



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

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 – TLEMEN

كلية علوم الطبيعة والحياة، وعلوم الأرض والكون

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

Département de BIOLOGIE

قسم البيولوجيا



# MÉMOIRE

Présenté par **M BELACHOUI Ahmed**

**Melle SENAICI Naima**

*En vue de l'obtention du Diplôme de MASTER*

Filière : **Sciences Alimentaires Option :**

**Nutrition et Diététique**

**Thème**

**Enquête sur la consommation des compléments alimentaires  
(protéines et oméga-3) chez les bodybuilders de la région de  
Tlemcen**

Soutenu le 22/06/2023, devant le jury composé de :

Président : **Dr. CHABANE sari**

Pr

Université Tlemcen

Encadrant : **Dr. BENYOUB Nor eddine**

MCB

Université Tlemcen

Examineur : **Dr. BENAMMAR Chahid**

Pr

Université Tlemcen

Année universitaire : 2022/2023

## الملخص

تعتبر المكملات الغذائية ذات أهمية كبيرة في سياق ممارسة النشاط البدني، نظرًا لاحتوائها على نسبة عالية من العناصر الغذائية، مما يسهل الوصول إليها. لقد زاد الرياضيون، وخاصة لاعبي كمال الأجسام، من احتياجاتهم من المغذيات الدقيقة والكبيرة، ومن الضروري تعويض هذه الخسائر. حتى النظام الغذائي المتوازن لا يتمكن دائمًا من تلبية هذه المتطلبات الغذائية المحددة. هذا هو السبب في أنه قد يكون من الحكمة التفكير في تناول هذه المكملات المناسبة. مع وضع ذلك في الاعتبار، فإن هدفنا هو تقييم استهلاك المكملات الغذائية، مثل البروتينات وأوميغا 3، بين لاعبي كمال الأجسام. جمعت هذه الدراسة، التي أجريت على 73 رياضيًا من ولاية تلمسان، بين المسوحات الكمية والنوعية. أظهرت النتائج أن متوسط لاعبي كمال الأجسام (53.42%) لا يستهلكونها، بينما يستهلكها 46.56% بهدف بناء كتلة العضلات وزيادة القوة. بالإضافة إلى ذلك، تظهر دراستنا أن بعض الرياضيين (36.99%) يفضلون المكملات الغذائية البروتينية للوصول بسرعة إلى أهدافهم، مما يدل على تحسن هذه المنتجات. بالإضافة إلى ذلك، لا يستخدم 63.01% من هؤلاء الرياضيين المكملات الغذائية البروتينية على الإطلاق. بالإضافة إلى ذلك، يستهلك 17.81% من لاعبي كمال الأجسام مكملات أوميغا 3. في الختام، من الضروري الاستفادة من المتابعة التي يقدمها المدربون أو أخصائيو التغذية لتجنب المخاطر المرتبطة بالاستهلاك المفرط للمكملات الغذائية بين لاعبي كمال الأجسام. بالإضافة إلى ذلك، يوصى بشدة بالنشاط البدني المنتظم للاستفادة الكاملة من الفوائد التي توفرها هذه المكملات

**الكلمات المفتاحية:** مكمل غذائي، رياضي، كمال أجسام، بروتينات، أوميغا 3، استهلاك، ولاية تلمسان

## **Résumé :**

Les compléments alimentaires revêtent une importance considérable dans le contexte de la pratique d'une activité physique, car ils présentent une concentration élevée de nutriments, les rendant ainsi facilement accessibles. Les sportifs, en particulier les bodybuilders, ont des besoins accrus en macro et micronutriments, et il est crucial de compenser ces pertes. Même une alimentation équilibrée ne parvient pas toujours à satisfaire ces exigences nutritionnelles spécifiques. C'est pourquoi il peut être judicieux d'envisager la prise de ces compléments adaptés. Dans cette optique, notre objectif consiste à évaluer la consommation des CA, tels que les protéines et les omégas-3, chez les bodybuilders. Cette étude, menée auprès de 73 sportifs de la wilaya de Tlemcen, combine des enquêtes quantitatives et qualitatives. Les résultats révèlent que la moitié des bodybuilders (53,42 %) n'utilisent pas ces compléments, tandis que 46,56 % en consomment dans le but de développer leur masse musculaire et d'accroître leur force. Par ailleurs, notre étude met en évidence que certains sportifs (36,99 %) privilégient les compléments alimentaires protéinés pour atteindre rapidement leurs objectifs, ce qui témoigne de l'amélioration de ces produits. De plus, 63,01 % de ces sportifs ne recourent pas du tout aux compléments alimentaires protéinés. En outre, 17,81 % des bodybuilders consomment des compléments à base d'oméga-3. En conclusion, il est essentiel de bénéficier d'un suivi assuré par des coachs ou des diététiciens afin d'éviter les risques associés à une surconsommation de compléments alimentaires chez les bodybuilders. Par ailleurs, la pratique régulière d'une activité physique est vivement recommandée pour tirer pleinement parti des avantages offerts par ces compléments.

**Mots clés :** Complément alimentaire, sportif, bodybuilders, protéines, omégas-3, consommation, wilaya de Tlemcen.

## **Abstract:**

Food supplements are of considerable importance in the context of the practice of physical activity, since they have a high concentration of nutrients, making them easily accessible. Athletes, especially bodybuilders, have increased macro and micronutrient needs, and it is crucial to compensate for these losses. Even a balanced diet does not always manage to meet these specific nutritional requirements. This is why it may be wise to consider taking appropriate food supplements. With this in mind, our objective is to assess the consumption of dietary supplements, such as proteins and omega-3s, among bodybuilders. This study, conducted among 73 athletes from the wilaya of Tlemcen, combines quantitative and qualitative surveys. The results reveal that the half of bodybuilders (53.42%) do not use dietary supplements, while 46.56% consume them with the aim of building muscle mass and increasing strength. In addition, our study shows that some athletes (36.99%) favor protein food supplements to quickly reach their goals, which testifies to the improvement of these products. In addition, 63.01% of these athletes do not use protein food supplements at all. In addition, 17.81% of bodybuilders consume omega-3 supplements. In conclusion, it is essential to benefit from a follow-up provided by coaches or dieticians in order to avoid the risks associated with overconsumption of food supplements among bodybuilders. In addition, regular physical activity is strongly recommended to take full advantage of the benefits offered by these supplements.

**Key words:** Food supplement, athlete, bodybuilders, proteins, omega-3, consumption, Wilaya of Tlemcen.

## Remerciement

*Nous tenons tout d'abord à exprimer nos sincères remerciements à Dieu, le Tout-Puissant, pour nous avoir accordé le courage, la patience et la force nécessaires pour mener à bien cette humble tâche.*

*Nous aimerions adresser nos remerciements les plus chaleureux à notre Dr. BENYOUB Nor eddine, qui a accepté de nous guider et de nous donner la liberté nécessaire pour mener à bien notre travail, tout en fournissant un regard critique et éclairé. Nous sommes reconnaissants pour sa rigueur scientifique, ses conseils précieux et sa bienveillance. Nous le remercions également de nous avoir responsabilisés tout au long de notre parcours.*

*Nous exprimons notre immense gratitude et notre respect aux membres du jury : à Pr. CHABANE SARI Daoudi, qui a accepté de nous fournir ses critiques constructives sur notre mémoire. Votre présidence du jury est un grand honneur pour nous. Pr. BENAMMAR Chahid, qui a accepté d'examiner ce travail avec bienveillance. Nous remercions également tous les enseignants du département de biologie.*

*Nous souhaitons adresser nos plus sincères remerciements à nos chers parents, qui ont toujours veillé à notre bien-être. Aucun mot ne peut véritablement transmettre l'affection profonde et l'amour que nous ressentons à votre égard. Vos sacrifices en notre faveur sont inestimables et nous ne pourrions jamais les compenser. Par le biais de ces mots, nous souhaitons vous témoigner notre amour éternel. Que Dieu vous comble de santé, de prospérité et de bonheur.*

*À nos frères et à nos chères camarades, nous exprimons notre gratitude pour leurs encouragements, leur amitié et leur soutien inconditionnel au cours de ces quatre dernières années.*

*Enfin, nous tenons à remercier chaleureusement tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.*

# Table des matières

Résumés	ii
Remerciements	v
Table des matières	vi
Liste des abréviations	x
Liste des tableaux	xi
Liste des figures	xii
<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>But de l'étude</b>	<b>2</b>
<b>Synthèse bibliographique</b>	
<b>Chapitre 01 : les compléments alimentaires</b>	
1.1. Généralité sur la nutrition	3
1.2. Compléments alimentaires	3
1.2.1. Définition des protéines et oméga-3	4
1.3. Composition des compléments alimentaires	5
1.3.1. Les nutriments et les substances à but nutritionnel ou physiologique	5
1.3.2. Les plantes et préparation de plantes	5
1.3.3. Les additifs ; les arômes et auxiliaire technologie	6
1.3.4. Vitamines ; Minéraux et Oligo-éléments	6
1.4. Principes des compléments alimentaires	7
1.4.1. Protéines	7
1.4.2. Omega 3	7
1.5. Prise des compléments alimentaires chez les bodybuilders	7
1.5.1. Compléments alimentaires pour augmenter le muscle	7
1.5.1.1. La créatine	7
1.5.1.2. BCAA	8
1.5.2. Compléments alimentaires pour maigrir	8
1.5.2.1. Cas de la spiruline	8
1.6. Les différents compléments alimentaires en protéines et omega3 utilisé par les bodybuilders	8
1.6.1. Protéines animale	9
1.6.1.1. La whey	9

1.6.1.2. La caséine	9
1.6.1.3. la créatine	11
1.6.1.4. BCAA ( branched chaine amino acide )	12
1.6.1.5. La glutamine	13
1.6.2. Protéines végétale	14
1.6.2.1. Les barres protéines	14
1.6.2.2. Les crèmes hyper protéines	14
1.6.2.3. La spirulines	14
1.6.3. Les Omega 3	15
1.6.3.1. Omega-3 des nutriments essentiels à nos cellules musculaires et neurones	16
1.6.3.2. L'omega-3 un supplément ergogène	16
1.6.3.3. Des omega-3 pour une meilleure récupération musculaire après l'effort	17
1.6.3.4. Des anti -inflammatoires naturels	17
1.6.3.5. EPA ; DHA et ALA des acides gras cardioprotecteurs	17
1.7. Réglementation en Algérie	17
1.8. Risque sue la santé	18
1.8.1. Risque de surdosage	18
1.8.2. Toxicité rénale	19
1.8.3. Toxicité hépatique	19
1.8.4. Risques allergiques	20
1.8.5. Effets cardiovasculaires	20

## **Chapitre 02 : Généralités sur les muscles**

2.1. Généralités sur les bodybuilders	20
2.2. La physiologie du sport	21
2.2.1. Action musculaire statique isométrique	22
2.2.2. Action musculaire dynamique	22
2.3. Rôle des compléments alimentaires pour les bodybuilders	22

### **Matériel et méthodes**

1. Objectif	23
2. Population étudiée	23
3. Questionnaire	23

4. Analyse statistique	23
5. Aspect éthique	23

### **Résultats et Interprétation**

1. Répartition des groupes de l'étude selon les données socio-démographiques	24
1.1. Répartition de la population selon le sexe	24
1.2. Répartition de la population selon les tranches d'âge	24
1.3. Répartition de la population selon le niveau solaire	25
1.4. Répartition de la population selon le genre de sport	25
1.5. Répartition de la population selon le problème de santé	26
2. Etude la de consommation des CA par une population sportive	26
2.1 Répartition de la population selon la consommation des CA	26
2.2. Répartition de la population selon la consommation des CA protéines	27
2.3. Répartition de la population selon le type des CA de protéines consommés	27
2.4. Répartition de la population selon Temps de pris les protéines	28
2.5 Répartition de la population selon la fréquence de la consommation des protéines	28
2.6. Répartition de la population selon l'efficacité	29
2.7. Répartition de la population selon la consommation des CA oméga-3	29
2.8. Répartition de la population selon les types des CA d'oméga-3 consommés	30
2.9. Répartition de la population selon Temps de pris les omégas-3	30
2.10 Répartition de la population selon la fréquence de la consommation des omégas-3	31
2.11. Répartition de la population selon l'efficacité	31
2.12. Répartition de la population selon la fréquence d'entraînement	32
2.13. Répartition de la population selon l'atteinte et l'estimation des objectifs de consommation des CA	32
2.14. Répartition de la population selon l'origine de la préconisation	33
2.15. Répartition de la population selon le lieu d'achat	33
2.16. Répartition de la population selon l'information sur la composition	34
2.17. Répartition de la population selon les effets secondaires	34
2.18. Répartition de la population selon le suivi par les diététiciens	35
2.19. Test d'Analyse des composantes principales (ACP)	35
2.20. Test de Khi deux	37
2.21. Test Anova	39

<b>Discussion</b>	<b>40</b>
<b>Conclusion et perspectives</b>	<b>44</b>
<b>Références bibliographiques</b>	<b>45</b>
<b>Annexes</b>	<b>53</b>

## Liste des abréviations

**AA** : Acides aminés

**ATP** : Adénosine-Triphosphate

**ADP** : Acide adénosine-diphosphorique

**ANC** : Apport nutritionnel conseillés

**AGPI** : Les acides gras polyinsaturés

**ACP** : Analyse des composantes principales

**ANSES** : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement de travail

**ALA** : L'acide alpha-linolénique

**BCAA** : Acides Aminés Branchés ou Ramifiés (« Branched-Chain Amino Acid »)

**CA** : Complément alimentaire

**CAp** : Compléments alimentaires protéines

**CAo** : complément alimentaire oméga-3

**DHA** : L'acide docosahexaénoïque

**DGCCRF** : Direction Générale de la Concurrence, de la consommation et de la repression des fraudes

**EFSA** : European food safety authority ou autorité européenne de sécurité sanitaire

**EPA** : L'acide eicosapentaénoïque

**GC** : Garcinia cambogia

**JORA** : Journal officiel de la république algérienne

**MRC** : Maladie rénale chronique

**OMS** : Organisation mondiale de la santé

**PUFA**: Poly-unsaturated fatty acids

**WP**: Whey protéine

## Liste Des Tableaux

<b>Tableau 1</b> : Liste et doses journalières maximales de vitamines pouvant entrer dans la composition des CAs	6
<b>Tableau 2</b> : Liste et doses journalières maximales des minéraux pouvant entrer dans la composition des CAs	6
<b>Tableau 03</b> : analyse de p-value des consommations de tous les CAp en fonction des paramètres suivant	37
<b>Tableau 04</b> : analyse de p-value des consommations de tous les CAo en fonction des paramètres suivant	38
<b>Tableau 05</b> : test Anova présents l'effet de la consommation des CA sur l'IMC	39

## Liste Des Figures

<b>Photo 01:</b> Best whey protein	8
<b>Photo 02:</b> Multi-phase whey	8
<b>Photo 03:</b> Casein Pro Micellar	9
<b>Photo 04 :</b> Créatine Monohydrate	11
<b>Photo 05 :</b> BCAA gluta	11
<b>Photo 06 :</b> Best glutamine	12
<b>Photo 07 :</b> Glutamine micro powder	12
<b>Photo 08 :</b> Omégas-3	14
<b>Figure 01 :</b> vitesses d'assimilation des protéines de lait et des acides aminés	19
<b>Figure 02 :</b> Dénominations des principaux muscles squelettiques	19
<b>Figure 03 :</b> Répartition de la population selon le sexe	24
<b>Figure 04 :</b> Répartition de la population selon les tranches d'âge	24
<b>Figure 05 :</b> Répartition de la population selon le niveau scolaire	25
<b>Figure 06 :</b> Répartition de la population selon le genre de sport	25
<b>Figure 07 :</b> Répartition de la population selon le problème de santé	26
<b>Figure 08 :</b> Répartition de la population selon la consommation des CA	26
<b>Figure 09 :</b> Répartition de la population selon la consommation des CA protéines	27
<b>Figure 10 :</b> Répartition de la population selon le type des CA de protéines consommés	27
<b>Figure 11 :</b> Répartition de la population selon Temps de pris les protéines	28
<b>Figure 12 :</b> Répartition de la population selon la fréquence de la consommation de la protéine	28
<b>Figure 13 :</b> Répartition de la population selon l'efficacité	29
<b>Figure 14 :</b> Répartition de la population selon la consommation des CA oméga-3	29
<b>Figure 15 :</b> Répartition de la population selon les types des CA d'oméga-3 consommés	30
<b>Figure 16 :</b> Répartition de la population selon Temps de pris les omégas-3	30
<b>Figure 17 :</b> Répartition de la population selon la fréquence de la consommation des omégas-3	31
<b>Figure 18 :</b> Répartition de la population selon l'efficacité	31
<b>Figure 19 :</b> Répartition de la population selon la fréquence d'entraînement	32
<b>Figure 20 :</b> Répartition de la population selon l'atteinte et l'estimation des objectifs de la	

consommation des CA	33
<b>Figure 21</b> : Répartition de la population selon l'origines de la préconisation	33
<b>Figure 22</b> : Répartition de la population selon le lieu d'achat	34
<b>Figure 23</b> : Répartition de la population selon l'information sur la composition	34
<b>Figure 24</b> : Répartition de la population selon les effets secondaires	35
<b>Figure 25</b> : Répartition de la population selon le suivi par un diététicien	35
<b>Figure 26</b> : Plan ACP des consommateurs des compléments alimentaires omégas3	36
<b>Figure 27</b> : Plan ACP des consommateurs des compléments alimentaires protéines	36

# INTRODUCTION

---

Manger équilibré est un concept qui plaît à tout le monde, sportif ou non sportif. Ce n'est que pendant l'activité physique que le corps a besoin de produire l'énergie et la récupération entre les séances rendent la nutrition encore plus importante. Tout comme la nourriture. (**Athmani et Baba, 2019**).

Les compléments alimentaires (CAs) ont été introduits dans la pratique de la santé vers le milieu du 20<sup>ème</sup> siècle, lorsque les experts ont synthétisé et isolé toutes les vitamines essentielles au corps humain. Par la suite, les professionnels de la santé ont exploré l'utilisation de suppléments vitaminiques individuels pour remédier à divers problèmes de santé. (**Mozaffarain et al., 2018**). En effet, Les CA sont des produits qui visent à compléter un régime alimentaire courant. Ils contiennent des macronutriments tels que les protéines, les lipides et les glucides, ainsi que des micronutriments tels que les minéraux, les oligoéléments et les vitamines. (**Castelli, 2020**). Il est essentiel pour notre corps de bénéficier d'une quantité suffisante d'oméga-3, d'antioxydants, d'oligoéléments, de vitamines et de minéraux pour maintenir un bon fonctionnement. Cependant, de nombreuses études scientifiques ont démontré que la majorité de la population souffre d'une carence en ces éléments (**Festy, 2014**).

La pratique régulière d'une activité physique augmente les besoins en nutriments, tant au niveau des macronutriments que des micronutriments. Cette augmentation est due à l'accélération des processus physiologiques, au stress oxydatif, ainsi qu'à l'augmentation des pertes de nutriments dans les urines et la sueur. Les sportifs peuvent donc envisager la prise de compléments alimentaires pour améliorer leurs performances, notamment dans le domaine de la musculation, pour augmenter la force, la masse musculaire et réduire la masse grasse. Ces compléments alimentaires peuvent être achetés en pharmacie, grande surface ou en ligne, sous forme de gélules, d'ampoules ou de poudre. Les athlètes ont tendance à utiliser des suppléments alimentaires pour diverses raisons, notamment pour compenser les carences nutritionnelles, améliorer leurs performances sportives, soulager les effets négatifs de l'activité physique, combattre la fatigue, favoriser la croissance musculaire et la perte de graisse corporelle, ainsi que pour favoriser la récupération après l'effort (**Athmani et Baba, 2019**).

