



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ibn Khaldoun-Tiaret
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Nutrition et Technologie agroalimentaire



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences alimentaires

Spécialité : Agroalimentaire et contrôle de qualité

Présenté par :

- Mostefai Chahinez
- Hocinat Djedjiga
- Abed M'hamed Zakaria

Thème

**Etude de risque de la consommation des compléments protéinés sur
la santé des sportifs dans la région de Tiaret**

Soutenu le : 28 septembre 2020

Jury :		Grade
Présidente :	Mme BAROUAGUI S	MAA
Encadreur :	Mme NEHILA A	MCB
Co-encadreur	Mme MEZOUAR D	MCB
Examineur :	Mr YAZIT S M	MCB

Année universitaire 2019/2020

Remerciements

Nous remercions en premier lieu le bon dieu le tout puissant qui nous a donné la volonté et le courage de finaliser ce travail

Nos remerciements respectueux à notre promotrice **Mme NEHILA AFAF** qui a suivi et veillé rigoureusement sur le bon déroulement de ce mémoire avec son aide, ses conseils constructifs ainsi sa patience et ses encouragements. Nous souhaitons être à la hauteur de votre espérance.

Un grand merci à Mme **MEZOUAR Djamila** d'avoir co-encadrer ce travail.

Nos remerciements s'adressent également aux membres de jury **Mme BAROUAGUI S** et **Mr YAZIT S M** qui nous ont honoré en acceptant l'évaluation de ce travail.

Nous tenons à remercier **Mme BENGUIAR R**, chef de master spécialité Agroalimentaire et contrôle de qualité.

Sans oublier de remercier nos chers enseignants de la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie pour leurs orientation durant notre parcours universitaire.

Nous tenons à exprimer notre sincère gratitude et nos remerciements à tous ceux qui ont de loin ou de près contribué à l'élaboration de ce mémoire.

Dédicaces

Je dédie ce travail à mes précieux parents qui m'ont soutenu et encouragé durant mon parcours universitaire que le bon dieu les protège

À ma chère famille du plus grand jusqu'au plus petit

Je le dédie ainsi à notre chère enseignante et promotrice **Mme NEHILA A** pour son soutien et son assistance.

A mes chers trinômes **Djedjiga** et **Zakaria**, à qui je souhaite plus de réussite et de succès.

À tous ceux que j'aime

Dédicace

Au nom de l'amour de l'obéissance et du respect, je dédie ce travail
A mes très chères et adorables parents qui son toujours ma source de courage et de réussite.

Mon père qui ma toujours traité comme responsable, ma très chère mère que dieu me la garde
inchallah.

A mes très chères frères et sœurs,

A toute ma famille, grand et petit, loin et proche,

A tous mes amis, particulièrement Alia, Soumia, Rania et Ines

A mes collègue « Chahinez» « Zakaria»

Dédicaces

Tout d'abord, louange à « ALLAH » le tout puissant, le très miséricordieux qui nous a donné la santé, la force, le courage et l'opportunité de mener ce travail à terme.

Je dédie ce travail à mes précieux **parents** qui m'ont soutenu et encouragé durant mon parcours universitaire que le bon dieu les protège

A ma femme : Sara pour son appui et son encouragement, merci d'être toujours là

À mes très chères frères et sœurs

À ma chère famille du plus grand jusqu'au plus petit

Je le dédie ainsi à notre chère enseignante et promotrice **Mme NEHILA A** pour son soutien et son assistance.

Dédicace à mon professeur **Mme MEZOUAR Djamila** d'avoir co-encadrer ce travail

A mes chers trinômes **Chahinaze** et **Djedjiga**, à qui je souhaite plus de réussite et de succès.

À tous ceux que j'aime

Résumé

Les compléments protéinés sont des sources de nutriments composés essentiellement d'une grande portion de protéine et très peu de glucides et lipides, utilisés pour compléter les besoins en protéines pour la croissance des muscles, cependant, une consommation qui dépasse les niveaux recommandés expose le sportif à des risques potentiels pour la santé.

