléments alimentaires inertie : 35%.

Chez les non consommateurs, le plan ACP 1-2 avec une inertie 35%. Le programme alimentaire, le nombre de séances par semaine et l'activité physique sont fortement liés. Ce groupe est très faiblement lié avec le type de sport et le tabagisme. Par contre ils s'opposent avec l'âge, le sexe, les maladies chroniques, l'IMC et la situation familiale. Il s'oppose aussi avec les habitudes alimentaires et la profession.

Les résultats et interprétation du point de vue analytique

• **Tests Khi-deux :**

Tableau 02 : Répartition des CCA et NCCA selon les paramètres anthropométriques

Paramètres anthropométriques		CCA	NCCA	Khi-deux	DDL	P value
Age	18-25	Valeur observée = 28 Valeur calculée = 38,71	Vo = 35 Vc = 34,29	6,693	2	0,035
	25-40	Vo = 27 Vc = 24,92	10 22,08			
	40-60	0 6,36	2 5,64			
Sexe	Homme	47 43,14	33 36,86	3,48	1	0,062
	Femme	8 11,86	14 10,14			
IMC	Normal	38 41,52	39 35,48	4,29	2	0,017
	surpoids	16 11,86	6 10,14			
	Obésité	0	0			
	Maigreur	1 1,62	2 1,38			
Tabagisme	Non	46 46,37	40 39,63	0,041	1	0,839
	Oui	9 8,63	7 7,37			

CCA : consommateurs des compléments alimentaire / NCCA : Non consommateurs des compléments alimentaires

Dans notre échantillon et selon le test Khi-deux, la consommation des CA dépend des tranches d'âges ($p=0,035$), elle est indépendante de l'IMC ($p=0,117$) et du tabagisme ($p=0,839$), alors qu'une tendance de dépendance est observée entre la consommation des compléments alimentaire et le sexe avec une valeur de $P=0.062$.

Tableau 03: Répartition des CCA et NCCA selon les paramètres socio-économiques

	Paramètres sociologiques	CCA	NCCA	Khi-deux	DDL	P value
Situation familiale	Célibataire	46 48,06	44 41,94	2,43	1	0,119
	Marié	9 6,94	4 6,06			
Profession	Étudiant	18 24,80	28 21,20	9,07	2	0,011
	Salarié	28 21,03	11 17,97			
	Non salarié	9 9,17	8 7,83			

CCA : consommateurs des compléments alimentaires

NCCA : Non consommateurs des compléments alimentaires

Le test Khi-deux d'indépendance montre que la consommation des CA est indépendante de la situation familiale avec une valeur de P value égale à 0.119. Par contre, elle est liée avec la profession ($P=0.011$) (**tableau 03**).

Tableau 04 : Répartition des CCA et NCCA selon les paramètres de sport

	paramètres "sport"	CCA	NCCA	Khi-deux	DDL	P value
Activité physique	Actif	52 44,22	30 37,78	15,16	2	0,0001
	Peuactif	3 10,78	17 9,22			
	Sédentaire	0	0			
Type de sport	Individual	43 39,36	30 33,64	2,58	2	0,27
	Collectif	6 7,55	8 6,45			
	individuel+collectif	6 8,09	9 6,91			
Nombre de séances	tous les jrs	42 32,35	18 27,65	17,12	3	0,001
	3 fois	9 14,02	17 11,98			
	2 fois	3 3,77	4 3,23			
	Unefois	1 4,85	8 4,15			

CCA : consommateurs des compléments alimentaires

NCCA : Non consommateurs des compléments alimentaires

Selon le test Khi-deux, la consommation des CA dépend de l'activité physique ($P=0.0001$) et elle dépend aussi du nombre de séance par semaine ($P=0.001$). Cependant, elle est indépendante du type de sport avec une valeur de p value égale à 0,27 (**tableau 04**).

Tableau 05: Répartition des CCA et NCCA selon les paramètres nutritionnels

	Parameters nutritionnels	CCA	NCCA	Khi-deux	DDL	P value
Habitudes alimentaires	à grignoter	15 18,33	19 15,67	2,17	2	0,33
	à manger vite	15 12,94	9 11,06			
	à manger bcp	25 23,73	19 20,27			
Programme alimentaire	Oui	42 31,81	17 27,19	16,79	1	0,0001
	Non	13 23,19	30 19,81			

CCA : consommateurs des compléments alimentaires

NCCA : Non consommateurs des compléments alimentaires

Concernant les paramètres alimentaires, la consommation des CA ne dépend pas des habitudes alimentaires ($P=0.33$). Par contre, elle est liée aux programmes alimentaires ($p=0,0001$) (**tableau 05**).

Taleau 06 : Répartition des CCA et NCCA selon les maladies chroniques

Maladie chronique	CCA	NCCA	Khi-deux	DDL	<i>P value</i>
Non	52 51,76	44 44,24	0,03	1	0,84
Oui	3 3,24	3 2,76			

On note que, la consommation des CA est indépendante des maladies chroniques ($P=0.84$).

Tableau 07 : Effet de la consommation des compléments alimentaires sur l'IMC

Source	DF	SS	MS	F	<i>P</i>
CA	1	76,18	76,18	8,17	0,005
Error	100	932,54	9,33		
Total	101	1008,71			

Les moyennes de l'IMC par modalité de la consommation des CA sont différentes ($p=0,005$). La moyenne de l'IMC des sportifs qui consomment les CA ($23,919 \pm 3,011$) est plus élevée significativement que celle des sportifs qui ne consomment pas les CA ($22,185 \pm 3,103$).