Le secteur des suppléments nutritionnels était initialement axé sur les besoins des bodybuilders et des culturistes, mais au fil des ans, la consommation de ces produits s'est étendue à d'autres disciplines sportives (**ANSESE, 2016**). Ainsi, De nos jours, de nombreux athlètes, quels que soient leur âge, leur niveau ou leur participation à des événements sportifs, utilisent des suppléments alimentaires pour améliorer leurs performances physiques. Bien que cette pratique soit culturellement ancrée dans les milieux de sports de force, elle est de plus en plus courante

parmi le grand public et même chez les jeunes pratiquants (**Deloy, 2017**). Cela est en corrélation avec l'essor fulgurant du marché des suppléments alimentaires et sa progression remarquable ces dernières années. En France, la réglementation des compléments alimentaires est du ressort de plusieurs institutions. Sur le plan scientifique, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) émet des directives en déterminant les apports nutritionnels recommandés et en préconisant une utilisation rationnelle et prudente de ces différents suppléments alimentaires (**Elsevier, 2018**).

Notre but consiste tout d'abord à présenter les compléments alimentaires et à caractériser la population des sportifs (notamment les bodybuilders) qui consomment des compléments alimentaires contenant des protéines et des oméga-3. Ensuite, nous mènerons une enquête exploratoire quantitative et qualitative auprès des bodybuilders de la wilaya de Tlemcen qui utilisent des compléments alimentaires à base de protéines et d'oméga-3.

Nous avons commencé par introduction ensuite synthèse bibliographique qui constitue de deux chapitres l'un les compléments alimentaires et le chapitre deux parle de généralité sur les muscles, partie matériels et méthodes, interprétation des résultats, discussions, conclusion.

# Synthèse Bibliographique

---

## 1. Généralités sur les compléments alimentaires

### 1.1. Notion sur la nutrition :

La nutrition explore les relations entre l'alimentation et la santé en considérant comment les aliments sont utilisés pour la croissance et le maintien des fonctions vitales chez les individus. En outre, la diététique est un domaine qui se concentre sur l'étude et la régulation d'une alimentation équilibrée en tant que régime alimentaire et mode de vie. Le terme « denrée alimentaire » ou « aliment » désigne tout produit, transformé ou non, qui est destiné à être ingéré par l'être humain ou qui est susceptible de l'être (**Castelli, 2020**).

Les compléments alimentaires pour sportifs peuvent contenir de nombreuses substances qui prétendent augmenter la masse musculaire ou réduire la masse grasse. Cependant, certains de ces produits peuvent poser de sérieux problèmes de santé, surtout pour les personnes ayant des facteurs de risque cardiovasculaire, souffrant d'insuffisance rénale, d'une altération des fonctions du foie ou de troubles neuropsychiatriques. (**Deloy, 2017**). Si l'on combine des compléments alimentaires destinés à stimuler le développement musculaire chez les sportifs avec des analgésiques ou des stimulants, cela peut entraîner un retard dans la perception de la fatigue. Cette situation peut amener les sportifs à prolonger ou à intensifier leurs entraînements, ce qui peut accroître les risques de troubles musculosquelettiques ainsi que de syndrome de surentraînement (**Pope et al., 2014**).

### 1.2. Complément alimentaire :

En France, la première définition des compléments alimentaires est 15 avril 1996 : "Le complément alimentaire est un produit conçu pour consommer Le complément alimentaire actuel pour surmonter la carence réelle Contribution quotidienne (**Jean, 2014**).

Il s'agit de denrées alimentaires sous forme de doses, telles que gélules, pastilles, comprimés, pilules, sachets de poudre, ampoules de liquide, flacons avec compte-goutte et autres préparations similaires. Leur objectif est de compléter le régime alimentaire normal en fournissant une source concentrée de nutriments ou d'autres substances ayant des effets nutritionnels ou physiologiques, seuls ou en combinaison. Ces formes de présentation sont destinées à être prises en unités mesurées de faible quantité (**Pouchieu, 2014**).

Les compléments alimentaires (CA) sont des produits qui ne sont pas destinés à être utilisés à des fins thérapeutiques. Ils sont fabriqués à partir d'ingrédients d'origine végétale, animale ou minérale, ainsi que de substances naturelles transformées ou synthétiques, et sont conçus pour

fournir une quantité supplémentaire de nutriments essentiels afin de compléter un régime alimentaire existant. (Hallouch,2021).

### 1.2.1 Définition des Protéines et omega3 :

Les protéines constituent environ 20% de la masse corporelle et sont constamment renouvelées. Toutefois, un manque ou un excès de protéines peut être nuisible à l'organisme. Les protéines de haute qualité nutritionnelle, caractérisées par leur teneur en acides aminés et leur digestibilité, se trouvent principalement dans les aliments d'origine animale. L'apport en protéines doit permettre de répondre aux besoins en acides aminés essentiels nécessaires à l'organisme pour maintenir la masse protéique totale. L'organisme utilise 20 acides aminés, dont 8 ne sont pas synthétisés par l'organisme et doivent être apportés par l'alimentation. Ces acides aminés sont appelés essentiels. Les 12 autres acides aminés peuvent être synthétisés directement par l'organisme et sont donc considérés comme non-essentiels (Castelli, 2020).

La protéine est une grande quantité indispensable de nutriments dans le corps Autoriser 8 acides aminés essentiels, ce qui signifie qu'il n'est pas fabriqué. La demande est généralement Égalité alimentaire avec des sources de protéines animales (Viande, poisson, œufs, produits laitiers) et l'origine des légumes (grain, principalement les graine d'huile). Le changement est important La source de protéine est parce qu'il n'y a pas de même teneur en acide Groupe amino de base. De plus, la protéine d'origine animale est mieux assimilée. Plus de teneur en acides aminés que l'origine des légumes basique (Vasson, 2015). Par conséquent, nous pouvons remettre les produits industriels protéinés destinés aux athlètes, principalement Athlètes végétariens. En effet, ils peuvent trouver leur position tous les jours, et ils Assurez-vous de ne pas changer de consommation excessive. Mais la source de protéine naturelle apporte d'autres substances actives non biologiques À travers la nourriture industrielle. Ces substances peuvent être plus promouvoir le développement musculaire (Clark, 2015).

L'apport nutritionnel conseillé (ANC) en protéine en Athlètes est (1,2 à 1,4 g / kg / j dans l'athlète Endurance Training 4 à 5 fois Au cours de la semaine, pendant le gain de qualité, l'athlète des troupes de 1,3 à 1,5 g / kg / j Par rapport à la population générale (0,83 g / kg / j) (Vasson, 2015).

Les triglycérides et les phospholipides sont principalement composés d'acides gras Fournie par l'alimentation, la nourriture peut être le précurseur de l'organisme (Castelli, 2020). Les précurseurs et les dérivés des acides gras essentiels jouent un rôle crucial dans le fonctionnement de notre corps. Pour les obtenir en quantités suffisantes, il est nécessaire pour les humains

d'ingérer l'acide linoléique (série oméga-6) et l'acide alpha-linolénique (série oméga-3) car ces acides gras ne peuvent pas être synthétisés par l'organisme (Rose, 2015).

Les acides gras polyinsaturés n-3 (AGPI) sont essentiels : ils interviennent dans les fonctions physiologiques vitales de l'organisme et ne peuvent pas être synthétisés. L'acide alpha-linolénique (ALA) est un précurseur à partir duquel tous les acides gras de la série n-3 peuvent être synthétisés par l'organisme. Ils seront obtenus par élongation et désaturation successives. L'acide eicosapentaénoïque (EPA) et l'acide docosahexaénoïque (DHA) représentaient moins de 1 % de sa conversion. Il existe une compétition entre les séries n-3 et n-6, donc une alimentation quotidienne nécessite un équilibre des rapports n-6/n-3 inférieur à 5. Généralement, 1 g d'ALA nécessite 10 g d'huile. L'huile la plus riche est l'huile de lin. Un ratio de 1 gramme d'ALA pour environ 2 d'huile (Castelli, 2020).

### **1.3. Composition des compléments alimentaires :**

#### **1.3.1. Les nutriments et les substances à but nutritionnel ou physiologique :**

Les composés sont des produits chimiques qui ont des effets nutritionnels ou physiologiques, mais qui ne sont ni des vitamines, ni des minéraux, ni des substances qui ont exclusivement des propriétés pharmacologiques. Des exemples de tels composés comprennent la caféine, le lycopène et la glucosamine (Valette, 2015).

#### **1.3.2. Les plantes et préparation de plantes :**

Les plantes, comprenant les algues, les champignons et les lichens. Les produits élaborés à partir de matières premières végétales, qui peuvent être transformées en poudre ou traitées par divers procédés tels que l'extraction, la distillation, l'expression, le fractionnement, la purification, la concentration ou la fermentation (Morènikè, 2018).

Il existe plus de 540 plantes autorisées dans les compléments alimentaires en France, ce qui dépasse la liste établie par l'arrêté plantes de 2014. En mars 2015, les listes belge et roumaine ont été notifiées, permettant ainsi l'utilisation de plus d'un millier de plantes supplémentaires (Bureau, 2015).

#### **Extraits de plantes**

*Tribulus terrestris*: *Tribulus terrestris* L. (Malte Cross) est une plante annuelle Crazy appartient à la famille des Zygophyllaceae. Un grand nombre de composés ont déjà été identifiés dans les espèces, y compris la saponine, les flavonoïdes et les alcaloïdes. (Chhatre et al, 2014).

*Garcinia cambogia* : Le nom scientifique officiel actuel du tamarinier de Malabar, également connu sous le nom de *Garcinia cambogia*, est *Garcinia gummi-gutta* (L.) Roxb. (Clusiaceae). Cependant, il est couramment appelé *G. cambogia* [Gaertn.] Desr. Les extraits dérivés de la peau du fruit de cette plante contiennent une substance appelée acide (-)-hydroxycitrique ou HCA, qui est également connue sous le nom d'acide 2S, 3S-hydroxycitrique (Semwal *et al.*, 2015).

*Magnolia officinalis* : La pharmacopée chinoise et européenne font référence à l'écorce de *Magnolia officinalis* (Magnoliaceae), également connue sous le nom de *Magnolia officinalis*, qui contient des principes actifs tels que les lignanes (magnolol et honokiol) (Yan *et al.*, 2013).

### 1.3.3. Les additifs, les arômes et auxiliaire technologie :

Il est possible d'utiliser certains ingrédients en petite quantité pour la fabrication de compléments alimentaires, tels que des additifs, des arômes et des auxiliaires technologiques. Ces ingrédients peuvent être ajoutés aux aliments lors de leur fabrication ou directement dans le produit fini, dans le but de favoriser des avantages technologiques tels que la préservation, la réduction de l'oxydation, la coloration des denrées ou l'amélioration du goût (Valette, 2015).

### 1.3.4. Vitamines, Minéraux et Oligo-éléments :

**Tableau 1** : Liste et doses journalières maximales de vitamines pouvant entrer dans la composition des CAs (Valette, 2015).

Vitamines	A	D	E	K	B1	B2	B3	B5	B6	B8	B12	B9	C
Doses journalières	800 µg	5 µg	30 mg	25 µg	4,2 mg	4,8 mg	Nicotinamide : 54 mg  Acide nicotinique : 8 mg	18 mg	2 mg	450 µg	3 µg	200 µg	180 mg

- **Pour les minéraux** ; les éléments tels que le calcium (Ca<sup>2+</sup>), le sodium (Na<sup>+</sup>), le potassium (K<sup>+</sup>), et le magnésium (Mg<sup>2+</sup>) sont essentiels à la vie, tout comme les vitamines, bien qu'ils soient présents en quantités relativement faibles dans l'organisme (Machek *et al.*, 2021).
- **Oligo-éléments** ; ces minéraux sont également essentiels pour l'organisme, mais ils sont présents en quantités encore plus faibles sous forme de "traces". Leur carence peut entraîner de graves troubles de santé. Les minéraux les plus couramment connus dans cette catégorie comprennent le fer, le zinc, le cuivre, l'iode, le sélénium et le chrome (Machek *et al.*, 2021).

**Tableau 2** : Liste et doses journalières maximales des minéraux pouvant entrer dans la composition des Cas (Valette, 2015).

<b>Minéraux</b>	Ca	Mg	Fe	Cu	I	Zn	Mn	K	Se	Mb	Cr	P
<b>Doses journalières</b>	800 mg	300 mg	14 mg	2000 µg	150 µg	15 mg	3,5 mg	80 mg	50 µg	150 µg	25 µg	450 mg

#### 1.4. Principes des compléments alimentaires

##### 1.4.1. Protéines

Les produits protéiques sont le développement musculaire, l'amélioration de la puissance et Optimisation de la récupération. Ces allégations sont raisonnables, car Les protéines sont nécessaires pour développer les muscles et réparer Tissue. Cependant, si des protéines sont nécessaires au développement musculaire, Ces exercices permettent ce développement. Et, L'offre d'approvisionnement en glucides est un exercice physique, et les athlètes ne peuvent pas Considérer le régime alimentaire est essentiellement des protéines (Clark, 2015).

##### 1.4.2. Omega-3

Les oméga-3 ont deux rôles principaux dans l'organisme :

- le rôle de stockage d'énergie sous forme de triglycérides, notamment dans Tissue adipeux
- Rôle structural des formes phospholipidiques, composants des membranes cellule.

(Philpott,2019)

#### 1.5. Prise des compléments alimentaires chez les bodybuilders :

##### 1.5.1. Compléments alimentaires pour améliorer la masse musculaire :

###### 1.5.1.1. La créatine

L'EFSA a validé des allégations concernant l'activité physique de la créatine. Les fabricants ont donc la possibilité d'utiliser des allégations telles que contribue au maintien de la masse musculaire et augmente la masse musculaire pour les protéines (Anses, 2016). Quant à la créatine, les fabricants ont l'autorisation d'arguer qu'elle contribue à augmenter les performances physiques lors d'efforts courts, intenses et répétés, si et seulement si la dose journalière recommandée est de trois grammes de créatine (Eureka Santé, 2017).

Les sportifs qui prennent de la créatine cherchent à améliorer leur force et leur masse musculaire. Des études ont démontré que la consommation de créatine entraîne une augmentation de la capacité à effectuer des efforts musculaires intenses et de courte durée. Cette augmentation serait plus remarquable chez les individus qui ne font pas régulièrement de l'exercice physique (**Brisard, 2014**). L'EFSA a approuvé cette affirmation, alors que d'autres affirmations telles que augmenter les capacités d'endurance ou favoriser l'augmentation du volume musculaire sont maintenant interdites (**Eureka Santé, 2017**).

#### **1.5.1.2. BCAA**

Les acides aminés à chaîne ramifiée (BCAA) sont pris par les pratiquants de la musculation en raison de leur capacité à stimuler la croissance musculaire. Ces acides aminés sont généralement consommés après l'entraînement pour faciliter la récupération et la croissance musculaire, et ils sont également utilisés par les athlètes en phase de récupération après une blessure pour éviter la perte de masse musculaire. (**Larriere, 2019**). Les BCAA, composés des acides aminés essentiels ; valine, leucine et isoleucine, jouent un rôle important dans la production d'énergie oxydative dans les muscles. Ils sont particulièrement recommandés aux sportifs car ils fournissent une source d'énergie aux muscles. En outre, la leucine favorise la synthèse des protéines musculaires (**Deloy, 2017**).

#### **1.5.2. Compléments alimentaires pour maigrir**

##### **1.5.2.1. Cas de la spiruline**

Contient des fibres qui peuvent réduire la sensation de faim en provoquant une sensation de satiété, empêcher les fringales et réguler l'appétit. Pour obtenir les meilleurs résultats, il est recommandé de prendre la spiruline 30 minutes à une heure avant le repas (**Morènikè, 2018**).

#### **1.6. Les différents compléments alimentaires en protéines et omega3 utilisé par les bodybuilders**

Les bodybuilders utilisent souvent des compléments alimentaires en protéines et en oméga-3 pour améliorer leur récupération musculaire et leur performance. Les compléments en protéines, tels que la whey, la caséine et les protéines végétales, peuvent aider à stimuler la synthèse des protéines musculaires après l'exercice (**Jäger et al., 2017**). Les oméga-3, quant à eux, peuvent aider à réduire l'inflammation et la douleur musculaire post-entraînement, ce qui peut favoriser une récupération plus rapide. Des études ont montré que la supplémentation en oméga-3 peut également aider à améliorer la composition corporelle en réduisant la masse grasse et en

augmentant la masse musculaire maigre chez les personnes qui s'entraînent régulièrement (Philpott *et al.*, 2019).

### **1.6.1. Protéines animales**

#### **1.6.1.1. La whey (whey protéine):**

Le complément alimentaire connu sous le nom de protéine de lactosérum (WP) est largement utilisé pour améliorer la force et la masse musculaire lors d'entraînements de résistance. Cette protéine est particulièrement efficace pour augmenter l'anabolisme des protéines musculaires après une activité intense. Par conséquent, il est raisonnable de penser que l'ajout de WP à l'alimentation peut aider à restaurer rapidement la fonction contractile perdue suite à une forte résistance (Davies *et al.*, 2018).

#### **1.6.1.2. La caséine**

La principale protéine dérivée du lait est très riche en acide glutamique et en tyrosine, mais pauvre en arginine et en cystéine. Elle est considérée comme une protéine lente car son assimilation s'étale sur plusieurs heures (comme indiqué dans la figure 01) et elle a la propriété de coaguler. Cela ralentit l'absorption des protéines pendant la digestion. En raison de cette différence d'assimilation, la prise de whey provoque une augmentation significative du niveau plasmatique en acides aminés, stimulant ainsi l'anabolisme protéique. D'un autre côté, la caséine, qui est digérée plus lentement, ne produit qu'un effet modeste sur l'anabolisme, mais permet de freiner la dégradation des protéines, s'opposant ainsi aux processus cataboliques naturels de l'organisme. Pour cette raison, il est conseillé de prendre de la whey pendant la journée et de la caséine le soir avant de se coucher pour freiner le phénomène catabolique nocturne.



**Photo 1:** Best whey protein (Original, 2023).      **Photo 2:** Multi-phase whey (Original, 2023).



**Photo 3:** Casein Pro Micellar (Original, 2023).

Il est possible que la vitesse de vidange gastrique influence la classification d'une protéine en tant que "rapide" ou "lente", car l'ajout de fibres ou de lipides peut ralentir cette vitesse (Boug et Conalie, 2020).

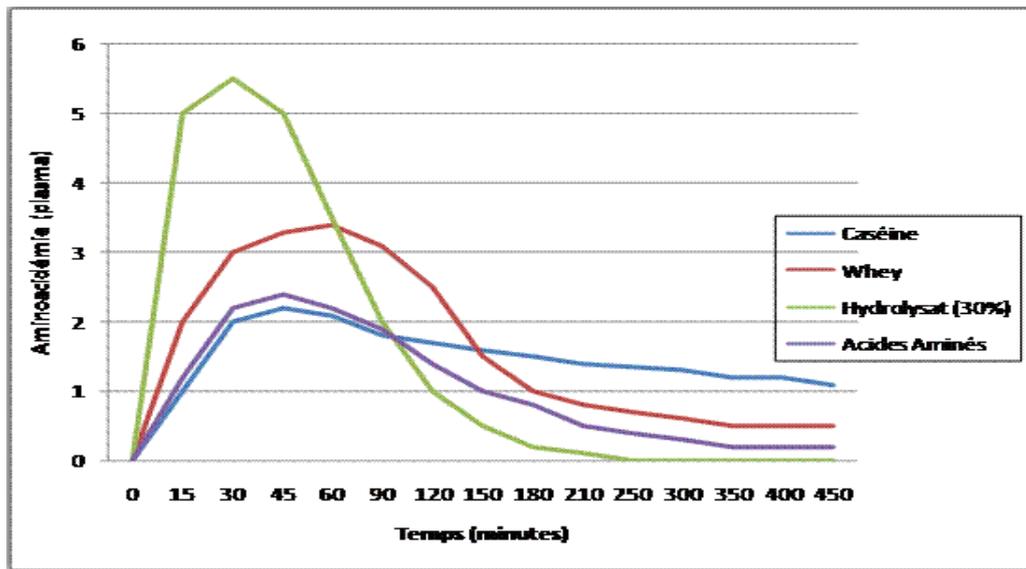


Figure 1: Vitesses d'assimilation des protéines de lait et des acides aminés (Venesson, 2009).