Afin d'évaluer le risque de cette consommation chez les sportifs de la région de Tiaret, une enquête est menée sur 32 sportifs consommateurs de CP dans la wilaya de Tiaret, visant à comprendre les pratiques sportives, les habitudes alimentaires et de la consommation des CP et de recenser les troubles de santé observés suite à cette consommation.

Nos résultats soulignent que tous les sportifs sont de sexe masculin de 15 à 40 ans d'âge globalement, pratiquant la musculation et consomment des compléments protéinés majoritairement de type gainer dont le plus consommé est le Serious mass (le plus chère). Plus de la moitié de sportifs sont universitaires (56%), célibataires (66%), ayant un revenu qui leur permettent d'assurer ces CP qui sont chers, pratiquant un sport pendant 30min – 1h (81%) à une fréquence 3 – 6 fois / semaine.

Les sportifs interrogés n'ont pas seulement un manque de connaissances sur l'origine et le risque des CP, mais également un manque de connaissances sur le régime alimentaire approprié à la musculation et l'utilisation de CP du fait que 78% des sportifs prennent des repas non équilibrés, avec une surconsommation de CP qui dépasse 3 g/kg/j chez 62,50% de sportifs sur une longue durée de 1 – 8 ans, sans contrôle médical. De plus, les raisons de choix et de consommations de CP ne sont pas objectives au processus de musculation. L'influence des CP est observée sur le poids et l'IMC, mais pas sur la taille. Enfin, des effets indésirables sont recueillis (suite à la consommation de CP) majoritairement d'ordre de polyurie, problèmes rénales, problèmes de vessie, troubles musculaires, problèmes de système digestif et des maux de tête, problème cardiovasculaire, déshydratation.

Mots clés : Compléments protéinés, sportifs, risques, santé

Abstract

Protein complements are sources of nutrients consisting of a large portion of protein and very little carbohydrate and fat are used to requirements for muscle growth. consumption of protein supplement that exceeds the recommended levels exposes the athlete to potential health risks .

In order to assess the risk of this consumption among athletes in Tiaret region, a survey is being carried out on 32 athletes who consume protein supplements in Tiaret city, aiming to understand sports practices, eating habits and the consumption of protein complements and to identify the physical disorders observed following this consumption.

Our results highlight that all athletes are male between 15 and 40 years of age overall, practicing bodybuilding and consuming protein supplements mainly of the gainer type, the most widely used of which is Serious mass (the most expensive). More than half of athletes are university students (56%), single (66%), with an income that allows them to ensure these expensive complement, practicing a sport for 30min - 1h (81%) at a frequency of 3 - 6 times / week.

The athletes surveyed did not only have a lack of knowledge about the origin and risk of protein complement, but also a lack of knowledge about the appropriate diet for bodybuilding and the use of protein complement since 78% of athletes take unbalanced meals, with overconsumption of protein complement that exceeds 3 g / kg / day in 62.50% of athletes over a long period from 1 - 8 years, without medical check-up. In addition, the reasons for choosing and consuming protein complement are not objective to the bodybuilding process. The influence of this PC is seen on weight and BMI, but not on height. Finally, undesirable effects are collected (following the consumption of protein complements) mainly of polyuria, kidney problems, bladder problems, muscle disorders, digestive system problems and headaches, cardiovascular problems, dehydration.

Key words: Protein complements, athlete, risk, physical disorders.

ملخص

المكملات البروتينية هي مصدر للعناصر الغذائية التي تتكون أساساً من جزء كبير من البروتين وقليل جداً من الكربوهيدرات والدهون التي تستخدم لتكملة المتطلبات البروتينية لنمو العضلات. ومع ذلك فإن الاستهلاك الذي يتجاوز المستويات لموصى بها يعرض الرياضي لمخاطر صحية محتملة.

من أجل تقييم مخاطر هذا الاستهلاك عند الرياضيين في منطقة تيارت تم إجراء دراسة على 32 رياضياً يستهلكون المكملات البروتينية. تهدف إلى فهم الممارسات الرياضية وعادات الأكل واستهلاك المكملات البروتينية وتحديد الاضطرابات لجسدية التي لوحظت بعد هذا الاستهلاك.