Discussion générale

Les résultats obtenus lors de ce travail préliminaire peuvent être considérés comme le point de départ d'une enquête nutritionnelle au niveau de la population sportive de Tlemcen.

1. L'influence de l'âge :

Les deux groupes de notre population (CCA et NCCA) étaient comparables selon l'âge. La tranche d'âge la plus représentée était celle de 18 – 25 ans avec un pourcentage 61.76%. Ceci montre que notre population est représentée par une majorité de jeunes plus précisément des étudiants qui connaissent bien l'importance du sport et sa place dans la vie quotidienne. Nos résultats sont en accord avec ceux d'une étude de **Athmani et Baba. (2019)** au niveau de la même wilaya et ceux de l'enquête de **Deloy. (2017)** faite en France.

2. L'influence du sexe :

Sur les 102 personnes de notre population, nous avons observé que les hommes consomment des compléments alimentaires pour prise de masse beaucoup plus que les femmes (46,07% contre 7.84% respectivement). Concrètement, les hommes se concentrent sur le côté esthétique afin d'obtenir un corps musclé parfait plus que les femmes. Les résultats sont relativement les mêmes selon l'enquête de **Deloy. (2017)** sur les compléments et les produits alimentaires chez les sportifs en France et la **FFA. (2015)**.

Par contre, une étude à Jijel de **Benmeriouma et al. (2021)** a montré que la prédominance de CCA est pour le sexe féminin contre le sexe masculin car cette étude est basée sur une enquête sur la consommation des CA en général et non pas spécialement des sportifs. Cela est aussi confirmé par les études de **Catherine. (2005)** et **Brocatus et al. (2016)**.

3. La situation familiale

La consommation des CA est indépendante de la situation familiale, le taux de célibat est très élevé dans les deux groupes CCA et NCCA. Cela peut être par l'absence de profession. Notre résultat concorde avec l'étude de **Haffad et Doudou. (2013)**.

4. L'IMC

Lors de la préparation du questionnaire, nous souhaitons comparer l'IMC des sportifs consommateurs de CA avec celui des non consommateurs de CA. La première remarque était que la moyenne de l'IMC des sportifs qui consomment les CA ($23,919 \pm 3,011$) est plus élevée que celle des sportifs qui ne consomment pas les CA ($22,185 \pm 3,103$).

Cela démontre que les CA ont un effet sur la prise de masse par l'augmentation de la masse musculaire et non pas de la masse grasseuse, étant donné que les CA stimulent la formation des protéines pendant la phase de récupération. Cette conclusion concorde avec celle de **Athmani et Baba. (2019)** à Tlemcen et **Phillips et al. (2009)** en Amérique.

5. La profession

Concernant la profession, la consommation des CA est dépendante de la profession. La plupart des salariés de notre population consomment les CA, par contre le nombre des étudiants qui ne consomment pas les CA (18 – 25 ans) est supérieur aux étudiants qui consomment car on peut les classer avec les non-salariés en parallèle, les CA prise de masse coutent chers. Une enquête annuelle périodique sur la profession, montre que la tranche d'âge (16 – 24) représente la minorité du champ de travail selon **Nouar. (2012)**.

6. Le type de sport :

Comme nous l'avons cité précédemment, la consommation des CA est indépendante de type de sport. Mais au vu du faible effectif il paraît difficile de tirer une telle conclusion, cela peut dépendre du nombre de séances et de l'intensité de l'activité sportive.

7. La consommation des compléments alimentaires CA

Dans notre population 46% des sportifs questionnés consomment des CA, dont 32% consomment les CA régulièrement à chaque entraînement.

Logiquement les athlètes qui s'entraînent plusieurs fois par semaine sont obsédés par leurs corps parfait, cela ne peut pas être réalisé que s'il y'a un apport calorique très élevé (alimentation hypercalorique). Pour une prise de masse musculaire, prise de poids et la récupération, les CA souhaitent à compléter et enrichir les apports journaliers en apportant des nutriments essentiels à l'organisme. La motivation de consommation des CA vient probablement par l'initiative des sportifs, conseil d'un proche ou celui de l'entraîneur. Notre résultat est comparable et lié à celui de **Jourdan. (2017)** et **Jamal. (2015)** au Maroc.

8. Le type de complément et risques rénale

43% des sportifs de notre population consomment les protéines en poudre comme la Whey, Caséine... et 62,47% consomment la créatine.

Comme nous avons mentionné dans la partie bibliographique, l'utilisation de CA par les sportifs comme les protéines, les acides aminés, et agents végétaux comme les herbes chinoises peuvent entraîner une toxicité rénale grave, y compris l'acide aristolochique selon l'étude de **Wilcox et al. (2021)**. Par ailleurs une étude a montré qu'un apport élevé en

protéines n'était pas associé a un déclin de la fonction rénale chez les sujets dont la fonction rénale était initialement normale. Cependant un apport protéique total élevé peut accélérer le déclin de la fonction rénale chez les patients présentant une insuffisance rénale légère **Knight et al.,(2003)**.