### 1.6.1.3. La créatine

La créatine est un supplément utilisé par les athlètes Dans le but d'augmenter la force dans la salle de musculation, la créatine est une amine L'azote se trouve principalement dans le muscle squelettique, 95% Créatine corporelle. La créatine totale dans le corps est égale à la créatine libre plus Phosphate de créatine, environ 120 grammes pour une personne pesant 70 kg. Les sources exogènes de créatine sont les produits d'origine animale tels que la viande rouge et le poisson. L'apport alimentaire normal en créatine dans le cadre d'un régime omnivore est d'environ 1 g/j (Halle *et* Trojjan,2013). Il est principalement localisé dans le muscle squelettique (95%), et le cerveau, les testicules, le foie et les reins (5 %) (Gonçalves *et* Mora, 2017).

La créatine est un acide organique présent dans l'organisme et synthétisé par les reins, le pancréas ou le foie à partir de trois acides aminés : la glycine, l'arginine et la méthionine. Les besoins quotidiens en créatine varient entre 1,5 et 3 grammes, qui sont satisfaits par l'alimentation et la synthèse endogène. La créatine est disponible sous deux formes, la phosphocréatine pour les deux tiers et la créatine libre pour le tiers restant. La créatine est renouvelée quotidiennement à hauteur de deux grammes. Certaines personnes ont des concentrations en créatine plus élevées que d'autres, en raison de facteurs tels que l'absorption intestinale de la créatine ou une alimentation riche en produits carnés qui fournissent environ deux grammes de créatine par jour. Le rôle métabolique de la créatine est de permettre la continuité de la contraction musculaire pendant de courtes périodes en fournissant de l'énergie pour synthétiser l'ATP à partir de l'ADP. Bien que la supplémentation en créatine ne soit pas essentielle car les besoins de l'organisme sont couverts par l'alimentation et la synthèse

endogène, elle peut améliorer les performances physiques lors de la pratique de sports de force qui impliquent des mouvements explosifs et répétés avec des phases de récupération. Elle peut également entraîner une augmentation du poids corporel, principalement sous forme d'eau dans la masse musculaire et en moindre quantité sous forme de masse maigre sèche.



**Photo 4 :** Créatine Monohydrate (original, 2023)

#### 1.6.1.4. BCAA (branched chaine amino acide)

Les acides aminés à chaîne ramifiée (BCAA) sont des Acides aminés essentiels pour le métabolisme (leucine, isoleucine et valine) Va directement aux muscles et fournit le carburant énergétique pour effectuer le travail. L'importance principale est surtout la leucine, qui augmente la Protéines dans le muscle squelettique après un exercice de résistance chez les jeunes et les moins jeunes aînés. De plus, les BCAA ont des effets positifs contre la fatigue et la productivité Glucose endogène, nécessaire pour maintenir l'équilibre glycémique dans le corps Habituez-vous au stress. La quantité quotidienne recommandée de leucine : isoleucine : valine est Le rapport est de 40 :20 :20mg/kg de poids corporel (**Brestensky et al., 2021**).



Photo 5: BCAA gluta (Original, 2023).

### 1.6.1.5. La glutamine

La glutamine est un acide aminé qui peut être obtenu à la fois par l'alimentation et produit par les muscles squelettiques. Bien que l'organisme soit capable de synthétiser cet acide aminé, il est considéré comme conditionnellement indispensable car sa production peut être insuffisante dans certaines circonstances (Anses, 2016). La glutamine joue un rôle crucial dans le métabolisme azoté en favorisant la synthèse des acides aminés. Elle est considérée comme un précurseur de l'ornithine, de l'arginine et de la créatine. De ce fait, son implication dans le métabolisme énergétique est indispensable (Vasson, 2015).



Photo 06: Best glutamine (Original, 2023)



Photo 07: Glutamine micropowder (Original, 2023)

## **1.6.2. Protéines végétales**

### **1.6.2.1. Les barres protéines**

Les athlètes apprécient les barres pour leur capacité à fournir des nutriments sous forme compacte, en plus des boissons et des gels pour sportifs. Cependant, contrairement à ces derniers, les barres ont une composition nutritionnelle variée, ce qui rend difficile leur évaluation générale. Les barres se divisent en deux groupes principaux : les barres énergétiques et les barres protéinées. Les barres énergétiques sont principalement composées de glucides, faciles à digérer et pratiques en tant qu'en-cas avant, pendant ou après une séance d'entraînement ou une compétition. Elles pèsent généralement entre 40 et 60 grammes et contiennent environ 25 à 40 grammes de glucides, bien que certaines soient enrichies en acides gras, acides aminés, fibres, vitamines ou minéraux. Il convient de prêter attention à ces différents nutriments lors du choix d'un produit, car certains peuvent causer des troubles gastro-intestinaux. Les barres riches en fibres contiennent généralement des céréales complètes, des fruits, des légumes, des noix ou des légumineuses, et sont également connues sous le nom de "barres de muesli" ou de "barres granula". Comme ces barres peuvent être difficiles à digérer en raison de leur teneur en fibres, elles sont plus adaptées à une alimentation quotidienne qu'à une alimentation sportive. Les barres protéinées conviennent après l'exercice pour la construction et la régénération des muscles ou comme collation riche en protéines entre les repas. Elles pèsent environ entre 35 et 50 grammes et contiennent de 10 à 20 grammes de protéines, disponibles avec ou sans glucides. **(Reber et kyburs,2021).**

### **1.6.2.2. Les crèmes hyper protéinés**

Les compléments alimentaires présentés sous forme de crèmes sont souvent recommandés aux personnes souffrant de sous-nutrition, telles que l'anorexie, les maladies graves et les sujets âgés. Ces crèmes sont souvent enrichies en glucides et peuvent contribuer à la prise de poids tout en préservant la masse musculaire **(Arnoult M et al., 2022).**

### **1.6.2.3. La spiruline**

La spiruline, qui est composée à 70% de protéines et riche en fer ainsi qu'en vitamines A, E, D, K et en toutes les vitamines du groupe B (B1, B2, B3, B5, B6, B8, B9 et B12), est considérée comme une véritable bombe nutritionnelle et est de plus en plus prisée par les sportifs. Ce complément alimentaire est particulièrement recommandé pour les femmes ayant leurs

menstruations ainsi que pour les sportifs qui cherchent à améliorer leurs performances et leur récupération après l'entraînement (**Arnoult et al., 2022**).

La spiruline est un super aliment aux multiples bienfaits pour les personnes actives. Elle est hautement concentrée en phycocyanine, ce qui la rend efficace pour soutenir la récupération musculaire après un effort elle est recommandée de prendre 1800 mg par jour de spiruline. En outre, elle est une bonne source de protéines, qui permet de maintenir une ossature saine et d'augmenter la masse musculaire lors de l'activité physique. La spiruline désacidifie également le corps après un exercice intense. Elle contribue à l'élimination des déchets, favorisant ainsi une récupération rapide et un entraînement plus efficace. De plus, elle compense les minéraux perdus en raison de la transpiration accrue, ce qui en fait un excellent choix pour les sportifs. En raison de sa teneur en protéines de haute qualité nutritionnelle, ainsi que de sa composition en vitamines, minéraux et oligo-éléments, elle a le potentiel de prévenir les carences nutritionnelles. (**Morènikè, 2018**).

D'après l'ANSES (2017), Les résultats d'études précliniques menées sur des rongeurs pendant une période de 5 jours à 6 mois ont montré que la spiruline, administrée sous forme de doses allant de 250 mg/kg/j à 10g/kg/j voire 30g/kg/j de spiruline sèche ou ajoutée à leur alimentation jusqu'à 30%, ne présente pas de caractéristiques mutagènes, génotoxiques ou tératogènes.

### **1.6.3. Les omégas 3**

Les acides gras omégas-3 font partie des acides gras polyinsaturés à chaînes longues (PUFA), qui sont des acides gras contenant au moins deux doubles liaisons. Les oméga 3 se distinguent par leur première double liaison située sur le carbone 3 à partir du groupe méthyle de leur chaîne carbonée. (**Oliveira et al., 2015**).

Les omégas 3 jouent un rôle crucial pour les sportifs, car ils peuvent prévenir les inflammations musculaires et articulaires liées à l'effort physique. La chercheuse américaine spécialisée en nutrition, le professeur Artemis Simopoulos, recommande aux sportifs de compétition de consommer une quantité élevée quotidienne de 1 à 2 g d'EPA et de DHA. Pour les personnes pratiquant le sport de manière récréative ou faisant de la musculation, une consommation journalière d'au moins 300 mg est suffisante. Il est possible de répondre à ces besoins en mangeant une ou deux portions de poisson (100 à 200 g) par semaine. (**Carlo et al., 2012**).



**Photo 8 : Omégas-3 (Original, 2023).**

### **1.6.3.1. Omega-3 des nutriments essentiels à nos cellules musculaires et neurones**

Les oméga-3 jouent un rôle essentiel en tant que composants principaux de nos membranes cellulaires. Par conséquent, ils font partie intégrante des neurones, des terminaisons nerveuses et des membranes musculaires. Les oméga-3 ont un impact positif sur la fluidité membranaire, facilitant ainsi les échanges de nutriments et de déchets entre l'intérieur et l'extérieur des cellules. De plus, ils jouent un rôle essentiel dans la vitesse de conduction nerveuse et la régénération des tissus musculaires. En résumé, les oméga-3 sont bénéfiques pour le fonctionnement neuromusculaire (Maria *et al.*, 2018). L'intérêt de soutenir la fonction neuronale est démontré par plusieurs études. (Stiefel *et al.*, 1999 ; Gladman *et al.*, 2012) et renforcer la capacité d'adaptation lors des séances d'entraînement sportif (Tartibian *et al.*, 2011; Rodacki *et al.*, 2012).

### **1.6.3.2. L'omega-3 un supplément ergogène**

Qu'est-ce que c'est que ce mot étrange ? En réalité, c'est facile, c'est un adjectif que l'on peut associer à n'importe quel nutriment susceptible d'améliorer l'activité musculaire.

La capacité des muscles à générer de la force et à résister à la fatigue est d'une importance cruciale pour la performance sportive. Si vous aspirez à avoir une apparence musclée comme les bodybuilders, il est probable que vous pensiez immédiatement aux protéines, aux glucides et à la créatine. Cependant, il est également suggéré que les huiles de poisson pourraient augmenter l'activité musculaire et améliorer les performances athlétiques grâce à leur effet ergogène. Selon certaines études, elles pourraient présenter des avantages pour améliorer la fonction musculaire, la synthèse des protéines et atténuer la fatigue musculaire (Lewis *et al.*, 2015).

### **1.6.3.3. Des omega-3 pour une meilleure récupération musculaire après l'effort**

Une fois l'effort terminé, vient le réconfort. Il est possible que la consommation d'oméga-3 puisse aider à soulager les courbatures après un effort physique. Une étude portant sur l'ajout d'oméga-3 dans l'alimentation a montré une diminution des douleurs musculaires et une préservation de la fonction musculaire après des lésions causées par un exercice excentrique (**Black et al., 2018**). La consommation de 3 g d'oméga-3 par jour pendant 7 jours a démontré son potentiel à atténuer les dommages et les douleurs musculaires causés par des exercices excentriques sur les biceps (**Jouris et al., 2011**). Cependant, malgré l'émergence de certains indices, le lien entre les oméga-3 et la récupération musculaire n'est pas clairement établi, en particulier en comparaison avec une combinaison traditionnelle de protéines, de glucides complexes, d'eau et d'électrolytes.

### **1.6.3.4. Des anti-inflammatoires naturels**

Il y a des risques réels de surentraînement en musculation. Lorsqu'une série d'exercices intensifs avec des mouvements répétés est effectuée de manière répétée, cela peut entraîner des microtraumatismes qui peuvent entraîner des blessures et des lésions musculaires et tendineuses telles que des tendinites. Les oméga-3, connus pour leurs propriétés anti-inflammatoires naturelles, pourraient aider à contrer et réduire l'inflammation causée par l'exercice (**Tartibian et al., 2011 ; Tartibian et al., 2009**).

### **1.6.3.5. EPA, DHA et ALA des acides gras cardioprotecteurs**

Même si les bodybuilders ne le considèrent pas toujours comme une priorité, leur cœur est fortement sollicité lors de leurs exercices. Il est important de souligner que les oméga-3 ont acquis une grande reconnaissance auprès des scientifiques en raison de leur impact bien documenté sur la sphère cardiovasculaire, notamment en réduisant le taux de triglycérides, en régulant la pression artérielle et en favorisant la fluidification du sang (**Rizos et al., 2012**).

## **1.7. Réglementation en Algérie**

Le décret 12-124 réglementant les additifs alimentaires en Algérie définit ces additifs comme des substances qui ne sont pas normalement consommées comme aliments, mais qui sont ajoutées à une denrée alimentaire à un stade de sa fabrication, transformation, préparation, traitement, conditionnement, emballage, transport ou stockage, dans le but d'améliorer les propriétés technologiques ou organoleptiques de l'aliment. Les compléments alimentaires, qui sont des sources concentrées de nutriments, sont commercialisés sous forme de comprimés, de

gélules, de poudres ou de solutions et sont destinés à suppléer les carences nutritionnelles du régime alimentaire habituel en vitamines et/ou sels minéraux (JORA, 2012).

### **1.8. Risque sur la santé**

En plus de causer une prise de poids involontaire chez les sportifs, la consommation excessive de protéines peut également présenter d'autres risques pour la santé. Le danger le plus important est le développement à long terme de maladies rénales, causées par une filtration excessive des produits de dégradation protéiques (déchets azotés) par les reins. Il est particulièrement essentiel de conseiller aux sportifs qui utilisent des suppléments protéinés de maintenir une hydratation adéquate pour éliminer les déchets corporels (Clark, 2015). Outre le risque significatif mentionné précédemment, il est également possible de rencontrer d'autres risques tels que la survenue de crises de goutte, ainsi que l'augmentation des risques de blessures sportives touchant les muscles et les tendons. En outre, il est possible de rencontrer des déséquilibres électrolytiques, principalement des pertes de calcium et de potassium (Maton, 2017).

#### **1.8.1. Risque de surdosage**

Un homme de 43 ans aurait présenté une crise d'asthme 30 minutes après avoir effectué un entraînement intense et pris de la créatine (Roukens *et al.*, 2013).

Les compléments alimentaires pris en quantité excessive ont des effets toxiques, car le surdosage résulte de la consommation simultanée de deux produits ayant des objectifs différents mais contenant des ingrédients communs, tels que des vitamines et des minéraux. Chaque année aux États-Unis, environ 23 000 personnes sont hospitalisées pour des douleurs thoraciques ou des troubles cardiaques liés à un surdosage de compléments alimentaires (Bugeaud *et Damien*, 2016).

La consommation de suppléments de BCAA peut stimuler la production d'ammoniac, ce qui peut causer une toxicité centrale et potentiellement augmenter le risque de blessures (Brisard, 2014). Il convient de prendre en compte que la leucine peut stimuler la synthèse protéique à travers la voie mTOR. Toutefois, cette voie peut activer des oncogènes, ce qui soulève des préoccupations quant à la toxicité à long terme de la supplémentation en leucine. En outre, les conséquences à long terme de la supplémentation sur la fonction rénale doivent être prises en considération, et il est important de suivre les instructions d'utilisation et de prendre les précautions nécessaires avant de recommander ce type de compléments alimentaires (Holecek, 2013).

### 1.8.2. Toxicité rénale

**Créatine :** Les personnes atteintes d'une maladie rénale chronique (MRC) sont particulièrement susceptibles de subir des effets néphrotoxiques lors de la prise de CA, notamment la créatine (**Koshy et al.,1999**), et les CA hyperprotéïnés (**Olympia et al.,2014**), et la vitamine C à forte dose (**Chen et al.,2014**) Il est possible que cela provoque une insuffisance rénale aiguë ou chronique, qui peut parfois être irréversible. Lorsqu'une personne consomme de la créatine, cela entraîne une hausse de la créatinine sérique. Cela s'explique par la transformation spontanée et irréversible de la créatine en créatinine. En se basant uniquement sur des analyses sanguines, cela peut conduire à un diagnostic erroné d'insuffisance rénale chez un individu qui prend de la créatine (**Lugaresi et al., 2013**).

### 1.8.3. Toxicité hépatique

Une étude américaine vient de confirmer que le pourcentage de lésions hépatiques causées par les compléments alimentaires et les produits à base de plantes est passé de 7 à 20 % entre 2004 et 2013. Malheureusement, trop de personnes continuent de croire que ces substances peuvent causer des dommages au foie, pouvant aller jusqu'à une insuffisance hépatique, voire au décès de la personne (**Navarro et al., 2014**).

**Garcinia cambogia :** Les suppléments à base de *Garcinia cambogia* (GC) ou les produits contenant cette plante sont très demandés sur le marché des compléments alimentaires pour favoriser la perte de poids. Cependant, le système de surveillance des produits naturels de santé en Italie a identifié quatre cas d'hépatite aiguë sévère chez des femmes ayant utilisé cette plante dans le cadre de leur programme de perte de poids (**Crescioli et al., 2018**).

**Spiruline :** différents effets indésirables ont été signalés, tels que des douleurs abdominales, des vomissements, des diarrhées, des œdèmes, des démangeaisons, des éruptions cutanées, des douleurs articulaires, des maux de tête, des sensations de picotement, des irrégularités du rythme cardiaque, une inflammation du foie, une hyperthyroïdie et la présence de sang dans les selles (**Morènikè,2018**).

#### 1.8.4. Risques allergiques

**Spiruline** : Selon (Anses, 2017)., d'autres cas ont été signalés, notamment des anomalies et des troubles hépatiques, des réactions anaphylactiques et des réactions allergiques

Deux cas d'allergie/anaphylaxie causés par la prise de spiruline. Le premier cas implique un jeune homme atteint de dermatites atopiques, d'asthme et de rhinite allergique, qui a développé une réaction anaphylactique avec angio-œdème de la face, urticaire et nausées après la prise d'un comprimé de 300 mg de spiruline. Un prick-test cutané a confirmé que la spiruline était responsable de la réaction. Dans le deuxième cas, un sujet asthmatique et allergique respiratoire a présenté une crise d'urticaire avec asthme six heures après avoir pris cinq comprimés de spiruline. Les tests cutanés et labiaux ont confirmé que la phycocyanine C contenue dans la spiruline était l'allergène responsable de la réaction (Morènikè, 2018).

Les huiles essentielles sont un exemple de produits dérivés de plantes qui sont souvent proposés en concentrations élevées et en combinaison avec d'autres huiles. Ces produits peuvent causer des réactions allergiques et des irritations cutanées (Groot et al., 2016), Des réactions parfois sévères de type hypersensibilité immédiate, impliquant le système respiratoire, ont été signalées.