توضح نتائجنا أن جميع الرياضيين هم من الذكور التي تتراوح أعمارهم بين 15 و 40 سنة يمارسون رياضةكمال الأجسام ويستهلكون المكملات البروتينية بشكل أساسي من نوع GAINER وأكثرها استهلاكاً هو Serious mass (الأعلى) أكثر من النصف 56% من المشاركين هم جامعيين و 66% غير متزوجين ومعظمهم لديهم دخل يسمح لهم باقتناء هذه المكملات البروتينية ذات السعر العالي. الأغلبية 81% يمارسون الرياضة لمدة 30 دقيقة إلى ساعة وبمعدل 3 إلى 6 مرات في الأسبوع. الرياضيون التي تمت مقابلتهم ليس لديهم فقط نقص في معرفة أصل ومخاطر المكملات البروتينية ولكن أيضاً نقص في المعرفة بشأن النظام الغذائي المناسب لكمال الأجسام واستخدام المكملات البروتينية حيث أن 78% من الرياضيين يتناولون وجبات غير متوازنة مع استهلاك مفرط للمكملات البروتينية تتجاوز 3 غ/كغ/يوم لدى 62.5% من الرياضيين ولمدة طويلة من سنة إلى 8 سنوات ودون مراقبة طبية. بالإضافة إلى ذلك فإن اختيار المكملات البروتينية ليست موضوعية لعملية كمال الأجسام. ولقد لوحظ تأثير هذه المكملات على الوزن ومؤشر كتلة الجسم.

وفي الأخير تم ملاحظة أثر سلبية (بعد تناول المكملات البروتينية) تمثلت أساساً في كثرة لتبول بالإضافة إلى مشاكل الكلى والمثانة واضطرابات العضلات ومشاكل في الجهاز الهضمي والقلب والأوعية الدموية والصداع والجفاف

الكلمات المفتاحية: المكملات البروتينية، الرياضيون، مخاطر، الصحة، الاضطرابات الجسدية.

Liste des abréviations

AA	Acide amine
AET	Apport énergétique total
AG	Acide gras
Afssa	Agence française de sécurité sanitaire des aliments
ANC	Apport nutritionnel conseillé
ANSES	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
BCAA	Acides aminés branchés
CP	Complément protéiné
DGCCRF	Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes
FAO	Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
IMC	Indice de masse corporelle
SINS	Société internationale de nutrition sportive

Liste des figures

Figure 01	Situation géographique de la wilaya de Tiaret	11
Figure 02	Répartition des sportifs selon l'âge	15
Figure 03	Répartition de niveau d'instruction des sportifs	15
Figure 04	Répartition des sportifs selon leurs revenus (DA)	16
Figure 05	Différentes source de revenus des sportifs	17
Figure 06	Répartition des professions des sportifs	17
Figure 07	Répartition de nombre de repas des sportifs	18
Figure 08	Qualité de repas des sportifs	19
Figure 09	Répartition de consommation des CP naturels par les sportifs	19
Figure 10	Quantité d'eau consommée par les sportifs par jour	21
Figure 11	Répartition des activités sportives pratiquées par les sportifs	22
Figure 12	Nombre de fois d'entraînement des sportifs par semaines	22
Figure 13	Répartition des sportifs selon lieu d'entraînement	23
Figure 14	Temps d'entraînement des sportifs par séance	24
Figure 15	Type de CP consommés par les sportifs	25
Figure 16	Prix des CP consommés par les sportifs	26
Figure 17	Répartition des sportifs selon la raison de choix de CP	27
Figure 18	Répartition des sportifs selon la raison de consommation des CP	28
Figure 19	Répartition des sportifs selon la durée de consommation des CP	29
Figure 20	Répartition des sportifs selon la quantité de CP consommée /kg de poids corporel	30
Figure 21	Répartition des sportifs selon leurs connaissances sur l'origine, la composition et risque des CP	32
Figure 22	Répartition des sportifs selon leurs connaissances sur les risques des CP	33
Figure 23	Suivie et contrôle médicale des sportifs consommateurs des compléments protéinés	34
Figure 24	Répartition de moyenne de tailles, poids et IMC des sportifs avant et après la consommation de CP	35
Figure 25	Répartition des sportifs selon l'IMC avant et après la consommation des CP	35
Figure 26	Etat de santé des sportifs avant et après la consommation des CP	36