Une autre étude a montré également que la prise de fortes doses de créatine ne provoque pas de dysfonctionnement rénal chez les hommes en bonne santé **Gualano et al.,(2008)**.

Conclusion

Depuis quelques années, le marché Algérien des compléments alimentaires a connu une forte croissance. En parallèle le nombre de consommateurs de compléments alimentaires ne cesse d'augmenter car ces CA sont associés à l'aliment santé. Cette tendance nous confirme que les gens de notre société sont assez conscients sur leur santé.

Notre étude épidémiologique, descriptive, analytique qui est réalisée sur 102 personnes exerçant une activité sportive. Elle a été effectuée au niveau du complexe sportif « Oxygène Gym Tlemcen » durant une période de 3 mois ; Mars, Avril et Mai 2022.

Le but de ce travail est d'évaluer la consommation des compléments alimentaires des sportifs, en termes de choix, de disponibilité et de leur évolution au fil du temps, aussi il est intéressant d'explorer les données actuelles avec différents facteurs de santé et de l'activité physique.

À travers l'enquête réalisée, ce mémoire a porté un éclairage sur les CA consommés par les sportifs de la wilaya de Tlemcen. Ces CA sont utilisés pour leurs bienfaits sur l'organisme plus précisément pendant la période d'entraînement et récupération grâce à de leurs effets sur le développement musculaire.

Les résultats auxquels nous avons abouti dans cette étude ont montré que la plus grande partie de la consommation revient aux hommes, sous forme de whey, caséine, créatine et d'autres compléments. Surtout la tranche d'âge des jeunes sportifs qui consommaient quotidiennement à des fins sportives et esthétique en même temps.

La plupart de nos consommateurs sont célibataire, salarié et non fumeurs ce qui prouve qu'il y'a une suffisance financière pour acheter ces compléments. Nos résultats confirment aussi que les paramètres nutritionnels et sportifs ont une influence sur l'IMC et alors le résultat final.

Les compléments alimentaires prise de masse sont devenus des éléments importants pour certains sportifs, mais par ailleurs cette consommation peut être néfaste et toxique en raison de manque d'information et de sensibilisation sur les risques que présentent certains d'entre eux ou la surconsommation dans la majorité des cas.

Références Bibliographiques

-A-

Abdollahi, M., Ajami, M., Abdollahi, Z., Kalantari, N., Houshiarrad, A., Fozouni, F., Fallahrokni, A., Mazandarani, F.S. (2019). Zinc supplementation is an effective and feasible strategy to prevent growth retardation in 6 to 24 month children: A pragmatic double blind, randomized trial. *Heliyon*, 1:5(11):e02581.

Al-Hazzaa, H.M.N., Abahussain, A., Al-Sobayel, H.I., Qahwaji D.M., and Musaiger A.O. (2011). Physical activity, sedentary behaviors and dietary habits among Saudi adolescents relative to age, gender and region,” *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8: 140.

Andrade, R.J., Lucena, M.I. (2018). Hépatoc damage by natural remedies. *Semin Liver Dis*, 38 (1): 21-40.

Aquino, L.F.M.C., de Ribeiro, R.deO.R., Simoes, J.S., Mano, S.B., Mársico, E.T., & Conte Junior, C.A. (2017). Mercury content in whey protein and potential risk for human health. *Journal of Food Composition and Analysis*, 59: 141–144.

Art. L. 5111-1 du CSP, directive 2001/83/CE modifiée.

Asemi, Z., Saneei, P., Sabihi, S.S., Feizi, A., Esmailzadeh, A. (2015). Total, dietary, and supplemental calcium intake and mortality from all-causes, cardiovascular disease, and cancer: a meta-analysis of observational studies. *NutrMetabCardiovascDis*, 25: 623 - 634.

Asghari, G., Farhadnejad, H., Teymoori, F., Mirmiran, P., Tohidi, M., Azizi, F. (2017). High dietary intakes of branched-chain amino acids is associated with increased risk of insulin resistance in adults. *J Diabetes*, 10(5):357-364.

Athmani, S., Baba, D. Les compléments alimentaires consommés par les sportifs de la région de Tlemcen : composition et effets sur les paramètres biochimiques sanguins. Thèse de doctorat Département de pharmacie. **2019**

Ayotte, C., Pipe, A. (2004). Nutritional supplements and doping. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 12: 245–249.

Azistoy, M., Toldrà, F. conception Essential Amino Acids. Handbook of Seafood and Seafood Products Analysis. 1ère édition. CRC press. **2009.** P22.