#### 1.8.5. Effets cardiovasculaires

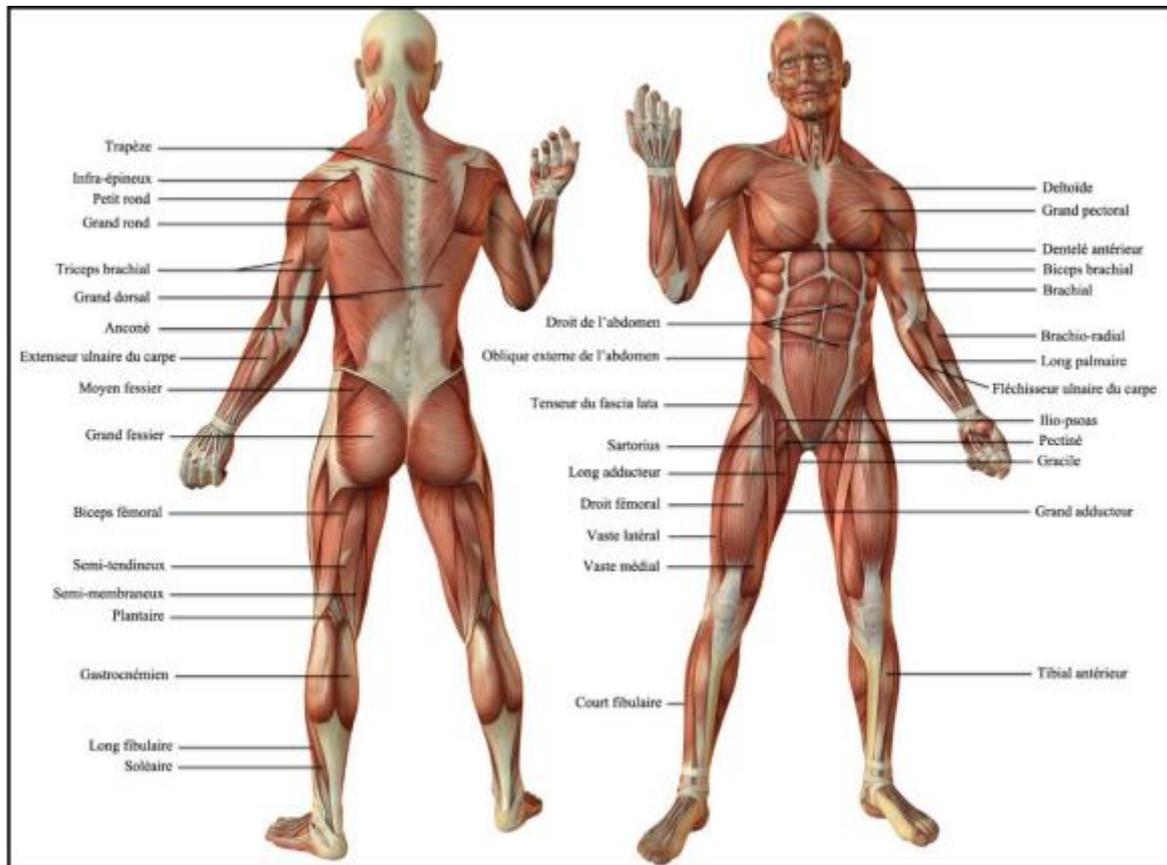
Une supplémentation en calcium est couramment utilisée pour prévenir les carences alimentaires en calcium et traiter l'ostéoporose. Cependant, la formation de calcifications vasculaires peut augmenter le risque d'accidents cardiovasculaires tels que les infarctus du myocarde, ce qui a été confirmé par plusieurs études. Par conséquent, il est recommandé d'adapter la supplémentation en fonction de l'âge, du sexe et de l'état physiologique de l'individu afin de limiter ce risque (Patrice et al., 2014).

### 1. Généralités sur les muscles

#### 2.1. Généralités sur les bodybuilders

Pratiquer une activité physique modifie les besoins nutritionnels du corps en macronutriments et en micronutriments. Les besoins sont généralement comblés par l'augmentation du volume des repas chez le sportif. Cependant, le sport peut également entraîner des déséquilibres électrolytiques, hydriques et énergétiques. Les hypokaliémies peuvent causer des crampes musculaires et des douleurs. Les déséquilibres hydroélectrolytiques peuvent entraîner des crampes gastriques et des nausées (Manet, 2016).

Chez l'homme, les muscles représentent une masse relativement importante, d'environ 40 % du poids corporel (30 % chez la femme). Cette grande masse musculaire joue également un rôle important dans la thermogénèse et peut poser des problèmes de thermorégulation car au moins 75 à 80 % de l'énergie échangée se présente sous forme de chaleur. La caractéristique fondamentale du muscle est de convertir l'énergie chimique en énergie mécanique (**Patrice, 2010**).



**Figure 2** : Dénominations des principaux muscles squelettiques (**Yoga, 2015**).

## 2.2. La physiologie du sport

Le mouvement, l'exercice et le sport nécessitent la production de force par les fibres musculaires squelettiques. Celle-ci peut être générée lorsque ces muscles restent statiques, se raccourcissent ou s'étirent. Ces actions sont dues à des modifications biochimiques et structurales dans les fibres musculaires squelettiques après leur activation par les nerfs, nécessitant de l'énergie sous forme d'adénosine triphosphate (ATP). Pendant la plupart des exercices, les muscles effectuent une alternance d'actions musculaires statiques et dynamiques (**Behm, 1995**).

### **2.2.1. Action musculaire statique (isométrique)**

Les actions musculaires statiques se produisent lorsque les muscles génèrent une force sans changer de longueur, et il n'y a pas de mouvement articulaire associé. Dans ces actions statiques, les filaments de myosine et d'actine forment des ponts croisés et génèrent de la force, mais la résistance externe est supérieure à la force produite par le muscle. Bien qu'il y ait une dépense d'énergie, aucun travail n'est effectué car il n'y a pas de déplacement. Un exemple de ce type d'action musculaire est la réalisation d'une croix sur les anneaux par un gymnaste (**Macgougall, 1991**).

### **2.2.2. Action musculaire dynamique**

Les actions musculaires dynamiques peuvent être divisées en concentriques ou excentriques.

\* **Actions concentriques** : Pendant les actions concentriques, les muscles sont capables de surmonter la résistance externe et de raccourcir en faisant bouger les articulations. Les myofilaments d'actine et de myosine forment des ponts croisés pour produire suffisamment de force. Étant donné qu'il y a un déplacement et une production de force, cela entraîne une dépense énergétique résultant en travail (parfois appelé travail positif). Les actions musculaires concentriques sont impliquées dans le déplacement du corps pendant l'exercice, les activités sportives et le déplacement d'objets externes.

\* **Actions excentriques** : Lors d'exercices excentriques, le muscle se contracte tout en s'allongeant pour générer de la force. Cette extension est causée par le déplacement de la résistance externe dans la direction opposée à la contraction musculaire (**Macdougall, 1991**).

## **2.3. Rôle des compléments alimentaires pour les bodybuilders**

D'après une méta-analyse publiée en mars 2018, la supplémentation en protéines entraîne une augmentation significative de la force et du volume musculaire lorsqu'elle est combinée à un programme d'entraînement incluant des exercices de résistance répétés (**Morton et al., 2017**).

# Matériel et Méthodes

---

Tous les sportifs ont bénéficié d'un interrogatoire minutieux précisant les caractéristiques générales, des mesures anthropométriques, ainsi d'un questionnaire comportant le type de sport pratiqué et la consommation ou non de compléments alimentaires.

## **1. Objectif**

Les compléments alimentaires "protéines et oméga-3" jouent un rôle essentiel dans les objectifs des bodybuilders. Premièrement, ils fournissent des protéines de haute qualité, qui sont les éléments constitutifs essentiels pour la croissance et la réparation musculaire. Les protéines aident à stimuler la synthèse des protéines musculaires, favorisant ainsi la croissance musculaire et la récupération après l'entraînement intensif. Deuxièmement, les oméga-3 présents dans ces compléments alimentaires ont des effets anti-inflammatoires, ce qui aide à réduire les douleurs musculaires et articulaires associées à l'entraînement intense. Ils contribuent également à maintenir un bon équilibre hormonal et favorisent une meilleure récupération musculaire. En combinant les bienfaits des protéines et des oméga-3, ces compléments alimentaires visent à soutenir la croissance musculaire, la récupération et l'amélioration des performances des bodybuilders. Nous avons pour but d'évaluer la consommation de compléments alimentaires (protéines et oméga-3) au sein de la population sportive (bodybuilders) résidant dans la Wilaya de Tlemcen.

## **2. Population étudiée**

Cette étude observationnelle descriptive transversale par questionnaire papier a été réalisée auprès de 73 bodybuilders (hommes et femmes) pratiquant la musculation, dont 34 sont des consommateurs réguliers de compléments alimentaires (CA), dans différentes communes de la wilaya de Tlemcen.

## **3. Questionnaire : (Formulaire en Annexe)**

4. **Analyse statistique :** L'analyse statistique des données a été effectuée à l'aide des logiciels Excel (2016) et Minitab 16. Les données sont représentées graphiquement pour illustrer les résultats.

## **5. Aspect éthique**

Nous affirmons ne posséder aucun conflit d'intérêts ou liens avec les marques commerciales des compléments alimentaires étudiés. Aussi les participants à notre enquête étaient informés de l'objectif de notre étude et ont donné leur consentement et ont libre choix pour y répondre ou pas.

La confidentialité des informations a été garantie grâce à l'utilisation de fiches de renseignement codifiées et anonymes.

# Interprétation des résultats

---

## 1. Répartition des groupes de l'étude selon les données sociodémographiques

### 1.1. Répartition de la population selon le sexe

L'analyse des résultats montre que 82% des bodybuilders sont des hommes, contre 18% de femmes (voir figure 3).

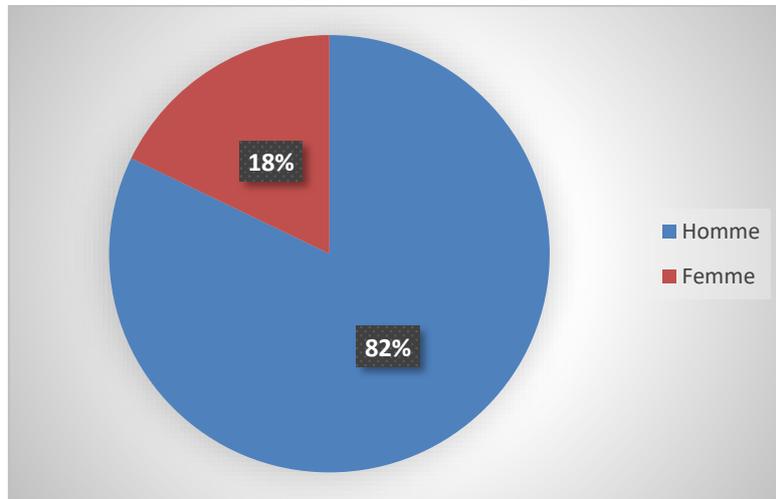


Figure 3 : Répartition de la population selon le sexe.

### 1.2. Répartition de la population selon les tranches d'âge

La tranche d'âge de 15 à 23 ans regroupe la majorité des bodybuilders (56%) sont des jeunes, ensuite 22% des athlètes représente les personnes entre 23 à 28 ans. Ainsi 15 % représente 32 à 39 ans de cette population, le reste environ 7 % de l'âge à partir 28 à 32 ans (figure 4).

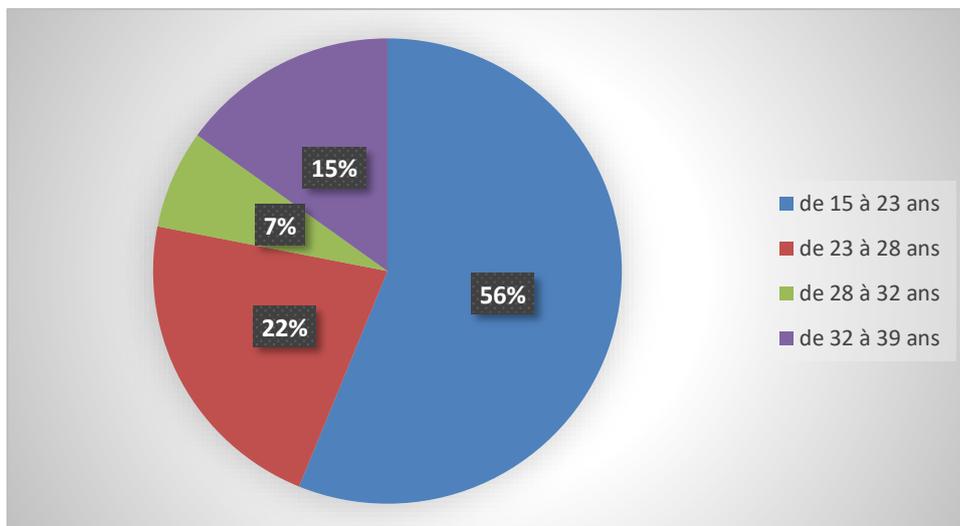
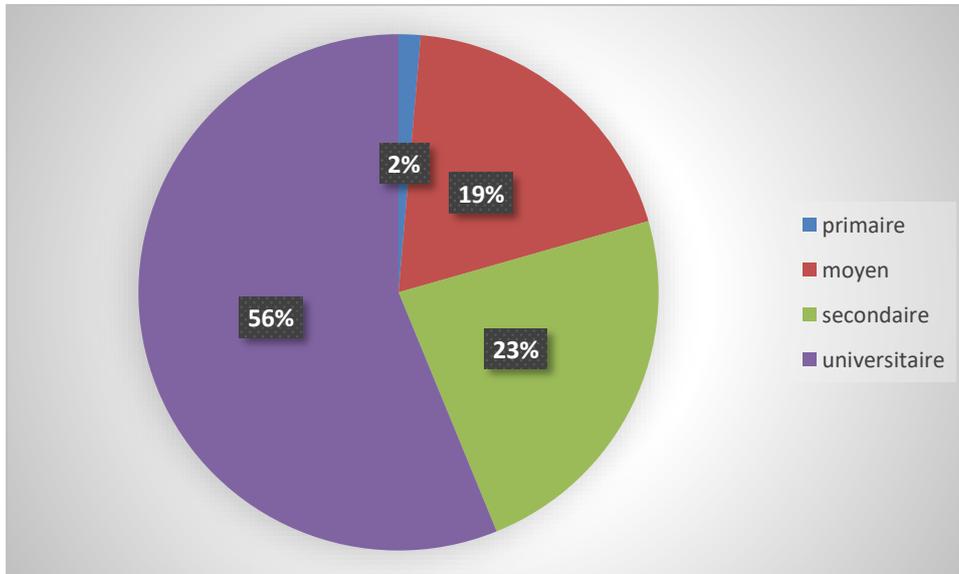


Figure 4 : Répartition de la population selon les tranches d'âge.

### 1.3. Répartition de la population selon le niveau scolaire

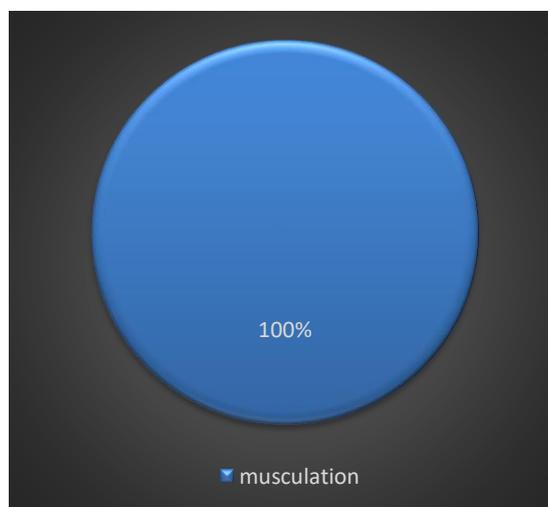
La majorité des bodybuilders ont un niveau scolaire supérieur ( des étudiants universitaires en cours d'études ) représenté par un taux de 56 % . et 23% de notre population ont un niveau secondaire , 19% ont un niveau moyen et le reste entre 2 % ont un niveau ( figure 5).



**Figure 5 :** Répartition de la population selon le niveau scolaire.

### 1.4. Répartition de la population selon le genre de sport

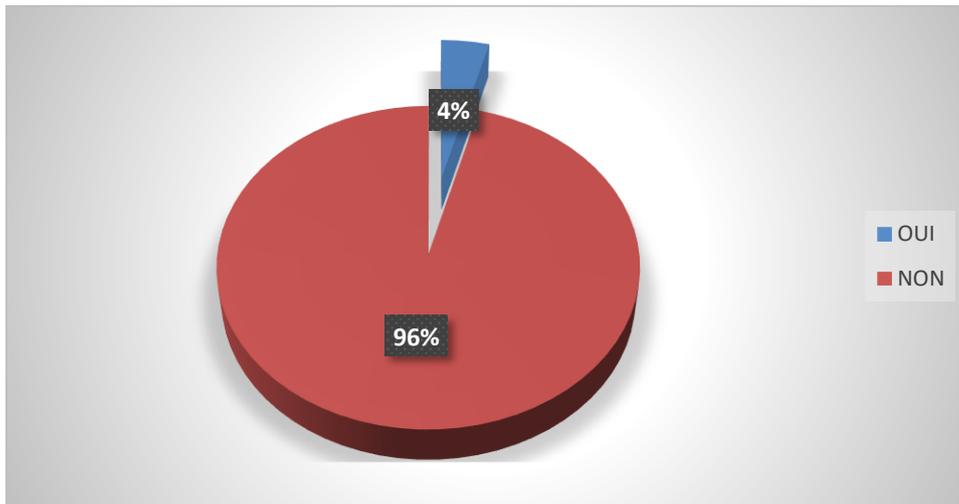
La musculation est le sport le plus répondu dans notre enquête (intégration de salles de sports spécialisées en musculation). Ce graphe représente que 100 % de notre population étudiée pratiquent la musculation (figure 6).



**Figure 6 :** Répartition de la population selon le genre de sport.

### 1.5. Répartition de la population selon le problème de santé

On remarque un très faible pourcentage de 4% de cette population souffre des problèmes de santé. Par contre les majorités ne souffrent pas de problème de santé (figure 7)

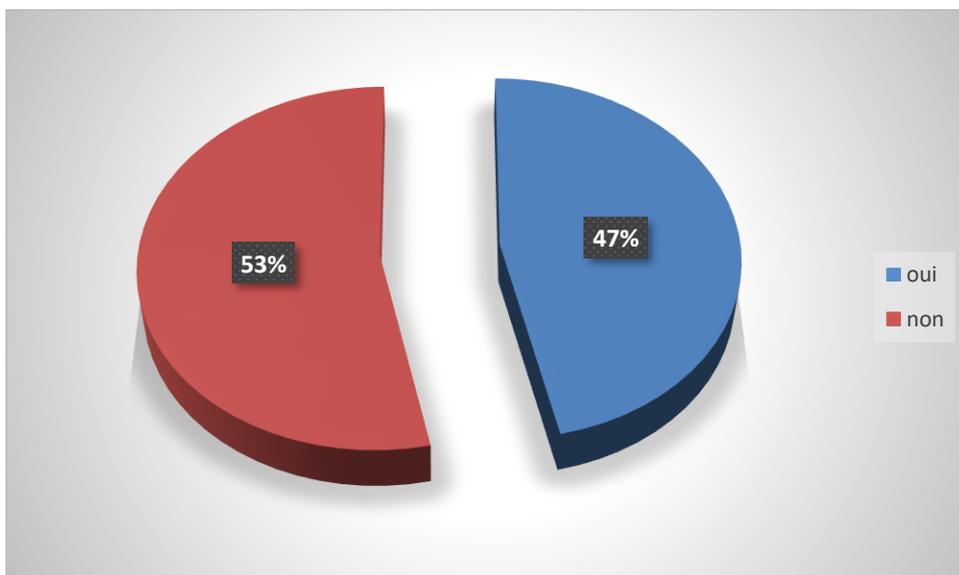


**Figure 7 :** Répartition de la population selon le problème de santé.

## 2. Etude de consommation des CA par une population sportive

### 2.1 Répartition de la population selon la consommation des CA

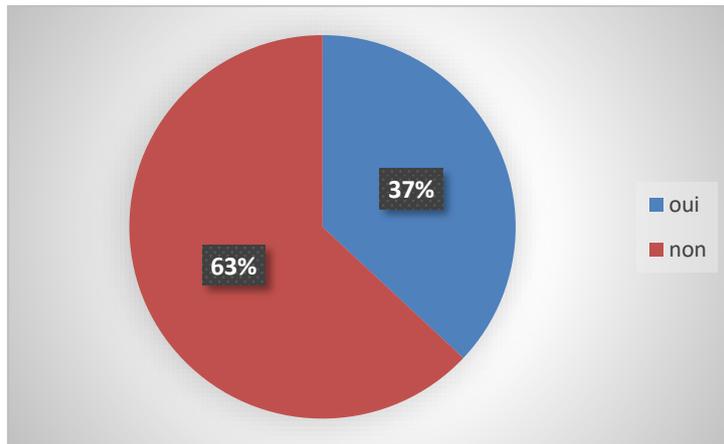
Presque la moitié des bodybuilders 53% ne consomment pas des compléments alimentaires. Cependant 47% consomment les CA pour son efficacité rapide par rapport à l'alimentation riche en protéines (figure 8).