Liste des tableaux

Tableau 01	Composition (%) des variétés de protéine de lactosérum (whey).	06
Tableau 02	Composition de quelques types de CP commercialisés.	08
Tableau 03	Répartition des sportifs selon le sexe.	14
Tableau 04	Situation familiale et nombre d'enfants des sportifs.	16
Tableau 05	Lieu de repas des sportifs.	18
Tableau 06	Mode de consommation des CP par les sportifs.	31

Sommaire

Remerciement	
Dédicaces	
Résumé	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction	01
Chapitre 1	
Etude bibliographique	
1. Définition des protéines	03
2. Rôle des protéines	03
3. Apport et besoin en protéines chez la population normale et sportive	04
4. Définition de compléments protéinés	05
5. Types des compléments protéinés	05
1. Whey protéine	06
2. Gainers	06
3. Isolats	07
4. Caséine	07
5. BCAA	07
6. Soja	08
6. Composition de compléments protéinés	08
7. Raisons de consommation des compléments protéinés	09
8. Risques de consommation des compléments protéinés sur la santé	09
Chapitre 2	
Méthodologie de travail	
1. Objectif de l'étude	11
2. Zone d'étude	11
3. Méthodologie de travail	12
3.1. Enquête et population cible	12
3.2. Collecte des données	12
3.2.1.1. Identification de sportifs	12
3.2.1.2. Comportements alimentaire des sportifs	12
3.2.1.3. Activité sportive	12
3.2.1.4. Consommation des compléments protéinés	13
3.2.1.5. Etat de santé des consommateurs des compléments protéinés	13
4. Traitement et analyse des données	13

Chapitre 3

Résultat et Discussion

1. Identification des sportifs	14
1.1. Sexe et âge	14
1.2. Niveau d'instruction des sportifs	15
1.3. Situation familiale et nombre d'enfants des sportifs	16
1.4. Revenus et professions des sportifs	16
2. Comportement alimentaire des sportifs	18
2.1. Lieu et nombre de repas par jour	18
2.2. Qualité des repas pris par les sportifs	19
2.3. Encadrement des sportifs par des diététiciens	20
2.4. Apport hydrique des sportifs	21
3. Activité sportive	22
4. Consommation de compléments protéinés	25
4.1. Types et prix des compléments protéinés consommés	25
4.2. Raisons de choix de compléments protéinés	27
4.3. Raisons de consommation de compléments protéinés	28
4.4. Durée et quantité de CP consommés	29
4.5. Mode de consommation des compléments protéinés	31
4.6. Connaissances des sportifs sur l'origine ; la composition et les risques de consommation des CP	32
5. Etat de santé des sportifs	34
5.1. Suivis et contrôle médicale des sportifs	34
5.2. Effet de la consommation des CP sur la taille ; le poids et l'IMC des sportifs	34
5.3. Effet de la consommation des CP sur l'état de santé des sportifs	36
Conclusion	39
Références bibliographiques	
Annexe	

*Introduction
générale*

Introduction

La musculation comme pratique sportive et plus généralement les sports de force (haltérophilie et culturisme) est aujourd'hui pratiquée par de nombreux sportifs - professionnels ou amateurs- et suscite un grand intérêt particulièrement chez les plus jeunes (Fekir et *al*, 2018).

La pratique de la musculation est basée sur l'application du principe de surcharge progressive, accompagnée de plusieurs régimes de contraction, ceci servant de base à la plupart des méthodes d'entraînement. Les exercices de musculation, poly-articulaires ou d'isolation, vont faire intervenir majoritairement la filière anaérobie alactique et lactique : ils demandent ainsi un effort soutenu et intense sur une durée très brève (Fekir et *al*, 2018).