-B-

- Bairati, I., Meyer, F., Gelinas, M., Fortin, A., Nabid, A. (2005).** Randomized trial of antioxidant vitamins to prevent acute adverse effects of radiation therapy in head and neck cancer patients. *J. Clin. Oncol*, 23:5805–13.
- Balluz, L.S., Okoro, C.A., Bowman, B.A. (2005).** Vitamin or supplement use among adults, behavioral risk factor surveillance system, 13 states, 2001. *Public Health Rep*, 120:117-23.
- Barrett, E.C., McBurney, M.I., & Ciappio, E.D. (2014).** Omega-3 fatty acid supplementation as a potential therapeutic aid for the recovery from mild traumatic brain injury/concussion. *Advances in Nutrition*, 14;5(3):268-77.
- Barroyer, P. (2022).** A stressed patient. *Actualités Pharmaceutiques*, 61(614) : 22-24.
- Baume, N., Mangin, P., Saugy, M.(2004).** Compléments alimentaires : phénomène de société et problématique dans le monde antidopage, *Rev Med Suisse*, 0 : 23942.
- Benmeriouma, Y., Merrouch, M., Teyar, H.** Enquête sur l'utilisation des compléments alimentaires dans la Wilaya de Jijel, Département : biologie moléculaire et cellulaire. 2021.
- Berbel, P., Mestre, J.L., Santamaria, A. (2009).** Delayed neurobehavioral development in children born to pregnant women with mild hypothyroxinemia during the first month of gestation: the importance of early iodine supplementation. *Thyroid*, 19:511-9.
- Bischoff-Ferrari, H.A. (2007).** Dawson-Hughes B, Baron JA, et al. Calcium in - take and hip fracture risk in men and women: a meta-analysis of prospective cohort studies and randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr*, 86:1780 - 1790.
- Borack, M.S., Volpi, E. (2016).** Efficacy and Safety of Leucine Supplementation in the Elderly. *J Nutr*, 146(12):2625S-2629S.
- Božanić, R., Barukčić, I., Lisak, K., Tratnik, L. (2014).** Possibilities of Whey Utilisation. *Austin Journal of Nutrition and Food Sciences*, 2(7):1036.
- Bravo, J.A., Forsythe, M.W. (2011).** INGESTION OF LABOBACILLUS STRAIN REGULATES EMOTIONAL BEHAVIOR AND CENTRAL GABA RECEPTOR EXPRESSION IN A MOUSE VIA THE VAGUS NERVE. *SCI. U S A*, 108(38), 16050-16055.
- Brocatus, L., et Ridderk, I. (2016).** Alimentation enrichie et compléments alimentaires dans bel s.taflureau j (éd) enquête de consommation alimentaire 2014-2015 rapport 4 wiv.isp Bruxelles.
- Burke, L.M., Hawley, J.A., Wong, S.H.S., & Jeukendrup, A.E. (2011).** Carbohydrates for training and competition. *Journal of Sports Sciences*, 29(sup1), S17–S27.
- Burke, L.** Practical sport nutrition. Human Kinetic, Belconnen, Australie, 2007, 531 pages.

Butts, J., Jacobs, B., & Silvis, M. (2017). Creatine Use in Sports. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 10(1): 31–34.

-C-

Caramori, G., Papi A. (2004). Oxidants and asthma. *Thorax*, 59:170–3.

Catherine, G., et Pascale, H. (2005). Qui sont les consommateurs de compléments alimentaires et les consommateurs d'aliments santé ? IREMAS : 2eme colloque international.

Compléments alimentaires, un risque pour le foie. (2015). *Revue Francophone Des Laboratoires*, (470), 21.

Cordina-Duverger, E. Facteurs de risques hormonaux et anthropométriques dans le cancer du sein de la femme : étude CECILE. Santé publique et épidémiologie. Université Paris Sud - Paris XI, 2015.

Coste, O. compléments alimentaires : soyez vigilant, Médecin, *Ligue Languedoc Roussillon de Triathlon et Duathlon*, Novembre 2006.

Crenn, P.P. (2020). Bénéfices et risques des compléments alimentaires. *Nutrition Clinique et Métabolisme*, 34(3).

Cynober, L. (2008). Complément alimentaire, alicament, médicament : Qui est qui ? Ou faut revisité. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 43(1) : 15–21.

-D-

Darmon, N. (2015). L'étiquetage nutritionnel : entre réglementations et controverses. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 50(3) : 131–141.

David et Nadia. All star musculation. 2019. disponible sur <https://www.allstar-musculation.fr/>. Consulté le 16 avr 2022.

Deberardinis, O. R.J., Chandel, N.S.(2016). Fundamentals of cancer metabolism. *Sci. Adv*, 2 : e1600200.

Décret exécutif n° 12-214 du 23 JomadaEthanial 1433 correspondant au 15 mai 2012 fixant les conditions et les modalités d'utilisation des additifs alimentaires dans les denrées alimentaires destinées à la consommation humaine (JO N° 30 du 16 Mai 2012, P16).

Deldicque, L., & Francaux, M. (2016). Potential harmful effects of dietary supplements in sports medicine. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 19(6) : 439–445.

Derbre, S. (2010). Médicaments, compléments alimentaires, alicaments ou nutraceutiques, comment y voir clair ? *Actualités pharmaceutiques*, n°496 15.

Deters, B.J., & Saleem, M. (2021). The role of glutamine in supporting gut health and neuropsychiatric factors. *Food Science and Human Wellness*, 10(2): 149–154.

Devereux, G., Seaton, A. (2005). Diet as a risk factor for atopy and asthma. *J Allergy Clin Immunol*, 115:1109–17 .

Directive 2002/46/CE du Parlement européen et du Conseil du 10 juin 2002 relative au rapprochement des législations des États membres concernant les compléments alimentaires. *Journal officiel n° L 183 du 12/07/2002 p. 0051 – 0057.*

Directive 2002/46/CE du Parlement européen, transposée par le décret du 20 mars 2006.

Duan, Y., Li, F., Li, Y.(2016).The role of leucine and its metabolites in protein and energy metabolism. *AminoAcids*, 48(1): 41- 51.