**Figure 8 :** Répartition de la population selon la consommation des CA.

## 2.2. Répartition de la population selon la consommation des CA protéines

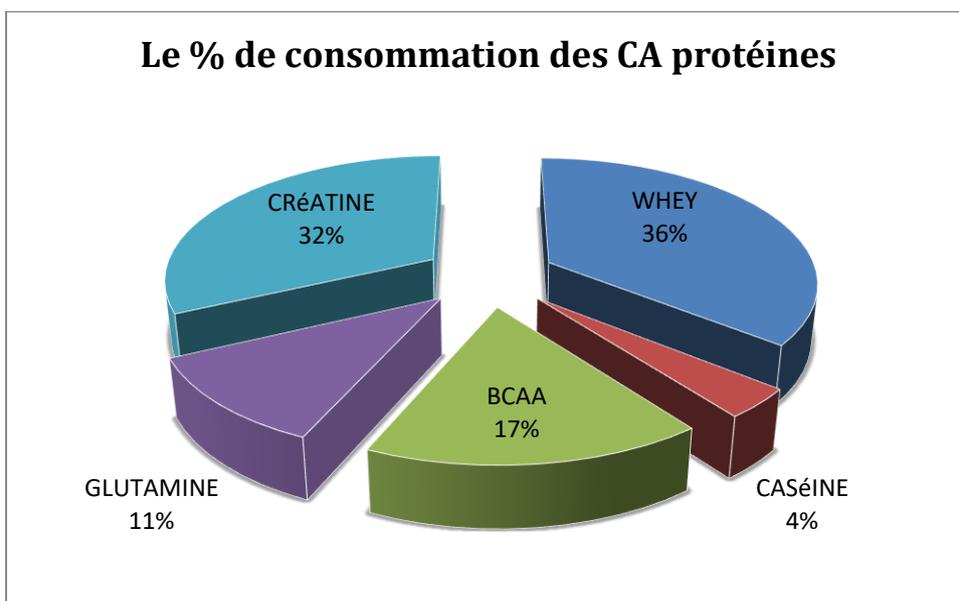
La plupart des bodybuilders ne consomment pas les CA 63% sont des CA protéines. Le reste 37% consomment les protéines (figure 9).



**Figure 9 :** Répartition de la population selon la consommation des CA protéines.

## 2.3. Répartition de la population selon le type des CA de protéines consommés

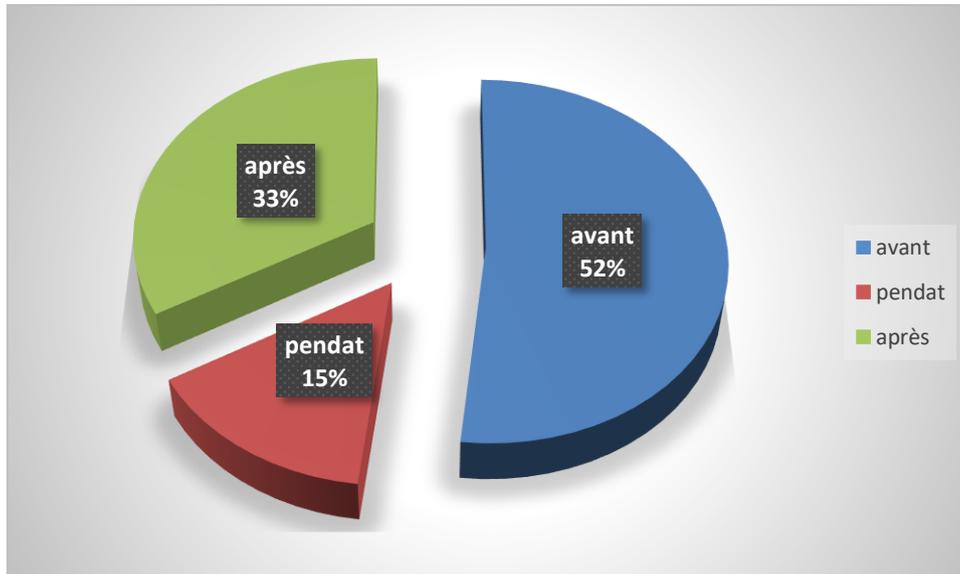
En remarque que le 36% des bodybuilders consomment la whey protéines et 32% consomment de créatine parce qu'ils permettent la prise de poids et la récupération des muscles. Cependant que 17% consomment de BCAA et 11% des consomment de la glutamine et un peu des bodybuilders consomment de la caséine (figure 10).



**Figure 10 :** Répartition de la population selon le type des CA de protéines consommés.

#### 2.4. Répartition de la population selon Temps de pris les protéines

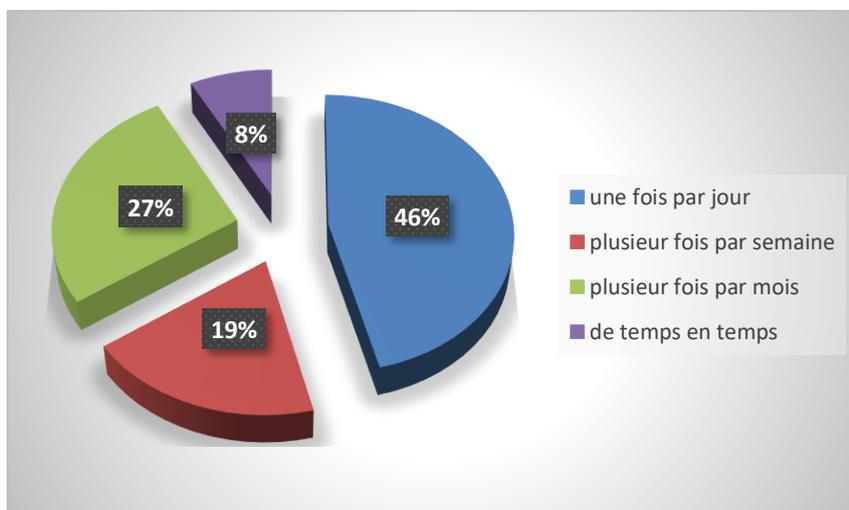
Nos résultats montrent que les bodybuilders qui consomment les compléments alimentaire protéines principalement avant l'entraînement est 52% et après l'entraînement est 33% et un faible pourcentage de 15% qui consomment les CA protéines pondant l'entraînement (figure 11).



**Figure 11 :** Répartition de la population selon Temps de pris les protéines.

#### 2.5 Répartition de la population selon la fréquence de la consommation de la protéine

Notre résultat montre que la plupart des bodybuilders 46% consomment les CA protéines une fois par jour et 19 % préfèrent de prendre ses protéines plusieurs fois par semaine, ensuit 27% consomment les protéines plusieurs fois par mois, le reste 8% prendre ses protéines de temps en temps (Figure 12).



**Figure 12 :** Répartition de la population selon la fréquence de la consommation de la protéine.

## 2.6. Répartition de la population selon l'efficacité

La plupart des consommateurs de 70% dits que les compléments alimentaire protéines efficace et 26% dits que ces CA protéines sont très efficace et le reste environs 4% parle que les CA protéines moins efficace (figure 13).

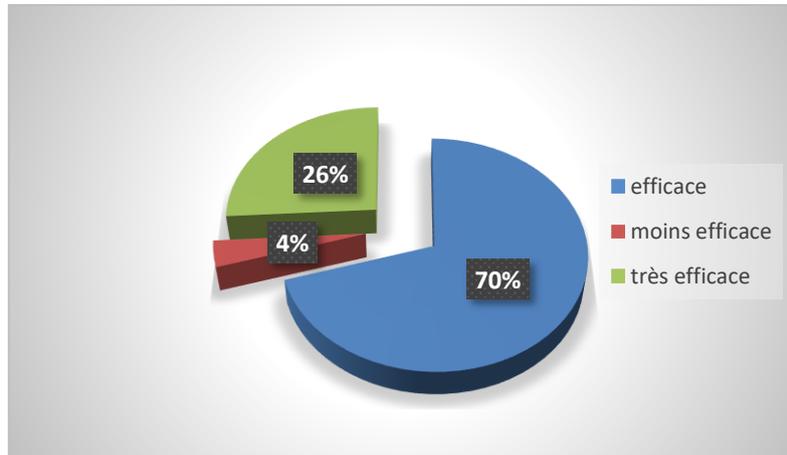


Figure 13 : Répartition de la population selon l'efficacité.

## 2.7. Répartition de la population selon la consommation des CA oméga-3

La majorité des bodybuilders ne consomment pas des CA oméga-3 82%. Et un peu 18% consomment des CA oméga-3 (figure 14).

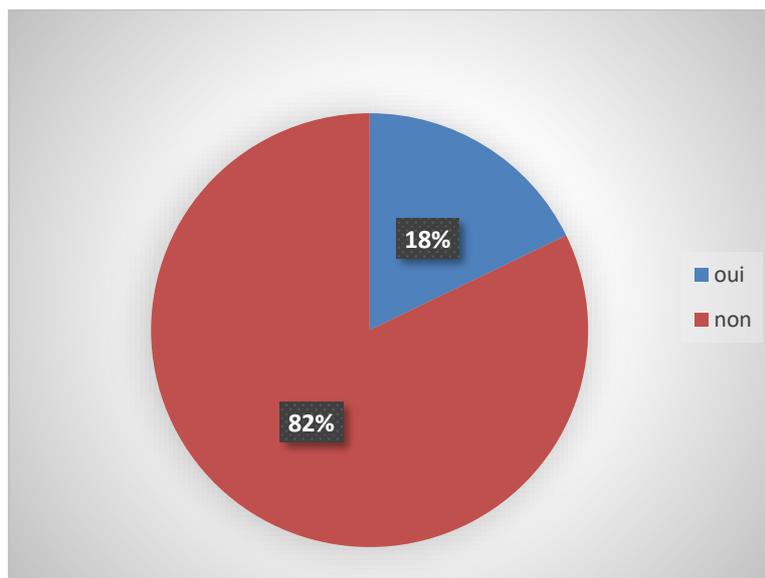


Figure 14 : Répartition de la population selon la consommation des CA oméga-3.

## 2.8 Répartition de la population selon les types des CA d'oméga-3 consommés

On remarque que la moitié des bodybuilders qui consomment le oméga-3 43% se forme des gélules et 34% consomment se forme des comprimés. Le reste 23% consomment les poissons (figure 15).

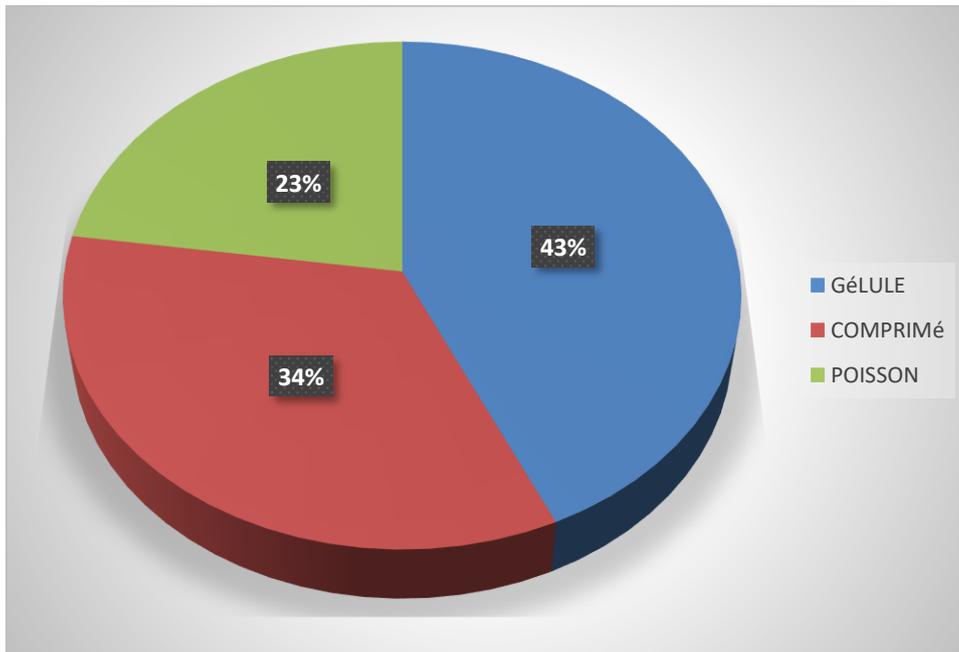


Figure 15 : Répartition de la population selon les types des CA d'oméga-3 consommés.

## 2.9 Répartition de la population selon Temps de pris les oméga-3

Nos résultats montrent que les bodybuilders qui consomment les compléments alimentaires oméga-3 principalement avant l'entraînement est 69% et pendant l'entraînement est 16% et un pourcentage de 15% qui consomment les CA oméga-3 après l'entraînement (figure 16).

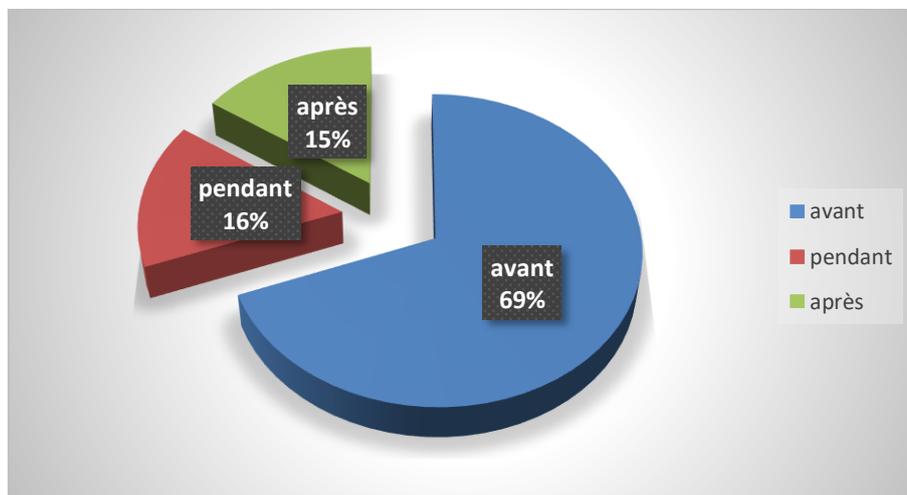


Figure 16 : Répartition de la population selon Temps de pris les oméga-3.

### 2.10. Répartition de la population selon la fréquence de la consommation des omégas-3

Notre résultat montre que la plupart des bodybuilders 62% consomment les CA omégas-3 une fois par jour et 23% préfèrent de prendre ses CA omégas-3 plusieurs fois par mois, le reste 15% prendre l'omégas-3 de temps en temps (figure 17).

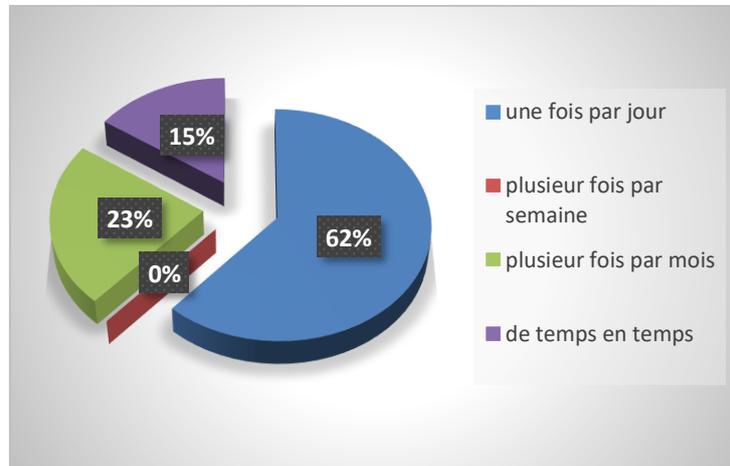


Figure 17 : Répartition de la population selon la fréquence de la consommation des omégas-3.

### 2.11. Répartition de la population selon l'efficacité

Les résultats indiquent que 84% des participants ont constaté une efficacité dans l'utilisation des CA Omega -3. En revanche, 8% des participants ont signalé une réduction. D'autre part il est intéressant de noter que 8% des participants qualifiés des CA Omega-3 est très efficace (figure 18).

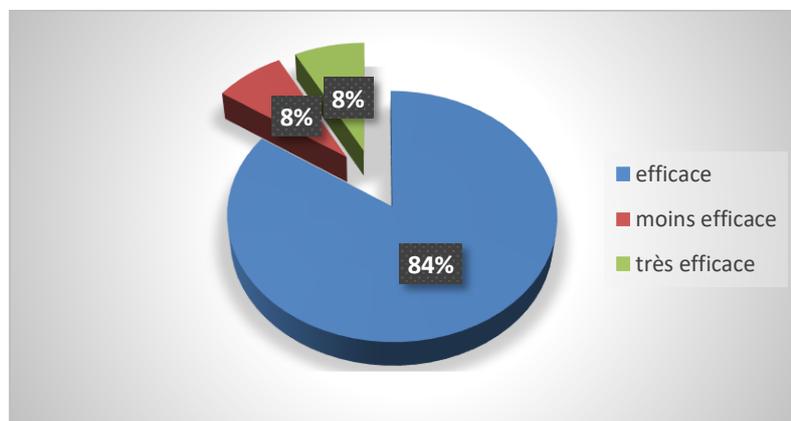
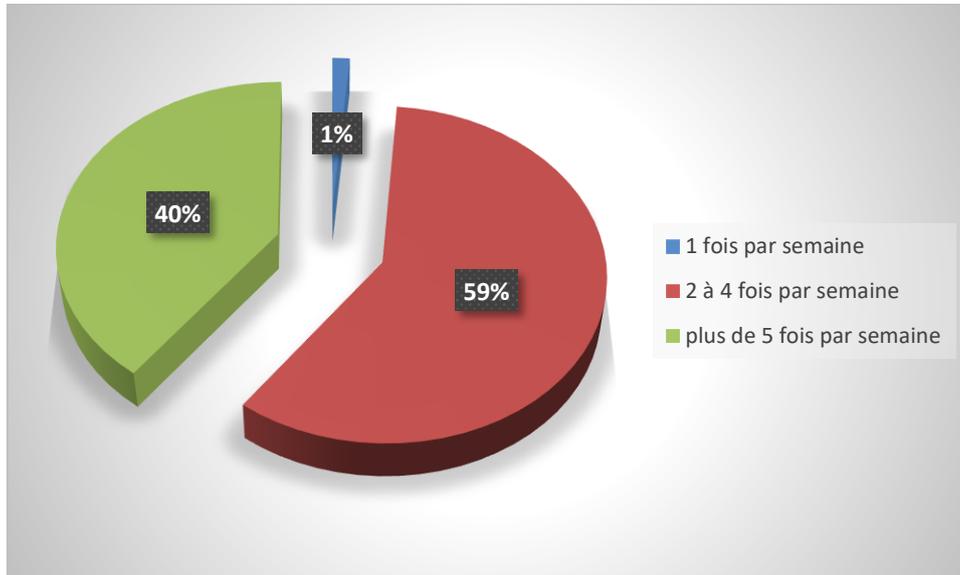


Figure 18 : Répartition de la population selon l'efficacité.