La nutrition est importante dans la préparation du sportif : en effet toute modification des apports alimentaires et de sa qualité va influencer le métabolisme du sportif à l'effort mais également au repos. De ce fait un régime alimentaire doit être mise en place par le sportif en fonction de l'activité physique (durée, intensité), mais également en fonction des objectifs de poids (prise de masse, « sèche », ou maintenance) et de gain en masse musculaire (Fekir et *al*, 2018).

Les compléments protéinés, dont le but principal est de compléter un repas et non le supplanter, sont utilisés afin d'augmenter la masse musculaire et de diminuer la matière grasse. Ce sont des sources de nutriments essentiellement composés d'une grande portion de protéine et très peu de glucide et de lipide qui sont utilisés pour compléter les besoins en protéines pour la croissance des muscles. Plusieurs variétés de compléments protéinés sont disponibles, de lactosérum , de caséine, d'œuf, de pois jaunes et de soja se présentes généralement sous forme de poudre ou de barres.

Le renouvellement continu des connaissances en nutrition et en physiologie de l'exercice a permis d'isoler certains éléments permettant l'atteinte de hauts niveaux de performance et aussi avoir le corps dit, sur le plan physique, parfait. De nombreux compléments protéinés sont proposés sur le marché par le biais d'internet ou par certains fitness avec des allégations prometteuses, le plus souvent sans preuve scientifique validée sur leur efficacité ou innocuité.

Ces compléments protéinés ne sont pas en opposition avec les valeurs que prodiguent le sport, il peut cependant arriver que ces produits soient adultérés par des substances dopantes, perturbateurs et/ou dangereuses puisque disponibles à la vente facilement, en officine comme sur internet (Fekir et *al*, 2018).

Ainsi, la consommation des compléments protéinés dépassant les niveaux recommandés expose les athlètes à des risques potentiels pour la santé. Le dispositif national de nutrivigilance de l'Anses a

recueilli des signalements d'effets indésirables susceptibles d'être liés à la consommation de compléments alimentaires visant le développement musculaire ou la diminution de la masse grasse et destinés aux sportifs (l'Anses, 2017).

De ce qui précède vient l'objectif de notre travail qui vise à :

- Comprendre les pratiques sportives, les habitudes alimentaires et de la consommation des CP et de recenser les troubles physiques observés suite à cette consommation.
- Evaluer l'effet de la consommation des compléments protéinés sur la santé des sportifs au niveau de la wilaya de Tiaret.

*Étude
bibliographique*

1. Définition des protéines

Selon la FAO : « les protéines sont de grosses molécules faites d'acides aminés, qui se trouvent dans les aliments d'origine animale et végétale. Ce sont les principaux composants structurels des cellules et des tissus de l'organisme. Elles sont nécessaires à la croissance et au développement du corps, à l'entretien et à la réparation et au remplacement des tissus abimés, à la production d'enzymes métaboliques et digestives, et elles sont des constituants essentiels de certaines hormones. »

Ce sont des macromolécules organiques, de polymères linéaires d'acides aminés unis par une liaison amide, dite liaison peptidique, établie entre le groupement α -carboxyle de l'un et le groupement α -aminé du suivant. Toutes les protéines de toutes les espèces sont constituées à partir de 20 acides aminés. De plus, après leur synthèse, les protéines peuvent se lier à d'autres molécules de nature non protéique (particulièrement les glucides) (Moussard, 2006).

Elles sont en renouvellement constant dans l'organisme. L'équilibre dynamique entre la protéosynthèse et la protéolyse étant chez l'homme adulte de l'ordre de 250 à 300 g/jour, soit 2,5 % environ de la masse protéique totale.

2. Rôle des protéines (Moussard, 2006)

Les protéines sont des molécules biologiques de première importance quantitative, du fait qu'elles constituent plus de la moitié du poids sec des cellules, et qualitative car elles participent à toutes les fonctions cellulaires de l'organisme par exemple:

- **Protection** : Les anticorps de l'immunité défendent le soi (l'organisme).
- **Régulation** : Les protéines impliquées dans la communication intra-et intercellulaire permettent la coordination du métabolisme au niveau de la cellule.
- **Mouvement** : L'actine et la myosine sont les protéines de la contraction musculaire, la dynéine est la protéine des cils et flagelles qui meuvent nombre de cellules.
- **Transport** : L'hémoglobine transport l'O₂ des tissus vers les poumons. Les lipoprotéines plasmatiques transportent les lipides entre leur site métabolique....