-F-

FFA (Fédération Française d’Athlétisme). Nombre de licenciés 2015 par catégorie et par sexe, disponible sur : <http://www.athle.fr/asp.net/main.html/html.aspx?htmlid=4987> (page consultée **2022**)

Fibigr, J., Satínský, D., Solich, P. (2018). Tendances actuelles de l'analyse et du contrôle qualité des compléments alimentaires à base d'extraits de plantes. *Anal. Chim. Acta*, 1036:1–15.

Fréchette, M. utilisation des suppléments alimentaires chez les athlètes d’élite Québécois. Université de Montréal. 2009.

-G-

García-lópez, S., Arriaga, R.E.V., Medina, O.N., Paulina, C., López, R., Figueroa-valverde, L., &Cervera, E.G. (2016). One month of omega-3 fatty acid supplementation improves lipid profiles, glucose levels and blood pressure in overweight schoolchildren with metabolic syndrome. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*,29(10):1143-1150.

Garthe, I., Maughan, M.R.J. (2018). Athletes and Supplements - prevalence and perspectives. *IntJ Sport NutrExercMetab.In Press*, 28(2):126-138.

Gera, T. (2002). Effect of iron supplementation on incidence of infectious illness in children: systematic review. *BMJ*, 325(7373):1142–1142.

Goron, A., &Moinard, C. (2018). Aminoacids and sport:atrue love story? *AminoAcids*, 50(8): 969–980.

Grant, W.B., Lahore, H., & Rockwell, M.S. (2020). The Benefits of Vitamin D Supplementation for Athletes:Better Performance and Reduced Risk of COVID-19. *Nutrients*, 12(12): 3741.

Groot,A.C.,Schmidt,E.(2016). ESSENTIAL OILS, PART IV : CONTRACT ALLERGY. *DERMATITICS*, 27 (4):170-5.

Gualano, B., Rawson, E.S., Candow, D.G., &Chilibeck, P.D. (2016). Creatine supplementation in the aging population: Effects on skeletal muscle, bone and brain. *AminoAcids*, 48(8) : 1793–1805

Gualano, B. (2008). Effects of creatine supplementation on Renal function” *European Journal of Applied Physiology*, 103: 33–40.

-H-

Haffad, T., Doudou, N. (2013). La montée du célibat chez les jeunes algériens, Revue des lettres et des sciences sociales, Dépôt Dspace, Numéro 17 Septembre 2013, N°17.

Hall, M., &Trojian, T.H. (2013). Creatine Supplementation. *Current Sports Medicine Reports*, 12(4): 240–244.

Heaton, L.E., Davis, J.K., Rawson, E.S., Nuccio, R.P., Witard, O.C., Stein, K.W., Baker, L.B. (2017). Selected in season nutritional strategies to enhance recovery for team sport athletes. *Sports Medicine*, 47(11): 2201–2218.

Hellem, T.L. (2015). Creatine as a novel treatment for depression in females using methamphetamine: a pilot study. *J. Dual Diagn.* 11 :189–202.

Houlbert, A. Compléments alimentaires : Historique et grandes dates des compléments alimentaires, Syndicat National des Compléments Alimentaires, (www.biolineaire.com), Octobre 2014.

Huppertz, T. Chemistry of caseins, in *Advanced Dairy Chemistry: Vol 1A Proteins, Basic Aspects*, 4th edn. McSweeney PLH and Fox PF. *Springer Verlag, New York*, 2013, pp. 135–160.

-I-

Institute of Medicine. Dietary reference intakes for calcium and vitamin D. Washington, DC: *The National Academies Press*; 2011.

-J-

King, J.C., Brown, K.H., Gibson, R.S., Krebs, N.F., Lowe, N.M., Siekmann, J.H. (2016). Raiten, Biomarkers of nutrition for development (BOND)-Zinc. *Review, J. Nutr*, 146 (4):858S–885S.

Jamal, F.Z. La consommation des compléments alimentaires au Maroc, thèse pour obtenir le titre docteur en pharmacie, 2015, P45.

Janssen, C.I.F., &Kiliaan, A.J. (2014). Progress in Lipid Research Long-chain polyunsaturated fatty acids (LCPUFA) from genesis to senescence: The influence of LCPUFA on neural development, aging, and neurodegeneration. *Progress in LipidResearch*, 53:1-17.

Jourdan, C. Top 5 des compléments alimentaires pour la prise de masse, Quels sont les meilleurs pour la prise de poids, publié en 2017.

-K-

Khalfaoui, Y. Le profil des consommateurs de compléments alimentaires. Faculté de médecine et pharmacie .Maroc, 2018, 31p.

Knapik, J.J., Steelman, R.A., Hoedebecke, S. S., Austin, K.G., Farina, E.K., & Lieberman, H.R. (2015). Prevalence of Dietary Supplement Use by Athletes: Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 46(1): 103–123.

Knight. (2003). The impact of protein intake on renal function decline in women with normal renal function or Mild renal insufficiency”. *Ann Intern Med*, 18:138(6):460-7.

Kołodziej, G., Cyran-Grzebyk, B., Majewska, J., & Kołodziej K. (2019). Knowledge Concerning Dietary Supplements among General Public. *Bio Med Research International*, 1–12.