### 2.12. Répartition de la population selon la fréquence d'entraînement

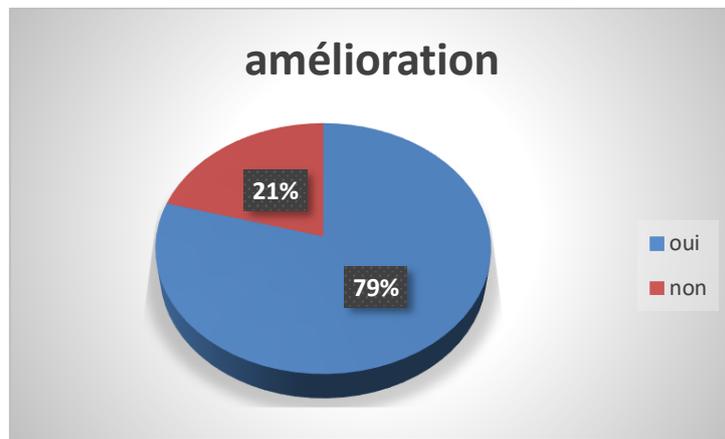
D'après nos résultats, il a été constaté que 59 % des adeptes de la musculation s'entraînent de 2 à 4 fois par semaine, ce qui est considéré comme le rythme idéal pour atteindre leurs objectifs sportifs. Certains bodybuilders optent pour une fréquence d'entraînement de plus de 5 fois par semaine, acceptant ainsi une charge de travail et une fatigue plus élevée afin d'atteindre leurs objectifs le plus rapidement possible. Seulement 1 % des participants s'entraînent une fois par semaine (figure 19).



**Figure 19** : Répartition de la population selon la fréquence d'entraînement.

### 2.13. Répartition de la population selon l'atteinte et l'estimation des objectifs de la consommation des CA

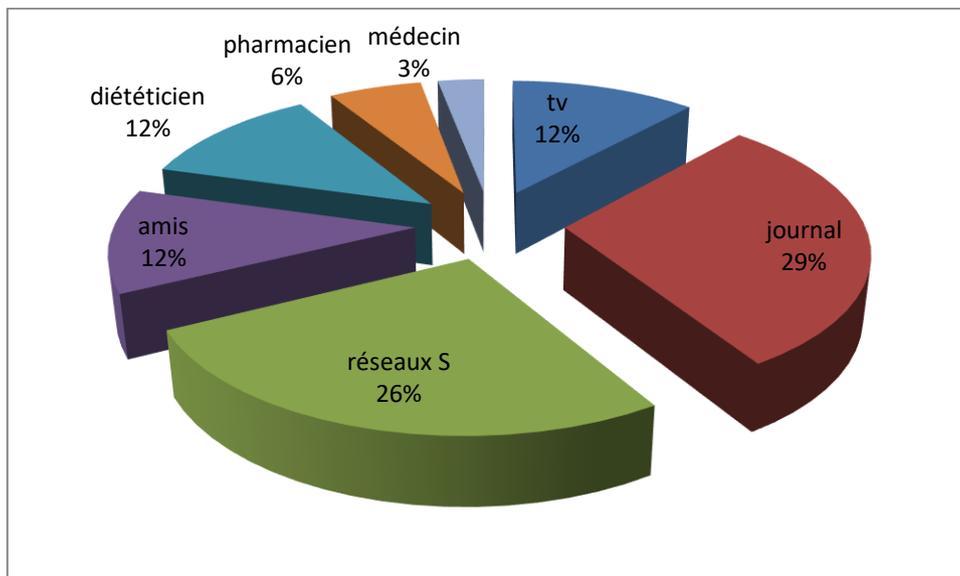
D'après nos résultats, il a été observé que la grande majorité des bodybuilders, soit 79 % d'entre eux, parviennent à atteindre les objectifs qu'ils se sont fixés. Néanmoins, 21 % ne parviennent pas à atteindre leurs objectifs, probablement en raison d'une mauvaise utilisation des compléments alimentaires (voir figure 20).



**Figure 20 :** Répartition de la population selon l'atteinte et l'estimation des objectifs de la consommation des CA.

#### 2.14. Répartition de la population selon l'origine de la préconisation

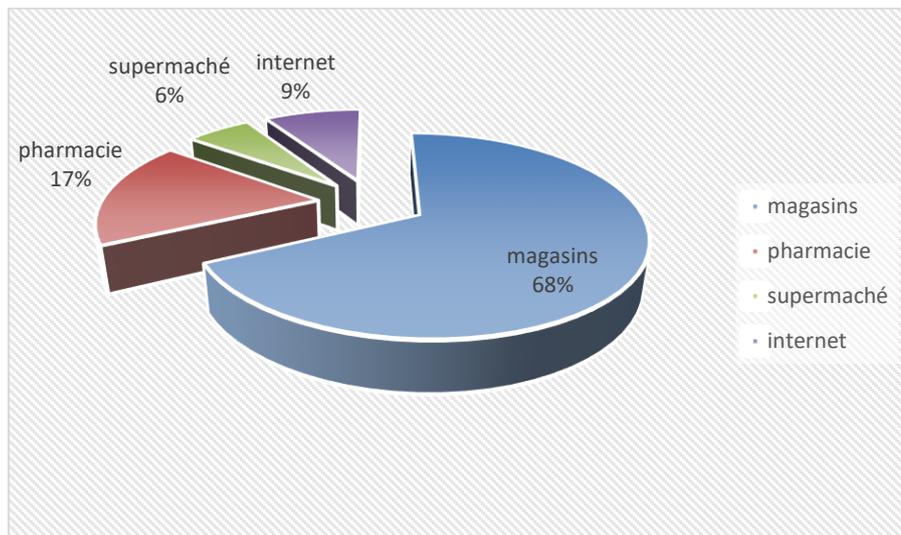
Les résultats montrent que 29 % de notre population sportive ont été préconisé par le journal, ensuite les réseaux sociaux, leurs amis, diététicien et télévision, pharmacien, En dernier lieu médecin (figure 21)



**Figure 21 :** Répartition de la population selon l'origine de la préconisation

#### 2.15. Répartition de la population selon le lieu d'achat

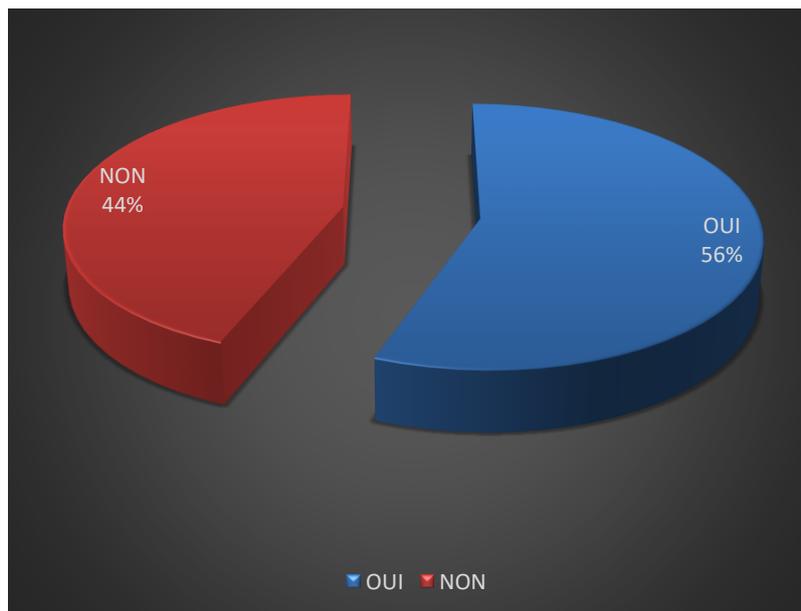
Nos résultats montrent que les bodybuilders achètent les CA principalement chez les magasins de sport 68 % parce qu'ils cherchent à s'inspirer de l'expérience et des conseils donnés par les vendeurs. En deuxième position, on trouve l'achat de pharmacie 17 % et internet 9 % En dernier lieu, nous avons les supermarchés 6 % (figure 22).



**Figure 22** : Répartition de la population selon le lieu d'achat.

### 2.16. Répartition de la population selon l'information sur la composition

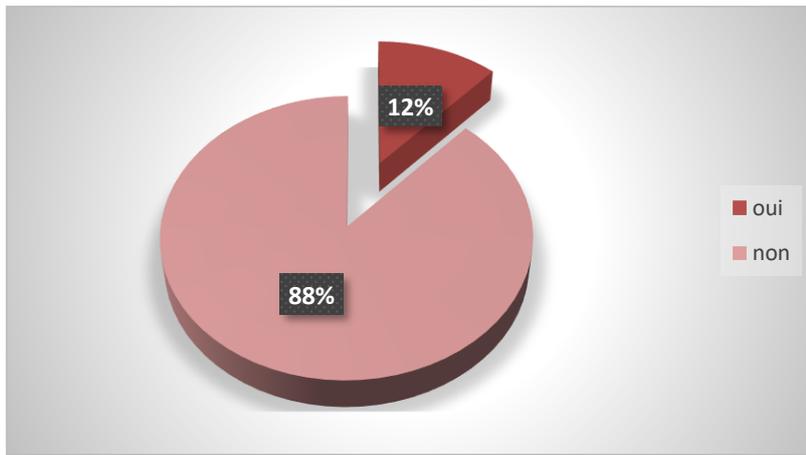
On remarque un pourcentage élevé des bodybuilders (56%) ont une information sur la composition contre 44 % qu'ils n'ont pas d'information (figure 23).



**Figure 23** : Répartition de la population selon l'information sur la composition.

### 2.17. Répartition de la population selon les effets secondaires

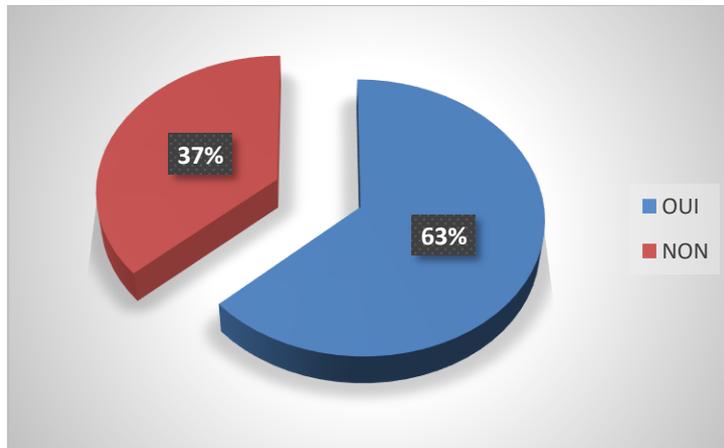
Chez les consommateurs des CA, on remarque des pourcentages presque faibles présence (12%) et l'absence (88%) des effets secondaires. Alors que les majorités dites non (figure 24).



**Figure 24 :** Répartition de la population selon les effets secondaires

### 2.18. Répartition de la population selon le suivi par un diététicien :

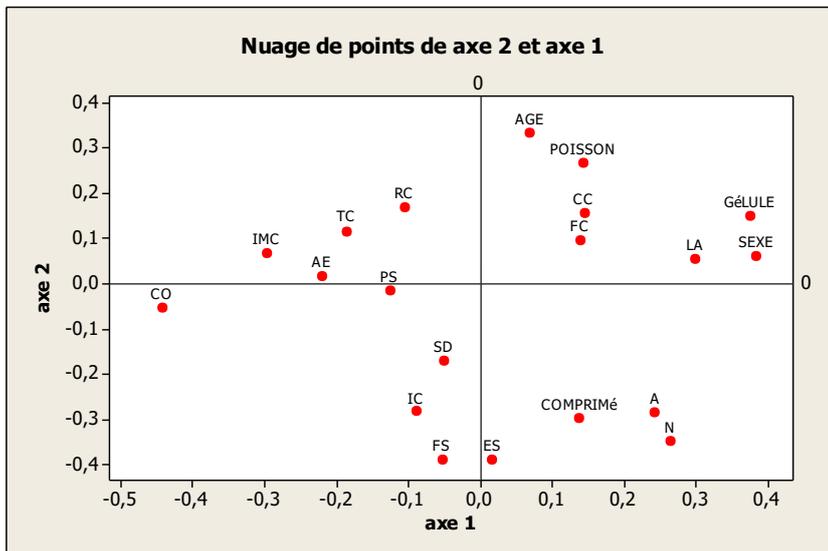
Notre figure montre que 63% ont répondu qu'ils sont suivis par un diététicien tandis que 37% ne sont pas suivies.



**Figure 25 :** Répartition de la population selon le suivi par un diététicien

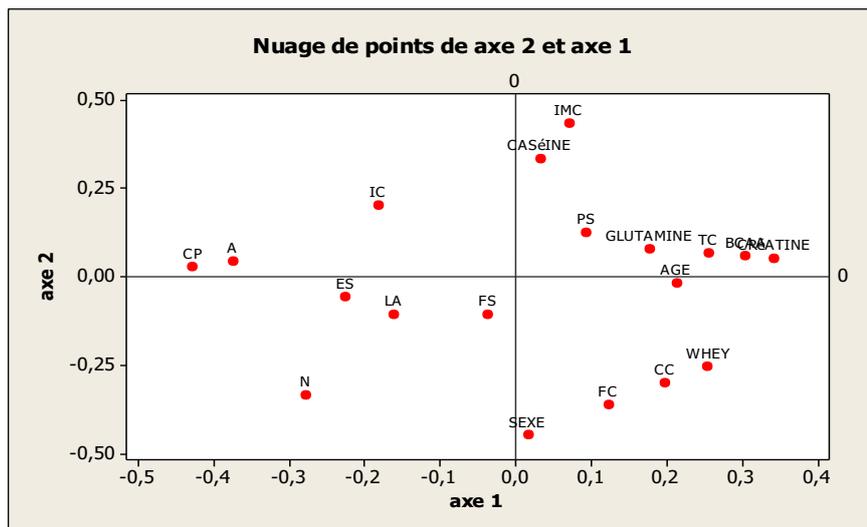
### 2.19. Test d'Analyse des composantes principales (ACP) :

La méthode de l'analyse en composantes principales offre une approche statistique pour explorer et visualiser un ensemble de données comprenant à la fois des variables quantitatives et qualitatives. Elle permet de traiter des données comportant plusieurs variables. Chaque variable peut être considérée comme une dimension distincte.



**Figure 26** : Plan ACP des consommateurs des compléments alimentaires omégas -3.

Chez les consommateurs des compléments alimentaires omégas -3, le plan APC axe 1 – axe 2 avec inertie de 29% montre une forte liaison entre la fréquence de consommation et l’origine de préconisation et on note une autre forte liaison entre le sexe avec CA omégas -3 se forme des gélules, une liaison relativement faible avec l’âge, lieu d’achat et poisson. Ce groupe s’oppose avec le CA omegas3 se forme des comprimés, amélioration, niveau d’étude, effet secondaire, IMC, recommandation, temps de consommation, efficacité, problème de santé, suivi par diététicien, information sur la composition, fréquence de sport et CA omégas -3.



**Figure 27** : Plan ACP des consommateurs des compléments alimentaires protéines.

Dans notre population, le plan ACP axe 1 – axe 2 avec inertie 34%, montre une forte liaison entre créatine, BCAA, temps de consommation, glutamine, problème de santé et relativement à la caséine et à l’IMC. Ce groupe s’oppose avec le sexe, fréquence de consommation, l’origine de préconisation

et la whey. Il s'oppose aussi avec la CA protéines, amélioration, information sur la composition, effet secondaire, lieu d'achat, fréquence de sport et niveau d'étude.

**Les résultats et interprétation du point de vue analytique**

**2.20. Test de Khi deux :**

**Tableau 3** : analyse de p-value des consommations de tous les Cp en fonction des paramètres suivant :

	CP	WHEY	Caséines	BCAA	Glutamine	Créatine
Sexe	0,45	0,068	0,505	0,194	0,939	0,481
Âge	0,456	0,733	0,659	0,041	0,409	0,469
N	0,451	0,854	0,035	0,261	0,49	0,204
FS	0,741	0,638	0,947	0,897	0,895	0,764
ps	0,894	0,769	0,767	0,508	0,597	0,674
ca	0.0001	0.0001	0,125	0,001	0,006	0.0001
A	0.0001	0.0001	0,062	0,001	0,014	0.0001
FC	0.0001	0.0001	0,212	0,062	0,009	0,001
CC	0,009	0,0094	0,837	0,04	0,616	0,008
LA	0.0001	0.0001	0,313	0,001	0,001	0.0001
TC	0.0001	0.0001	0,166	0.0001	0.0001	0.0001
IC	0,004	0,023	0,23	0,096	0,028	0,024
ES	0,007	0,022	0,731	0,981	0,002	0,001
RC	0,003	0,005	0,062	0,086	0,05	0,059
AE	0.0001	0.0001	0,752	0,001	0,036	0,001
SD	0,236	0,373	0,363	0,267	0,23	0,057

- On note une forte association significative (p= 0.0001) entre la consommation des CP et la whey avec les paramètres suivants : CA , amélioration, fréquence de consommation, lieu d'achats, temps de consommations, efficacité .l'association des CP-whey avec l'origine de préconisation (p=0.009)(p=0.0094) et avec l'information sur la composition (p=0.004)(p=0.023) et avec effet secondaire (p=0.007)(p=0.022) et avec les recommandations (p=0.003)(p=0.005) . Pour la caséine on note aucune association. Pour le BCAA on note une forte association (p=0.0001) avec le temps de consommation et une association, une association significative (p=0.001) avec les CA, amélioration, lieu d'achats, efficacité, et une autre association de (p=0.04) avec l'origine de préconisation. Pour la glutamine une forte association de (p=0.0001) avec le temps de consommation ,une association (p=0.006) avec les CA , avec l'amélioration (p=0.014), avec la fréquence de consommation (p=0.009) , avec lieu d'achats un (p=0.001), avec l'information sur la composition (p=0.028), avec les effets secondaires (p=0.002), avec les recommandation un p-value (p=0.05) et a la fin une association avec efficacité (p=0.036) . On passe la créatine nous avant noter une forte association significative (p=0.0001) avec CA, amélioration, lieu d'achats, temps de consommation, une association significative (p=0.001) avec la fréquence de consommation, effet secondaire et l'efficacité, et une association avec l'origine de préconisation (p=0.008), enfin une association de (p=0.024) avec l'information sur la composition.