- **Energie** : Peuvent être également utilisées comme source d'énergie et en tant que substrats énergétiques (ex : l'ovalbumine du blanc d'œuf, la caséine du lait, les protéines des graines, les protéines musculaires (en cas de besoin)).
- **Enzymes** : Sous forme de protéines, ces catalyseurs de la réaction biochimique ont une place primordiale dans la conservation et la perpétuation de la structure vivante.
- **Structure** : Les protéines soutiennent et protègent les structures biologiques. Le collagène du tissu conjonctif animal, la kératine de phanères....

3. Apport et besoin en protéine chez la population normale et sportive

- Chez la population normale

Les protéines sont des composants indispensables de l'alimentation. Les apports nutritionnels conseillés (ANC) en terme d'apport protéique varient peu, l'Anse (2016) recommande pour la population générale un apport compris entre 0.8-1g/kg de poids de corps par jour. Cet apport protéique doit être de bonne qualité, en apportant tous les AA indispensables en quantité suffisante afin de couvrir les besoins de l'organisme. Selon le rapport de l'Afssa publié en 2007, l'apport nutritionnel conseillé en protéines a été établi à 0,83 g/kg/jour pour un adulte en bonne santé.

- Chez le sportif

Chez le sportif, les besoins en protéines sont accrus en raison du catabolisme musculaire supérieur au niveau des muscles squelettiques : il faut donc nécessairement des apports réguliers en AA indispensables afin de répondre aux besoins liés à la stimulation de la synthèse protéique lors de la phase de récupération d'exercices de force.

Les besoins protéiques chez le sportif varient peu, ils sont compris entre 1,2-2 g/kg de poids de corps par jour en moyenne, entre 1,2 et 1,7 g/kg/j pour le Collège Américain de Médecine Sportive, entre 1,4 et 1,7 g/Kg/j pour l'association des diététiciens américains et entre 1,4 et 2,0 g/Kg/j pour la Société Internationale de Nutrition Sportive (SINS).

Cet apport peut varier en fonction de l'activité musculaire. Chez le sportif de force ces taux peuvent augmenter jusqu'à atteindre 2-3g/kg/j en vue d'une hypertrophie musculaire, toutefois ces taux apportant plus de 2g/kg de poids de corps ne devraient pas excéder six mois par an car l'activité rénale est atteinte pour une valeur de 3,5g de protéines/kg/j (Fekir et *al*, 2018)

4. Définition de compléments protéinés

Selon la directive européenne du 10 juin 2002 (2002/46/CE), les compléments alimentaires sont définis comme «denrée alimentaire dont le but est de compléter le régime alimentaire normal et qui constitue une source concentrée de nutriments ou d'autres substances [...] destinée à être prise en unité mesurée de faible quantité ».

Selon la DGCCRF, ces produits complètent le régime alimentaire. Ils ne viennent donc pas se substituer aux aliments courants. Leurs apports nutritionnels s'ajoutent aux apports issus de l'alimentation courante, y compris ceux provenant des aliments enrichis.

Les compléments protéinés sont des sources de nutriments essentiellement composés d'une grande portion de protéine et très peu de glucide et de lipide qui sont utilisés pour compléter les besoins en protéines pour la croissance des muscles.

Plusieurs variétés de compléments protéinés sont disponibles, de lactosérum, de caséine, d'œuf, de pois jaunes et de soja se présentes généralement sous forme de poudre ou de barres.

5. Types des compléments protéinés

Actuellement plusieurs types et catégories de compléments protéinés sont disponibles sur le marché offrant un large choix, sous forme de poudre, barre, liquide ou en capsule, avec de petites ou grandes formats.

La majorité des compléments protéinés proviennent d'une source animale qui est le lait sont issus de diverses techniques de déshydratations et de filtrations en éliminant le maximum de glucides et lipides, il existe une variété de type qui se différent dans la teneur en acides aminés.