Kreider, R.B., Kalman, D.S., Antonio, J., Ziegenfuss, T.N., Wildman, R., Collins, R., Candow, D.G., Kleiner, S.M., Almada, A.L., Lopez, H.L. (2017). International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *JIntSoc Sports Nutr*, 14:18.

-L-

Lafleur, M., Serra, J.M., Nguyen, S., Depiesse, F., & Edouard, P. (2016). Vitamine D et sports. *Journal de Traumatologie Du Sport*, 33(2) : 110–113.

Larson-Meyer, D.E., Woolf, K., Burke, L.M. (2018). Assessment of nutrientstatus in athletes and the need for supplementation. *Int J Sport NutrExercMetab*, 28(2):139-158.

Lecerf, J.M. les compléments alimentaires intérêts et limites, Service de Nutrition - Institut Pasteur de Lille, Novembre2006, P04. 115.

-M-

Manus, J.M. (2019). L’être humain a-t-il besoin de compléments alimentaires ? Revue Francophone Des Laboratoires, (516), 13.

Marques-Vidal, P., Pécoud, A., Hayoz, D. (2009).Prevalence and characteristics of vitamin or dietarysupplementusers in Lausanne, Switzerland: The CoLausstudy. *Eur J Clin Nutr*, 63:273-8.

Mascret, C. (2014). La réglementation des allégations santé sur les compléments alimentaires. *ActualitésPharmaceutiques*, 53(540): 59–60.

Maughan, R.J., Greenhaff, P.L., &Hespel, P. (2013). Dietary supplements for athletes: Emerging trends and recurring themes. *Food, Nutrition and Sports Performance* III. Edition :1, 152.

Maughan, R.J., Depiesse, F., Geyer, H. (2007). International Association of Athletics F. The use of dietary supplements by athletes. *J Sports Sci*, 25Suppl 1:S103-113.

Maughan, R.J., Depiesse F., Geyer H. (2007). The use of dietary supplements by athletes. *Journal of Sports Sciences*, 130-113.

Mayer, E.A. (2011). Gut feelings: the emerging biology of gut–brain communication. *Nat. Rev. Neurosci*, 12 :453-466.

Moyer, M.W. (2014). Vitamins of trial. *Nature*,510:462–64.

Muros, J.J., Cabrera-Vique, C., Briones, M., &Seiquer, I. (2019).Assessing the dietary intake of calcium, magnesium, iron, zinc and copper in institutionalised children and adolescents from Guatemala. Contribution of nutritional supplements. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 53:91-97.

-N-

Naganuma, M., Sugimoto, S., Suzuki, H., Matsuno, Y. (2019). ADVERSE EVENT IN PATIENTS WITH ULCERATIVE OLITISTREATED .*J. GASTROENTEROL*, 54(10):891-6.

Navarro, V.J., Barnhart, H., Bonkovsky, H.L. Timothy, D., Fontana, R.J., Grant, L., Reddy, K.R., Seeff, L.B., Serrano, J., Sherker, A.H., Stolz, A., Talwalker, J., Vega, M., Vuppalanchi, R. (2014). Liverinjuryfromherbals and dietarysupplements in the U.S. Drug-InducedLiverInjury Network. *Hepatology*,60(4):1399-408.

Navarro, V.J.1., KHAN, I., SEEFF, L.B., SERRANO, J., HOOFNAGLE J.H. (2017). LIVER INJURY FROM HERBAL AND DIETARY SUPPLEMENTS. *HÉPATOLOGY*, 65(1): 363-73.

Nie, C., He, T., Zhang, W., Zhang, G., & Ma, X. (2018). Branched Chain AminoAcids: Beyond Nutrition Metabolism. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(4) :954.

Nouar, F. Panorama du marché du travail en Algérie, nouvelles tendances et nouveaux défis, *Revue Algérienne d'Anthropologie et Sciences Sociales*, 2012,P31-50, 55-56.

-O-

Organisation mondiale de la santé (OMS). Obésité et surpoids.

OUP acceptedmanuscript. (2018). *Advances in Nutrition :An International Review Journal*.

-P-

Peeling, P., Binnie, M.J., Goods, P.S.R., Sim, M., & Burke, L.M. (2018). Evidence-based supplements for the enhancement of athletic performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 28(2):178-187.

Philpott, J.D., Witard, O.C., & Galloway, S.D.R. (2018). Applications of omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation for sport performance. *Research in Sports Medicine*, 1–19

Pillon, F., & Allaert, F.-A. (2013). Compléments alimentaires et ménopause. *Actualités Pharmaceutiques*, 52(531) :42–43.

Pollitt, E. (1993). Iron deficiency anaemia and cognitive function. *Ann Rev Nutr*, 13:521-37.

Ponte, B., Pruijm, M., Marques-Vidal, P. (2013). Determinants and burden of chronic kidney disease in the population-based CoLaus study: A cross-sectional analysis. *Nephrol Dial Transplant*, 28:2329-39.

Pyne, D.B., West, N.P., Cox, A.J., & Cripps, A.W. (2014). Probiotic supplementation for athletes – Clinical and physiological effects. *European Journal of Sport Science*, 15(1): 63–72.

-R-

Rawson, E. S., Miles, M. P., & Larson-Meyer, D. E. (2018). Dietary Supplements for Health, Adaptation, and Recovery in Athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 28(2): 188–199.