**Tableau 4 :** analyse de p-value des consommations de tous les Co en fonction des paramètres suivant :

	co	Gélule	Poisson	Comprimé
Sexe	0,003	0,002	0,228	0,493
Âge	0,514	0,059	0,062	0,22
N	0,744	0,791	0,785	0,486
FS	0,663	0,148	0,488	0,093
Ps	0,473	0,259	0,767	0,714
Ca	0.0001	0,001	0,125	0,058
A	0,165	0,218	0,061	0,894
FC	0,001	0,001	0,26	0,214
CC	0,012	0,285	0.0001	0,9
LA	0.0001	0,001	0,9	0,014
TC	0,001	0,002	0,165	0,21
IC	0,303	0,346	0,796	0,078
ES	0,084	0,428	0,005	0,671
RC	0,075	0,086	0,061	0,175
AE	0,001	0,006	0,267	0,111
SD	0,394	0,267	0,501	0,858

On note une forte association significative ( $p= 0.0001$ ) entre la consommation des CA omégas -3 entre les Co avec CA, lieu d'achat et on note une association significative ( $p=0.001$ ) entre Co et fréquence de consommation, temps de consommation, efficacité, et on note une association ( $p=0.003$ ) avec le sexe. Pour la gélule on note une association significative ( $p=0.001$ ) avec les CA, fréquence de consommation, lieu d'achats, une note une autre association significative ( $p=0.002$ ) avec le sexe et le temps de consommation, une association de ( $p=0.006$ ) avec l'efficacité. Pour le poisson on note 2 associations la première est forte de ( $p=0.0001$ ) avec l'origine de préconisation et la deuxième avec un p-value ( $p=0.005$ ) associé avec effet secondaire. On a aucune association pour les comprimés.

**2.21. Test Anova :****Tableau 5** : test Anova présents l'effet de la consommation des CA sur l'IMC

	Consomateur des CA	NON cCA	p-value
Cap	24,328+-3,700	23,956 +- 2,838	0,807
whey	24,241 +- 3,942	24,265 +- 2,992	0,985
Caséine	28,283 +- 2,597	24,00 +- 3,426	0,094
BCAA	25,089 +- 5,068	23,950 +- 2,821	0,411
Glutamine	24,921 +- 2,346	24,108 +- 3,723	0,613
Créatine	24,579 +-3,851	23,924 +- 3,202	0,593
Cao	23,534 +- 3,080	24,696 +- 3,744	0,355
Gélule	23,667 +- 3,362	24,678 +- 3,521	0,243
Comprimé	24,220 +- 2,782	24,255 +- 3,604	0,987
Poisson	24,432 +- 1,765	24,240 +- 3,600	0,942

Les résultats montrent que les compléments alimentaires protéiques et omégas-3 n'ont aucun effet sur l'IMC pour les consommateurs .

# Discussion

---

Nous avons réalisé cette étude dans le but d'évaluer la consommation de compléments alimentaires (protéines et oméga-3) au sein de la population sportive (bodybuilders) résidant dans la Wilaya de Tlemcen.

L'échantillon de notre population étudiée comprenait 73 bodybuilders, dont 82.19 % étaient des hommes et 17.81 % des femmes. La majorité possédaient un niveau d'études supérieur (56%), principalement des étudiants universitaires.

La tranche d'âge la plus représentée était celle des 15-23 ans, qui constituait 56,15% de notre population. Cela indique qu'une majorité de jeunes, en particulier des étudiants, composent notre population, étant bien conscients de l'importance du sport et les compléments alimentaires de sa place dans la vie quotidienne. Nos résultats corroborent avec ceux de l'étude menée par **Athmani et Baba (2019)** dans la même wilaya, ainsi que ceux de l'enquête réalisée par **Deloy (2017)** en France.

Selon nos résultats, il a été constaté que la majorité des sportifs (53.42%) ne consomment pas des compléments alimentaires (CA). Ces résultats sont en désaccord avec ceux rapportés par **Devaux (2016)**, qui indiquent que les deux tiers des triathlètes (189 triathlètes de tous sexes confondus) utilisent des compléments alimentaires.

Parmi les 73 personnes de notre population, nous avons constaté une différence significative entre les hommes et les femmes en ce qui concerne la consommation de compléments alimentaires pour la prise de masse. En effet, 35,61% des hommes consomment ces compléments, tandis que seulement 10,95% des femmes en font de même. En d'autres termes, les hommes accordent davantage d'importance à l'aspect esthétique et cherchent à obtenir un corps musclé parfait, contrairement aux femmes. Ces résultats sont cohérents avec ceux de l'enquête menée par **Deloy (2017)** sur les compléments et les produits alimentaires chez les sportifs en France.

En revanche, une étude menée à Jijel par **Benmeriouma et al., (2021)** a révélé une prédominance des consommateurs des CA chez les femmes par rapport aux hommes. Cette conclusion découle du fait que cette étude se base sur une enquête portant sur la consommation générale de compléments alimentaires et non spécifiquement sur les sportifs. Cette constatation est également corroborée par les recherches de **Catherine (2005)** et de **Brocatius et al., (2016)**.

Parmi les sportifs interrogés dans notre population, 46,56% d'entre eux consomment des compléments alimentaires (CA), dont 36,99% en consomment les protéines et 17,81% en consomment des oméga-3. Logiquement, les athlètes qui s'entraînent plusieurs fois par semaine sont préoccupés par l'obtention d'un corps parfait, ce qui nécessite un apport calorique très élevé. Les compléments alimentaires (CA) visent à compléter et enrichir les apports nutritionnels quotidiens en fournissant des nutriments essentiels à l'organisme, favorisant ainsi la prise de masse musculaire, la prise de poids et la récupération. Nos résultats sont comparables et liés à ceux de **Jourdan (2017)** et **Jamal (2015)**.

D'après notre étude, il a été constaté que la majorité des sportifs préfèrent consommer des compléments alimentaires avant l'exercice physique (52%). Ces résultats sont en désaccord avec ceux de **Benmeriouma (2021)**, qui dit que la prise de compléments alimentaires par les sportifs de la Wilaya de Jijel se fait principalement après l'activité sportive.

D'après nos observations, il a été constaté que 79% des bodybuilders réussissent à atteindre leurs objectifs. Ces résultats sont presque les mêmes, selon **Benmeriouma (2021)**, 80% des sportifs ont constaté des résultats positifs suite à leur consommation de compléments alimentaires.

En ce qui concerne les données sportives, la fréquence d'entraînement la plus courante parmi notre population d'étude était de 2 à 4 séances par semaine. En musculation, il est important pour les sportifs de comprendre qu'il n'y a pas de fréquence magique fixe. Celle-ci évoluera avec le temps, en fonction du niveau sportif et du programme choisi. La détermination de la fréquence d'entraînement doit prendre en compte l'intensité spécifique du programme pour chaque muscle, le nombre de séries et de répétitions effectuées, ainsi que la fatigue accumulée à travers tous les entraînements (**Sébastien, 2014**).

Dans notre population, 36% des sportifs consomment des protéines en poudre telles que la Whey ou la glutamine 11%, le BCAA 17%, et la caséine 4 %, tandis que 32% d'entre eux consomment de la créatine. Comme nous l'avons mentionné dans notre revue bibliographique, l'utilisation de compléments alimentaires (CA) par les bodybuilders, tels que les protéines, les acides aminés et les substances végétales comme les algues, peut entraîner une toxicité rénale grave, selon l'étude de **Wilcox et al., (2021)**. Par ailleurs, une étude a démontré qu'une consommation élevée de protéines n'était pas associée à un déclin de la fonction rénale chez les sujets dont la fonction rénale était normale au départ. Cependant, un apport total élevé en protéines peut accélérer le déclin de la fonction rénale chez les patients présentant une insuffisance rénale légère, comme l'a révélé l'étude de **Knight (2003)**. Une autre étude a également montré que la prise de fortes doses

de créatine ne provoque pas de dysfonctionnement rénal chez les hommes en bonne santé, selon **Gualano (2008)**.

La créatine est devenue extrêmement populaire parmi les suppléments alimentaires dans l'industrie de la nutrition des sportifs. En ce qui concerne la créatine, il est recommandé de ne pas dépasser une quantité de 3000 mg/j, conformément aux normes de la DGCCRF. Cependant, d'autres études menées par **Dalbo et al., (2008)** et aussi **Greenwood et al., (2003)**, suggèrent que la supplémentation en créatine n'a pas d'effets négatifs sur la santé des athlètes.

**L'ANSES (2016)** a émis des recommandations déconseillant l'utilisation de compléments alimentaires chez les personnes présentant des facteurs de risque cardiovasculaire, des problèmes cardiaques, une altération de la fonction rénale ou hépatique. D'autres études ont également montré que la consommation de ces compléments pourrait aggraver une pathologie préexistante. Dans notre étude, nous avons constaté que 46.56 % des athlètes qui prenaient des compléments alimentaires commençaient à le faire sans aucune supervision médicale. Cela s'explique par le fait que la plupart de ces athlètes 68% achètent ces produits dans des magasins de sport et de diététique. Aussi les vendeurs n'ont pas reçu de formation spécialisée, leur permettant de fournir des conseils nutritionnels de base, de vérifier si la consommation de ces compléments est appropriée et sans risque, et de sensibiliser les clients à une utilisation adéquate de ces produits. Tout cela augmente les risques liés à l'utilisation de ces produits.

En Algérie, le marché des compléments alimentaires fonctionne sans aucun contrôle ni réglementation. Bien qu'ils soient classés par le ministère du Commerce comme des denrées alimentaires, les compléments alimentaires nécessitent selon les experts une réglementation appropriée. Actuellement, des discussions sont en cours pour l'établissement d'un cadre réglementaire qui supervisera la commercialisation, la fabrication, l'étiquetage, et d'autres aspects liés à ces produits (**Athmani et Baba 2019**).

Nos résultats indiquent que 29% des sportifs ont été incités à consommer des compléments alimentaires par les journaux, 26% par les réseaux sociaux et 12% par des amis des diététiciens et des pharmaciens. Ce qui est contraire aux travaux de **Deloy (2017)** qui confirme que cette incitation provient à 22,6% de conseils sportifs provenant d'Internet, de magazines, etc., à 20,9% du milieu athlétique (entraîneur, autre athlète, etc.) et à 20% d'un médecin. Cette étude a été menée sur des athlètes, dont 61,2% étaient des hommes et 38,8% étaient des femmes, âgés de 15 à 66 ans. D'après notre enquête, la plupart des consommateurs des CA omégas-3 est sous forme des gélules 43%, principalement pour faciliter leur utilisation. Cette constatation rejoint

également les résultats de l'étude menée par (**Alliat, 2017**), qui ont également observé que les consommateurs de compléments alimentaires préfèrent utiliser des comprimés ou gélules par rapport à d'autres formes.

# Conclusion

---

Les compléments alimentaires sont des produits destinés à compléter le régime alimentaire et à fournir des nutriments supplémentaires tels que des vitamines, des minéraux, des acides aminés, des acides gras ou d'autres substances bioactives. Ils sont généralement disponibles sous forme de pilule, de capsule, de comprimé ou de poudre.

Notre recherche nous a permis d'avoir une idée sur les CA protéines et oméga-3 consommés par les bodybuilders de la wilaya de Tlemcen. Grâce à notre enquête qui révèle des informations sur la consommation des CA protéiques et oméga-3 en mettant en évidence le statut socio-démographique ainsi que les critères liés à cette consommation.

Le développement des muscles dépend principalement de l'exercice physique. Bien que les compléments alimentaires offrent une légère contribution à cette croissance, ils ne peuvent en aucun cas se substituer à l'exercice musculaire, qui demeure indispensable pour augmenter la masse musculaire. Par ailleurs, sans l'utilisation de produits dopants, la prise de masse musculaire ne peut dépasser 10 à 15 % de la masse musculaire d'origine. Il convient donc de privilégier l'exercice physique pour obtenir des résultats satisfaisants (**Riche, 2015**).

Les résultats obtenus dans cette étude, indiquent que la majorité des consommateurs de suppléments revient aux hommes, qui privilégient notamment la whey, la créatine et d'autres compléments tel que les oméga-3 se forme de gélules. Les jeunes pratiquent la musculation et consomment des suppléments pour plusieurs raisons dont les plus courantes : Apparence physique, Confiance en soi, Santé et bien-être, Performance sportive.

D'après nos résultats, nous avons constaté que l'âge des consommateurs de compléments alimentaires varie de 15ans à 39ans, avec une majorité d'entre eux ayant entre 15 et 23ans. De plus, nous avons observé que la consommation de compléments alimentaires est plus répandue chez les hommes que chez les femmes.

Nos résultats confirment également que les compléments alimentaires protéiques et oméga-3 consommés par les bodybuilders n'ont aucun influencent sur l'IMC.

Pour conclure, il est important de souligner que la pratique de la musculation et la consommation de suppléments doivent être abordées de manière responsable. Il est recommandé de consulter un professionnel de la santé, comme un médecin ou un nutritionniste, avant de commencer tout programme d'entraînement intense ou de prendre des suppléments, afin de s'assurer que cela convient à l'individu sportif et qu'il le fait de manière sécuritaire.

# Références Bibliographiques

---

---

## A

ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail). Les compléments alimentaires destinés aux sportifs - Avis de l'Anses, novembre 2016. Disponible :<https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2014SA0008Ra.pdf> (page consultée le 04 juin 2023)

ANSES. L'agence nationale de sécurité sanitaire alimentation de l'environnement et du travail, connaitre-évaluer-protéger, les compléments alimentaires destinés aux sportifs, Avis de l'Anses Rapport d'expertise collective, Novembre 2016.

Alliat, Z., (2017). Enquête sur la perception du médicament par la population marocaine (Doctoral dissertation).

ANSES. AVIS de l'ANSES relatif aux "risques liés à la consommation de compléments alimentaires contenant de la spiruline." Maisons-Alfort: 2017. Disponible sur <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2014SA0096.pdf> (dernière consultation avril 2023)

Athmani S., Baba D., (2019). Les compléments alimentaires consommés par les sportifs de la région de Tlemcen : composition et effets sur les paramètres biochimiques sanguins. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de docteur en pharmacie. Université Abou-Berk Belkaid de Tlemcen, Tlemcen (Algérie). (205) p.

Arnoult Marie et Dr Moudden Noamane .Doctissimo .Quels compléments alimentaires protéines et protéines choisir ?.2022.

## B

Behm DG. Neuromuscular implications and applications of resistance training. *J Strength Cond Res* 1995;9:264-274.

Bugeaud., Damien., (2012). Les compléments alimentaires, réglementation, risques en matière de dopage – Sensibilisation du pharmacien d'officine à cette problématique, Université de Limoges Faculté de pharmacie. 10p.

BRISARD M. La nutrition et l'utilisation de compléments alimentaires chez le sportif d'endurance : enquête auprès de triathlètes de Franche-Comté. Thèse de doctorat en pharmacie. Besançon : Université de Franche-Comté, 2014, 128 p.

Brocatus, L., et Ridderk, I. (2016). Alimentation enrichie et compléments alimentaires dans bel s.tafloreau j (éd) enquête de consommation alimentaire 2014-2015 rapport 4 wiv.isp Bruxelles.

Barré T,Pérignon M , Gazan R, Vieux F, Micard V, Amiot M-J, et al . Intergating nutrient bioavailability and co-production Links when identifying sustainable diet : how low should we reduce meat consumption? *PloS ONE* [internet].14 février 2018 [cité le 05/05/2023];13(2). disponible sur :<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0191767>.

Black K.E., Witard O.C., Baker D., Healey P., Lewis V., Tavares F., Christensen S., Pease T., Smith B. Adding omega-3 fatty acids to a protein-based supplement during pre-season training

---

results in reduced muscle soreness and the better maintenance of explosive power in professional Rugby Union players. *Eur. J. Sport Sci.* 2018;18:1357–1367.

Bouget Conalie, Proteines et acides aminés: utilisation par les sportif et conseils à l'officine. These de doctorat: Univesite CAEN Normandie. Faculté des sciences pharmaceutiques (2020), p. 181

Brestenský M., Nitrayová S., Patráš P., Heger J., Nitray J., (2021). Branched chain amino acids and their importance in nutrition. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*,, 197-202.

Benmeriouma, Y., Merrouch, M., Teyar, H. Enquête sur l'utilisation des compléments alimentaires dans la Wilaya de Jijel, Département : biologie moléculaire et cellulaire. 2021.

## C

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

Carlo Agostoni, Jean-Louis Bresson, Susan Fairweather-Tait, Albert Flynn, InesGolly, HannuKorhonen, PagonaLagiou, MartinusLøvik, Rosangela Marchelli, Ambroise Martin, Bevan Moseley, Monika Neuhäuser-Berthold, HildegardPrzyrembel, SeppoSalminen , Yolanda Sanz, Sean (JJ) Strain, Stephan Strobel, Inge Tetens, Daniel Tomé, Hendrik van Loveren et Hans Verhagen .Avis scientifique sur l'apport maximal tolerable d'acide eicosapentaénoïque (EPA), d'acide docosahexaénoïque (DHA) et d'acide docosapentaénoïque (DPA), 2012.

Chhatre S, Nesari T, Somani G, Kanchan D et Sathaye S (2014) Phytopharmacological overview of *Tribulus terrestris*. *Pharmacognosy Reviews* 8(15), 45-51.

Chen X, Shen L, Gu X, Dai X, Zhang L, Xu Y, Zhou P, Haute., (2014). Dose Supplémentation avec la vitamine C - Urolithiase pédiatrique induite, *PubMed, Urologie.* ; 84 (4) : 922-4.

CLARK N. Nutrition du sportif. Paris, France, Vigot 2015, 381 p.

Elsevier Masson .Compléments alimentaires, points forts, Suivi biologique du sportif © 2018 SAS.

Crescioli G, N. Lombardi A, Bettiol E. Marconi F. Risaliti M. Bertoni F. Menniti Ippolito V. Maggini E. Gallo F. Fi- renzuoli et A. Vannacci (2018) “Acute liver injury follow - ing *Garcinia cambogia* weight-loss supplementation : case series and literature review ” *Internal and Emergency Medicine* 13 (6):857-872.

Castelli,Philippe. les compléments alimentaires : les risques d'une surconsommation. thèse de doctorat : Université d'Aix Marseille , Faculté de pharmacie.(2020),153p.

## D

Dalbo et al., « Putting to Rest the Myth of Creatine Supplementation Leading to Muscle Cramps and Dehydration ». 2008 Jan 9.

Devaux S., Brisard M., (2016). Consommation de compléments alimentaires chez les triathlètes : résultats d'une enquête régionale, *Nutrition Clinique et Métabolisme*, Volume 30. 118p. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0985056216300334>)

---

Deloy, L., (2017). Compléments et produits alimentaires chez le sportif : consommation, risques et importance du conseil officinal (Doctoral dissertation, Université de Lorraine).P77.

Davies R. W., Carson B. P., Jakeman P. M., (2018). The effect of whey protein supplementation on the temporal recovery of muscle function following resistance training: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 10(2), 221.

## E

EurekaSanté, Vidal. Les ingrédients des compléments alimentaires, disponible sur : <http://eurekasante.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires.html> ( page consulté le 18 avril 2023 ).

## F

Festy D.(2014). Le grand livre des compléments alimentaire.france Neuilly-sur-Seine ) : Éditions Leduc.

Foley S, Butlin E, Shields W et Lacey B (2014) Experience with OxyELITE Pro and Acute Liver Injury in Active Duty Service Members. *Digestive Diseases and Sciences* 59(12), 3117-3121.

Ferreira Gonçalves R., Mora, L. (2017). Whey protein, acides aminés et créatine, effets sur la composition corporelle et les performances physiques en association avec un entraînement en résistance : une revue narrative : travail de Bachelor (Doctoral dissertation, Haute école de santé Genève

## G

Greenwood et al., « Creatine Supplementation during College Football Training Does Not Increase the Incidence of Cramping or Injury ». 2003 Jul-Sep ; 38(3): 216–219

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

Gladman S, Huang W, Lim S, Dyall S, Boddy S, Kang J, et al. Improved outcome after peripheral nerve injury in mice with increased levels of endogenous  $\omega$ -3 polyunsaturated fatty acids. *J Neurosci*. 2012; 32:563–71.

Groot AC, Schmidt E. Essential Oils, Part IV: Contact Allergy. *Dermatitis*. 2016 ;27(4):170-5.