5.1. Whey protéine

Le lactosérum ou le petit lait (Whey en anglais) est la phase liquide issue après le processus de coagulation du lait et élimination du caillé. Les protéines sont obtenues et purifiées par différentes techniques à partir de ce liquide de lactosérum.

La protéine de lactosérum est concentrée d'acides aminés essentiels à chaînes ramifiées (BCAA) qui ont un rôle important dans le maintien des tissus et de prévenir les actions cataboliques durant l'entraînement (MacLean *et al*, 1994) en plus est riche en vitamines et minéraux. Cette protéine offre une bonne digestibilité et une assimilation rapide car elle résiste au milieu acide de l'estomac, elle arrive rapidement au jéjunum et digérée ce qui augmente les concentrations plasmiqes en AA. Elle a ainsi autres fonctions comme l'absorption des minéraux, l'amélioration de synthèse protéique et la diminution des taux de glucose et de lipide dans le sang (Sousa *et al* 2012).

Il existe trois principales variétés de protéine de lactosérum issues de différents processus et traitement et de séparation, ce sont la poudre de lactosérum ; le concentré de lactosérum et l'isolat de lactosérum (Hoffman et Falvo.2004)

Tableau 1: Composition (%) des variétés de protéine de lactosérum (Whey). (Geiser, 2003)

Composant	Poudre de Whey	Concentré de Whey	Isolat de Whey
Protéine	11-14.5	25-89	+ 90
Lactose	63-75	10-55	0.5
Graisse de lait	1-1.5	2-10	0.5

5.2. Gainers

Ce sont des poudres de protéines composées d'une ration importante de glucides environ 65% et une ration protéique de 35% et contiennent parfois des lipides et des vitamines et minéraux. Ce produit, plus calorique, est généralement pris par les personnes afin d'augmenter le poids précisément la masse musculaire rapidement. Cependant, ce produit contenant des sucres rapides, peut provoquer l'augmentation de tissu adipeux au niveau abdominal, ainsi des risques sur la santé à long terme.

Cette gamme est généralement consommée par les débutants en musculation pour le gain de masse rapidement.

5.3. Isolats

Cette gamme est utilisée surtout par les personnes qui ont une intolérance au lactose, car elles sont la forme la plus concentrée et pure de protéines disponibles. Pendant le traitement des isolats de protéines les graisses et le lactose seront éliminés de façon significative par conséquent l'obtention d'une forme concentré de protéines environ 90%. Cependant, ce traitement risque de dénaturer les structures peptidiques des protéines, ce qui baisse par la suite leurs efficacités pour l'organisme (Hoffman et Falvo.2004).

5.4. Caséine

La caséine, composante majeure des protéines de lait de vache, représente environ 70% à 80% des protéines. Une protéine complète contenant aussi des minéraux, le calcium et le phosphore. La caséine est présentes sous forme de grosses particules colloïdales qui sont les micelles, ces micelles de caséines ont un rôle intéressant de former des caillots dans l'estomac qui ont une capacité d'alimenter en nutriments et libérer des acides aminés dans le sang durant une longue période (Boirie *et al*, 1997).Cela permet une bonne utilisation de l'azote par l'organisme.

L'assimilation de la caséine est plus lente que la Whey, elle est plus intéressante d'être ingérer le soir ou durant des périodes de jeûne lentes.

5.5. BCAA (branched-chain amino acids)

Sont des acides aminés ramifiés composés de la leucine de la valine et de l'isoleucine (acides aminés essentiels retrouvés dans les protéines musculaires), présentent sous différentes formes des poudres, des gélules et des comprimés.

Après un entraînement physique les concentrations plasmatiques en acides aminés se diminuent, la consommation de BCAA permet d'augmenter les concentrations des acides aminés durant l'exercice, elle intervient directement dans le métabolisme musculaire. Ainsi, certaines études ont prouvé que les BCAA peuvent prévenir les dommages des tissus musculaires causés par l'entraînement.