Riccioni G. (2008). Protective effect of lycopene in cardiovascular disease. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 12:183–90.

Rodriguez Alonso, M.F., Fernandez-Garcia, B. (2020). Evolution of the use of sports supplements. *PharmaNutrition*, 1-52p.

-S-

Sarris, J.(2015). Nutritional medicine as mainstream in psychiatry. *J.Lancet Psychiatry*, 2 : 271–274.

Schlienger, J.L. (2011). État des lieux des compléments alimentaires chez la femme enceinte. *Médecine Des Maladies Métaboliques*, 5(5) : 521–532.

Severin, I., Riquet, A.M., & Chagnon, M.C. (2011). Évaluation et gestion des risques – Matériaux d'emballage à contact alimentaire. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 46(2): 59–66.

Shi, Z., Yan, A.(2020). Dietary supplements : are current policies adequate for promoting health ? *Nutrients*, 12(11): 3449.

Simpson, J.L., Bailey, L.B., Pietrzik, K., Shane, B., Holzgerve, W. (2011). Micronutrients and women of reproductive potential: required dietary intake and consequences of dietary deficiency or excess. Part II – Vitamin D, vitamin A, iron, zinc, iodine, essential fatty acids. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 24:1-24.

Stamatakis, A., Kozlov, A.M., Darriba, D., Flouri, T., Morel, B.A. (2019). Scalable and user-friendly tool for maximum likelihood phylogenetic inference: a fast, scalable and user-friendly tool for maximum likelihood phylogenetic inference. *Bioinformatics*, 35(21):4453-4455

-T-

Thacher, T.D., Fischer, P.R., Pettifor, J.M., Lawson, J.O., Isichei, C.O., Chan, G.M. (2000). Case–control study of factors associated with nutritional rickets in Nigerian children. *J Pediatr*, 137:367–73.

Thacher, T.D., Fischer, P.R., Isichei, C.O., Zoakah, A. I., Pettifor, J.M. (2012). Prevention of nutritional rickets in Nigerian children with dietary calcium supplementation. *Bone*, 50(5) :1074–1080.

Touvier, M., Egnell, M., Fassier, P., Lécuyer, L., Hercberg, S., Latino-Martel, P., & Deschasaux, M. (2017). Apports alimentaires, via les compléments alimentaires et totaux en antioxydants et risque de cancers digestifs dans la cohorte prospective NutriNet-Santé. *Nutrition Clinique et Métabolisme*, 31(3) : 226.

-V-

Valette, J. Les compléments alimentaires (définition, aspects réglementaires, cas pratique : un médicament qui évolue en complément alimentaire). Thèse de doctorat : Faculté de Pharmacie. Université de LIMOGES, 2015.

Vasconcelos, Q., Bachur, T., & Aragao, G. F. (2020). Whey protein supplementation and its potentially adverse effects on health: a systematic review. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 46(1):27-33.

Volek, J.S., Volk, B.M., Gómez, A.L., Kunces, L.J., Kupchak, B.R., Freidenreich, D.J., Kraemer, W.J. (2013). Whey Protein Supplementation During Resistance Training Augments Lean Body Mass. *Journal of the American College of Nutrition*, 32(2): 122–135.

-W-

Wallace, T.C., McBurney, M., & Fulgoni, V.L. (2014). Multivitamin/Mineral Supplement Contribution to Micronutrient Intakes in the United States, 2007–2010. *Journal of the American College of Nutrition*, 33(2): 94–102.

Warburton, D.E.R., Charlesworth, S., Ivey, A., Nettlefold, L., and Bredin, S.S.D. (2010). A systematic review of the evidence for Canada's physical activity guidelines for adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7:39.

Wiens, K., Erdman, K.A., Stadnyk, M., & Parnell, J.A. (2014). Dietary supplement usage, motivation, and education in young, Canadian athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24(6): 613–622.

Wilcox, J., Skye, S.M., Graham, B., Zabell, A., Li, X.S., Li, L., Tang, W.H.W. (2021). Dietary Choline Supplements, but Not Eggs, Raise Fasting TMAO Levels in Participants with Normal Renal Function: A Randomized Clinical Trial. *The American Journal of Medicine*, 134(9):1160–1169.e3

Zheng, Y., Li, Y., Qi, Q., Hruby, A., Manson, J.E., Willett, W.C., Wolpin, B.M., Hu, F.B., Qi, L.(2016). Cumulative consumption of branched-chain amino acids and incidence of type 2 diabetes. *Int. J. Epidemiol*, 45 :1482–1492.