Gonçalves R., Mora, L. (2017). Whey protein, acides aminés et créatine, effets sur la composition corporelle et les performances physiques en association avec un entraînement en résistance : une revue narrative : travail de Bachelor (Doctoral dissertation, Haute école de santé Genève

## H

Hall M., Trojian T. H. (2013). Créatine suppléments . *Curent sports médecine reports*, 12(4), 240-244.

HOLECEK M. Branched-chain amino acids and ammonia metabolism in liver disease: therapeutic implications. *Nutrition*, 2013, 29 (10), pp. 1186-1191.

---

Hatton CK, Green GA et Ambrose PJ (2014) Performance-enhancing drugs. understanding the risks. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* 25(4), 897-913.

Hallouch F.A.,(2021).Médicament à base de plante en Algérie :Entre l'expansion du marché et la réglementation. ,7(1),31-55.

## J

Jouris K.B., McDaniel J.L., Weiss E.P. The effect of n-3 PUFA fatty acid supplementation on the inflammatory response to eccentric strength exercise. *J. Sports Sci. Med.* 2011; 10:432–438.

Journal officiel de la république algérienne, *Jomada Ethania.*, 2012. N° 3051Ème. 1433 Correspondant au 16 mai 2012.

Jean-Michel LECERF, Service de Nutrition - Institut Pasteur de Lille, les compléments alimentaires : Intérêt et limite : <http://institutdanone.org/objectif-nutrition/2014>

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

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

Jäger, R., Kerksick, C. M., Campbell, B. I., Cribb, P. J., Wells, S. D., Skwiat, T. M., ... & Smith-Ryan, A. E. (2017). International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14(1), 20.

## K

Koshy KM, Griswold E, Schneeberger EE et Thompson RW., (1999). Interstitial nephritis in a patient taking creatine [4] (multiple letters). *New England Journal of Medicine* 340(10), 814-815.

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.

Karnatovskaia LV, Leoni JC et Freeman ML (2015) Cardiac arrest in a 21-year-old man after ingestion of 1,3-DMAA-containing workout supplement. *Clinical Journal of Sport Medicine* 25(1), e23-e25.

## L

LD Thomas CG Elinder HG Tiselius Ascorbic acid supplements and kidney stone incidence among men: A prospective study *JAMA Intern Med* 2013 (173)

Lugaresi R, Leme M, de Salles Painelli V, Murai IH, Roschel H, Sapienza MT, Lancha Junior AH et Gualano B (2013) Does long-term creatine supplementation impair kidney function in resistance-trained individuals consuming a high-protein diet? *J Int Soc Sports Nutr* 10(1), 26.

Lewis EJ, Radonic PW, Wolever TM, Wells GD. 21 days of mammalian omega-3 fatty acid supplementation improves aspects of neuromuscular function and performance in male athletes

---

compared to olive oil placebo. *J Int Soc Sports Nutr.* 2015 Jun 18;12:28. doi: 10.1186/s12970-015-0089-4. eCollection 2015.

Larrierre-Casso V (2019). Impact d'une splémentation en Acides aminés ramifiés sur la réduction de la fatigue nerveuse Pendant un match de tennis faculté de pharmacie de Marseille. 24p.

## M

MacDougall JD, Wenger HA, Green HJ. *Physiological Testing of the HighPerformance Athlete.* 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics ;1991.

Manet A. La spiruline: indications thérapeutiques, risques sanitaires et conseils à l'officine. Thèse d'exercice. Université Grenoble Alpes, 2016.

Morton RW, Murphy KT, McKellar SR, Schoenfeld BJ, Henselmans M, Helms E, et al. A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. *Br J Sports Med.* 8 août 2017;bjsports-2017-097608.

Maria Alessandra Gammone, Graziano Riccioni, Gaspare Parrinello, Nicolantonio D'Orazio. Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids: Benefits and Endpoints in Sport. *Nutrients.* 2018 Dec 27;11(1):46.

Mozaffarian D, Irwin R, Ricardo U (2018). History of modern nutrition science- implications for current research, dietary guidelines, and food policy. *BMJ.*

Morènikè Nadège Ahounou . la spiruline : un complément alimentaire en conseil à l'officine .Enquête d'utilisation .thèse de doctorat : Université de Rouen UFR de médecine et pharmacie .(2018).195p.

Machek, Steven B. MS, Cardaci, Thomas D. Willoughby, Darryn S. Strength and conditioning journal . Blood flow restriction training and betaine supplementation as a novel combined modality to augment skeletal muscle adaptation : a short review .3(2);p50-63, April 2021.

MATON F. Complications du régime hyperprotéiné. [en ligne]. In : IRBMS (Institut de Recherche du Bien-être, de la Médecine et du Sport Santé). Site disponible sur : <http://www.irbms.com/complications-des-regimes-hyperproteines.html> (page consultée le 17 avril 2023)

## N

Navarro et al., (2014). Liver injury from herbals and dietary supplements in the U.S. DrugInduced Liver Injury Network. *Hepatology*, dommage au foie causes par les plantes médicinales et les compléments alimentaires dans le réseau américain des de lésions hépatiques induits par un médicament, PMID25043597.

## O

---

Olympia Dori, Antoine Humbert, Daniel Teta, Pr Michael Burnier., (2014). Risques rénaux des compléments alimentaires, service de néphrologie département de médecine, CHUV, 1011 Lausanne, une cause ignorée, Rev Med Suisse,10 : 498-503.

Oliveira V, Marinho R, Vitorino D, et al. Diets containing  $\alpha$ -linolenic ( $\omega$ 3) or oleic ( $\omega$ 9) fatty acids rescues obese mice from insulin resistance. *Endocrinology*. 2015;156(11):4033-4046. doi:10.1210/en.2014-1880 .

O’connor A. Spike in Harm to Liver Is Tied to Dietary Aids. [en ligne]. In : The New York Times. Site disponible sur : <https://www.nytimes.com/2013/12/22/us/spike-in-harm-to-liver-istied-to-dietary-aids.html> (page consultée le 18 avril 2023)

## P

Patrice IMPINNA, Précisions anatomo-physiologiques concernant les muscles, cabinet de kinésithérapie de la clinique Maussins-Nollet 75019 Paris, Octobre 2010.

Pouchieu, Camille. Compléments alimentaires : consommation et facteurs associés en population générale et dans des groupes spécifiques – modulation du risque de cancer. Thèse de doctorat : équipe de recherche en épidémiologie nutritionnelle. Université Paris 13, 2014, 264p.

Pope HG, Jr., Wood RI, Rogol A, Nyberg F, Bowers L et Bhasin S (2014) Adverse health consequences of performance-enhancing drugs: an Endocrine Society scientific statement. *Endocr Rev* 35(3), 341-375.

Patrice F., Julien P., Bernard C., Bruno S., Michel B., Maurice A., (2014). Supplémentation calcique et risque cardiovasculaire. *Revue du Rhumatisme*, Volume 81. 131-135. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1169833013001567>

Philpott, J. D., Witard, O. C., & Galloway, S. D. R. (2019). Applications of omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation for sport performance. *Research in Sports Medicine*, 27(2), 219-237.

## R

Rodacki C, Rodacki A, Pereira G, Naliwaiko K, Coelho I, Pequito D, et al. Fish-oil supplementation enhances the effects of strength training in elderly women. *Am J Clin Nutr*. 2012;95(2):428–36.

Rizos EC, Ntzani EE, Bika E, Kostapanos MS, Elisaf MS. Association between omega-3 fatty acid supplementation and risk of major cardiovascular disease events: a systematic review and meta-analysis. *J Am Med Assoc*. 2012;308(10):1024–33.

Roukens MPM, Brugman ES, Niessen HW et Girbes ARJ (2013) A case of fatal asthma after use of a dietary supplement containing creatine. *Netherlands Journal of Critical Care* 17(5), 32-33.

Rose,S., (2015). Les acides gras essentiels : intérêt et conseil à l’officine (Doctoral dissertation, Université de Lorraine).

RICHE D. L’alimentation du sportif en 80 questions. Vigot, Paris, France. 2015, 237 p.

---

Reber,S.kyburs,S. Guide des suppléments nutritionnels,supplément A:aliments pour sportifs .Barres sportive,b.énergétiques,b.de protéine,b. D'hydrates de carbone . Swiss sports nutrition society ,(2021).2p.

## S

Stiefel P, Ruiz-Gutierrez V, Gajon E, Acosta D, Garcia-Donas M, Madrazo J, et al. Sodium transport kinetics, cell membrane lipid composition, neural conduction and metabolic control in type 1 diabetic patients. Changes after a low-dose n-3 fatty acid dietary intervention. *Ann Nutr Metab.* 1999;43(2):113–20.

Sébastien Bame, combien de fois faut-il entaîner chaque muscle, pas de fréquence magique, le 28/03/2014.

Semwal RB, Semwal DK, Vermaak I et Viljoen A (2015) A comprehensive scientific overview of *Garcinia cambogia*. *Fitoterapia* 102, 134-148.

## T

Tartibian B, Maleki BH, Abbasi A. Omega-3 fatty acids supplementation attenuates inflammatory markers after eccentric exercise in untrained men. *Clin J Sports Med.* 2011;21(2):131–7.

## Y V

Yoga Ekonkgar, Pricipaux muscles squelettiques, N°914, publié en 2015.

Venesson Julien. 2009.Guide complet des protéines et BCAA pour la musculation.

Vasson MP. Compléments alimentaires: les clés pour les conseiller à l'officine. Les Éditions le Moniteur des pharmacies. Paris, France. 2015, 241 p.

Valette (2015). les compléments alimentaires (définition, aspects, réglementaires, Cas pratiques : un médicament qui évolue en complément alimentaire , thèse Pour la diplôme d'état de docteur en pharmacie, université de Limoges, P 30

## W

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

---

# Annexes

---

## Annexe 01 : le questionnaire

Nom : ..... prénom : ..... adresse : ..... Code

Homme  femme  age : ..... Poids : ..... taille : ..... IMC :

niveau d'étude : ..... genre de sport : ..... salle de sport : .....

fréquence de sport : Moins d'1fois par semaine  2 à 4 fois par semaine

Plus de 5 fois par semaine

-souffrez-vous d'un problème de santé ? oui  non  si oui, lequel ? .....

Consommez-vous des compléments alimentaires ? oui  non  si oui, lequel ? .....

-consommez-vous des protéines ? oui  non

-si oui , lequel ? Protéine de lactosérum ( whey protein )  Les caséines

BCAA (Branched-Chain Amino Acide)  Glutamine  Créatine  Autres : .....

pour quel raison consommez-vous des protéines ? .....

Avez-vous ressenti une amélioration après la consommation protéines ? oui  non

consommez-vous des omégas 3 ? oui  non  si oui , comment ? Gélules

Comprimés  autre : ..... pour quel raison tu prendre des omégas 3 ?

.....

Consommez-vous des suppléments ? oui  non  si oui , quel qualité ? .....

Quel quantité ? .....

La fréquence de pris ces suppléments et compléments alimentaires : Une fois par jour

Plusieurs fois par jours  Plusieurs fois par semaine  Plusieurs fois par mois

De temps en temps  Qui vous a fait connaitre les suppléments et les compléments alimentaires ?

Télévision  Journal  Réseaux sociaux  Amis  Diététicien  Pharmacien

Médecin  Lieu d'achat ces compléments : Magasins de sport ou de diététique

Pharmacie ou parapharmacie  Supermarché  Internet  autre : .....

Faites-vous une différence entre supplémentation et complément alimentaire ?

.....

Le temps de pris ces compléments et suppléments : avant  pendent  après

---

Avez-vous des informations sur la composition des compléments ? oui  non

Avez-vous déjà eu des effets secondaires après la consommation des compléments ? oui  non

-Si oui, lequel ?.....

Est-ce que vous recommandez de consommer ces compléments ? oui  non

-Votre avis sur l'efficacité : Efficace  Moins efficace  Très efficace

Est-ce que vous êtes suivi par un coach , physiologie , diététicien ? oui  non

الاسم.....اللقب.....العنوان.....رمز.....

انثى ذكر العمر.....الوزن.....الطول.....مؤشر كتلة الجسم  المستوى الدراسي.....

نوع الرياضة.....قاعة الرياضة.....تردد الرياضة ؟ اقل من مرة في الاسبوع

من 2الى4 مرات في الاسبوع  اكثر من 5 مرات في الاسبوع

هل تعاني من مشاكل صحية ؟ نعم  لا  اذا نعم ' ماهي ؟ .....

هل تستهلك مكملات غذائية ؟ نعم  لا  اذا نعم ماهي ؟ .....

هل تستهلك بروتين ؟ نعم  لا  اذا نعم اي واحد ؟ بروتين مصل اللبن  الكازيين  الكرياتين

حمضن اميني متفرع السلسلة  الجلوتامين  اخرى  .....

لماذا تاكل البروتين ؟ .....

ها شعرت باي تحسن بعد تناولك للبروتين ؟ .....

ها تستهلك اوميغا3 ؟ نعم  لا  اذا نعم كيف ؟ كبسولة  قرص  اخرى  .....

لماذا تاكل اوميغا 3 ؟ .....

هل تستهلك المضافات الغذائية ؟ نعم  لا  اذا نعم فكيف ؟ عن طريق الجودة  عن طريق الكمية

كم مرة في اليوم تتناول هذه المكملات الغذائية ؟ عدة مرات في اليوم  عدة مرات في الاسبوع

مرة في اليوم  من وقت لآخر

من عرفك على المكملات الغذائية ؟ وسائل التواصل الاجتماعي  الجريدة  التلفاز  اصدقاء

اخصائي في التغذية  صيدلي  طبيب

مكان شراء هذه المكملات ؟ متاجر رياضة او صحية  الصيدلية  سوبر ماركت

انترنت  اخرى.....

هل تعرف الفرق بين المكملات الغذائية والمضافات الغذائية ؟ .....

متى تتناول هذه المكملات الغذائية ؟ قبل الرياضة  اثناء الرياضة  بعد الرياضة

هل لديك معلومات عن تركيبية المكملات الغذائية ؟ نعم  لا

هل عانيت من اي اثار جانبية بعد تناول هذه المكملات الغذائية ؟ نعم  لا

اذا نعم ماهي ؟ .....

هل تنصح بتناول هذه المكملات ؟ نعم  لا

ماهو رايك في الفعالية ؟ فعالة  اقل فعالية  فعالة جدا

هل يتابعك مدرب . اخصائي في التغذية .فيزيولوجي الاعضاء ؟ نعم  لا

## Résumé :

Les compléments alimentaires revêtent une importance considérable dans le contexte de la pratique d'une activité physique, car ils présentent une concentration élevée de nutriments, les rendant ainsi facilement accessibles. Les sportifs, en particulier les bodybuilders, ont des besoins accrus en macro et micronutriments, et il est crucial de compenser ces pertes. Même une alimentation équilibrée ne parvient pas toujours à satisfaire ces exigences nutritionnelles spécifiques. C'est pourquoi il peut être judicieux d'envisager la prise de compléments alimentaires adaptés. Dans cette optique, notre objectif consiste à évaluer la consommation de compléments alimentaires, tels que les protéines et les oméga-3, chez les bodybuilders. Cette étude, menée auprès de 73 sportifs de la wilaya de Tlemcen, combine des enquêtes quantitatives et qualitatives. Les résultats révèlent que la majorité des bodybuilders (soit 53,42 %) n'utilisent pas de compléments alimentaires, tandis que 46,56 % en consomment dans le but de développer leur masse musculaire et d'accroître leur force. Par ailleurs, notre étude met en évidence que certains sportifs (soit 36,99 %) privilégient les compléments alimentaires protéinés pour atteindre rapidement leurs objectifs, ce qui témoigne de l'amélioration de ces produits. De plus, 63,01 % de ces sportifs ne recourent pas du tout aux compléments alimentaires protéinés. En outre, 17,81 % des bodybuilders consomment des compléments à base d'oméga-3. En conclusion, il est essentiel de bénéficier d'un suivi assuré par des coachs ou des diététiciens afin d'éviter les risques associés à une surconsommation de compléments alimentaires chez les bodybuilders. Par ailleurs, la pratique régulière d'une activité physique est vivement recommandée pour tirer pleinement parti des avantages offerts par ces compléments.

Mots clés : complément alimentaire, sportif, bodybuilders, protéines, oméga-3, consommation, Wilaya de Tlemcen.

### Abstract:

Food supplements are of considerable importance in the context of the practice of physical activity, since they have a high concentration of nutrients, making them easily accessible. Athletes, especially bodybuilders, have increased macro and micronutrient needs, and it is crucial to compensate for these losses. Even a balanced diet does not always manage to meet these specific nutritional requirements. This is why it may be wise to consider taking appropriate food supplements. With this in mind, our objective is to assess the consumption of dietary supplements, such as proteins and omega-3s, among bodybuilders. This study, conducted among 73 athletes from the wilaya of Tlemcen, combines quantitative and qualitative surveys. The results reveal that the majority of bodybuilders (53.42%) do not use dietary supplements, while 46.56% consume them with the aim of building muscle mass and increasing strength. In addition, our study shows that some athletes (36.99%) favor protein food supplements to quickly reach their goals, which testifies to the improvement of these products. In addition, 63.01% of these athletes do not use protein food supplements at all. In addition, 17.81% of bodybuilders consume omega-3 supplements. In conclusion, it is essential to benefit from a follow-up provided by coaches or dieticians in order to avoid the risks associated with overconsumption of food supplements among bodybuilders. In addition, regular physical activity is strongly recommended to take full advantage of the benefits offered by these supplements.

Keywords: food supplement, athlete, bodybuilders, proteins, omega-3, consumption, Wilaya of Tlemcen

### الملخص

تعتبر المكملات الغذائية ذات أهمية كبيرة في سياق ممارسة النشاط البدني، نظرًا لاحتوائها على نسبة عالية من العناصر الغذائية، مما يسهل الوصول إليها. لقد زاد الرياضيون، وخاصة لاعبي كمال الأجسام، من احتياجاتهم من المغذيات الدقيقة والكبيرة، ومن الضروري تعويض هذه الخسائر. حتى النظام الغذائي المتوازن لا يتمكن دائمًا من تلبية هذه المتطلبات الغذائية المحددة. هذا هو السبب في أنه قد يكون من الحكمة التفكير في تناول المكملات الغذائية المناسبة. مع وضع ذلك في الاعتبار، فإن هدفنا هو تقييم استهلاك المكملات الغذائية، مثل البروتينات وأوميغا 3، بين لاعبي كمال الأجسام. جمعت هذه الدراسة، التي أجريت على 73 رياضيًا من ولاية تلمسان، بين المسوحات الكمية والنوعية. أظهرت النتائج أن غالبية لاعبي كمال الأجسام (53.42%) لا يستخدمون المكملات الغذائية، بينما يستهلكها 46.56% بهدف بناء كتلة العضلات وزيادة القوة. بالإضافة إلى ذلك، تظهر دراستنا أن بعض الرياضيين (36.99%) يفضلون المكملات الغذائية البروتينية للوصول بسرعة إلى أهدافهم، مما يدل على تحسن هذه المنتجات. بالإضافة إلى ذلك، لا يستخدم 63.01% من هؤلاء الرياضيين المكملات الغذائية البروتينية على الإطلاق. بالإضافة إلى ذلك، يستهلك 17.81% من لاعبي كمال الأجسام مكملات أوميغا 3. في الختام، من الضروري الاستفادة من المتابعة التي يقدمها المدربون أو أخصائيو التغذية لتجنب المخاطر المرتبطة بالاستهلاك المفرط للمكملات الغذائية بين لاعبي كمال الأجسام. بالإضافة إلى ذلك، يوصى بشدة بالنشاط البدني المنتظم للاستفادة الكاملة من الفوائد التي توفرها هذه المكملات

الكلمات المفتاحية: مكمل غذائي، رياضي، كمال أجسام، بروتينات، أوميغا 3، استهلاك، ولاية تلمسان