Webographie:

Site 01 : <https://www.synadiet.org/>

Site 02 : <http://reseau-case.com>

Site 03 : <https://www.pharma-medicaments.com/vitalite/femme/grossesse/12117-gestarelle-g3-grossesse-90-capsules.html>

Site web 04 : <https://mamadvisor.magicmaman.com/complements-alimentaires-pour-enfants,1073.asp>

Site web 05 : <https://www.francois-nature.fr/gelules-de-plantes-et-pots-de-poudre/antioxydant-gelules-complement-alimentaire-francois-nature/1133>

Site 06 : <https://alvityl.fr/alvityl-produits/alvityl-phytostress/> . Consulté le 25 mars 2022

Site 07 : <https://nutrisport-performances.com/boutique/vitamines-mineraux/2713-multi-vitamine-complex-applied-nutrition.html> [en ligne]. Consulté le 11/04/2022

Site 08 : <https://nutrisport-performances.com/boutique/omega-3/540-mega-omega-3-biotech-usa.html> . Consulté le 18/4/2022

Site 09 : <https://www.optigura.fr/product/ea-a-energy> . Consulté le 18/04/2022

Site 10 : <https://nutrisport-performances.com/boutique/creatine-/628-100-creatine-monohydrate-biotech-usa.html> . Consulté le 17/04/2022

Site 11 : <https://www.optigura.fr/store/whey-isolate> . Consulté le 18/04/2022

Site 12 : <https://www.optigura.fr/store/whey-hydrolysee> . Consulté le 18/04/2022

Site 13 : <https://www.optigura.fr/product/whey-gold-standard> . Consulté le 18/04/2022

Site 14 : <https://www.allstar-musculation.fr/marques-de-a-a-f/applied-nutrition/casein-micellaire-applied-nutrition.html>

Site 15 : <https://www.nutritioncenter-france.fr/direct-bcaa-glutamine-500g/> . Consulté le 20/04/2022

Annexes

Tableau (08) : Répartition de la population selon la tranche d'âge

Tranche d'âge	n	tranche d'âge%
18-25	63	61,76
25-40	37	36,27
40-60	2	1,96

Tableau (09) : Répartition de la population selon le sexe

Sexe	n	Sexe %
Home	80	78,43
femme	22	21,56

Tableau (10) : Répartition de la population selon la situation familiale

Situation familiale	n	situation familiale %
célibataire	90	88,25
marié	12	11,76

Tableau (11) : Répartition de la population selon la profession

Profession	n	Profession %
étudiant	47	46,07
salarié	1,38	1,35
non salarié	2,17	2,12

Tableau (12) : Répartition de la population selon l'activité physique

activité physique	n	activité physique %
actif	82	80,39
peuactif	20	19,6
sédentaire	\	\

Tableau (13) : Répartition de la population selon les maladies chroniques

Maladie chronique	n	Maladie chronique%
oui	6	5,88
non	96	94,11

Tableau (14) : Répartition de la population selon le type de maladie

type de maladie	n	Maladie%
autres	7	77,77
tyroïde	2	22,22

Tableau (15): Répartition de la population selon la pratique de sport

	n	Faites-vous du sport %
oui	102	100
non	\	\

Tableau (16) : Répartition de la population selon le type de sport

type de sport	n	type de sport %
musculation	68	66,66
autres	10	9,8
musculation et autre	7	6,86
sport collectif	9	8,82
sports collectifs, musculation, natation	1	0,98
natation, autres	1	0,98
musculation natation	4	3,92
musculation sports collectifs	1	0,98
musculation sports collectif autres	1	0,98

Tableau (17) : Répartition de la population selon le nombre de séances

nombre de séances	n	séances du sports par semaine %
tous les jrs	60	58,82
3 fois	26	25,49
2 fois	7	6,86
une fois	9	8,82

Tableau (18) : Répartition de la population selon les habitudes alimentaires

habitudes alimentaires	n	habitudes alimentaires %
à grignoter	34	33,33
à manger vite	24	23,52
à manger bcp	44	43,13

Tableau (19) : Répartition de la population selon le taux de personnes fumeurs

fumez-vs	n	Taux de fumeurs %
oui	16	15,68
non	86	84,31

Tableau (20) : Répartition de la population selon le suivi du programme alimentaire

Programmealimentaire	n	Programmealimentaire%
oui	59	57,84
non	43	42,15

Tableau (21) : Répartition de la population selon l'utilisation des CA

utilisation des C,A	n	utilisation des compléments alimentaires
oui	55	53,92
non	47	46,08

Tableau (22) : Répartition de la population selon le type des CA

type des compléments alimentaires	N	type de complément utilisé %
protéines en poudre (whey, caséine)	7	12,5
créatine	12	21,42
Protéines en poudre + créatine	6	10,71
BCAA créatine	5	8,92
protéines en poudre + créatine + BCAA	12	21,42
tous les compléments	4	7,14
protéines en poudre et BCAA	7	12,5
acides aminés + BCAA	3	5,35

Tableau (23) : Répartition de la population selon la consommation des CA à chaque entraînement

consommation des compléments à chaque entraînement	n	consommation des compléments à chaque entraînement %
oui	33	45,83
non	38	52,77

Tableau (24) : Répartition de la population selon la consommation des protéines

consommation des prot	n	consommation des prot%
avant l'entraînement	13	27,08
pendant l'entraînement	4	8,33
après l'entraînement	30	62,5
avant et après l'entraînement	1	2,08

Tableau (25) : Répartition de la population selon la consommation de créatine

consommation de créatine	n	consommation de créatine %
avant l'entraînement	27	60
pendant l'entraînement	5	11,11
après l'entraînement	13	28,88

Tableau (26) : Répartition de la population selon le résultat (l'effet sur le muscle)

Effet sur le muscle	n	Résultats %
oui	51	92,72
non	4	7,27

Tableau (27) : Répartition de la population selon l'IMC

IMC	n	IMC %
maigre	3	2,94
normal	77	75,49
surpoids	22	21,56