5.6. Soja

Famille de légumineuse est une source de protéine végétale, à concentration élevée en acides aminés BCAA, elle a de nombreux avantages pour la santé et les performances. Elle est destinée aux personnes qui ont une intolérance au lactose. On parle surtout de l'isolat de soja qui sont concentré en protéines mais pauvres en fibres alimentaires cette gamme est très digeste et facile a incorporé dans les boissons des sportifs. (Hoffman et Falvo.2004).

6. Composition de compléments protéinés

Le tableau 02 représente la composition de quelques types de compléments protéinés commercialisés. En plus de ces constituants, les compléments protéinés peuvent contenir d'autres éléments tels que des fibres alimentaires, des sels minéraux, des colorants, des vitamines et des édulcorants etc....

Tableau 2: Composition de quelques types de compléments protéinés commercialisés.

Teneur nutritionnelle pour 100g	Calories	lipide	Dont acide gras saturé	Glucide	Dont sucre	protéine	AA	lactose
100% WHEY PROTEIN	389 kcal	8g	5g	6.3g	5.7g	73g	4300mg	/
100% WHEY ISOLATE	348 kcal	0.5g	0.5g	2.4g	/	84g	1000g	/
100% HYDROLYZED WHEY PROTEIN	376 kcal	4g	2g	5.1g	4g	80g	/	11.67 mg
La barre GAINER	429kcal	16g	12g	43g	26g	28g	/	/
Whey GAINER	375 kcal	3.6g	2.5g	41g	5.9g	42g	/	/
JUMBO	365kcal	3g	0.9g	68g	17g	23g	/	/
Super Mega Mass 2000	375kcal	2.5g	1.1g	67g	45g	18g	/	/

7. Raisons de consommation des compléments protéinés

Pour un sportif, le besoin d'un apport quotidien de protéine est élevé afin d'augmenter la synthèse des protéines musculaires, pour la prise de muscle, la récupération musculaire après l'entraînement, pour éviter les pertes d'endurance des tissus maigres, lorsque l'apport en protéines par l'alimentation n'est pas atteint, si on ne peut pas manger plus de deux heures après un entraînement intense et du fait qu'ils sont souvent disponibles et omniprésents dans le marché.

Les compléments protéinés sont destinés aux sportifs bien assidus car ils permettent de stimuler et maintenir la croissance en induisant la libération de l'hormone de croissance qui favorise l'augmentation de la taille, le maintien de la force musculaire et l'amélioration de l'utilisation de l'énergie (Wolfe 2000). Ils ont également des conséquences positives sur le gain de la taille, la synthèse des protéines musculaires (Walberg *et al.*, 1988; Lemon, 1995) et ils assurent un bilan azoté adéquat (Tarnopolsky *et al.*, 1988 ; Freidman et Lemon, 1989 ; Lemon, 1995).

Les compléments protéinés peuvent être consommés également pour perdre du poids rapidement tout en préservant la masse musculaire du fait de la capacité des protéines à donner un sentiment de satiété rapide, elles modifient la réponse hormonale du corps (plus d'hormones rassasiantes comme la leptine, et moins d'hormones "qui donnent faim" comme la ghréline). Les micelles de la caséine forment un gel dans l'estomac et coupent littéralement la faim etc.

La consommation de la protéine de lactosérum augmente les niveaux d'insuline qui est une hormone qui élimine la ghréline. De plus c'est une hormone anabolisante et donc augmente la synthèse des protéines musculaires et élimine la libération des acides gras du tissu adipeux (Sousa *et al* 2012).

8. Risques de consommation des compléments protéinés sur la santé

La consommation des compléments protéinés dépassant les niveaux recommandés expose les athlètes à des risques potentiels pour la santé. Le dispositif national de nutrivigilance de l'Anses a recueilli quarante-neuf signalements d'effets indésirables susceptibles d'être liés à la consommation de compléments alimentaires visant le développement musculaire ou la diminution de la masse grasse et destinés aux sportifs. Les effets indésirables rapportés étaient majoritairement d'ordre

cardiovasculaire (tachycardie, arythmie et accident vasculaire cérébral) et psychiques (troubles anxieux et troubles de l'humeur) (l'Anses, 2017). Dans ce contexte, d'autres maladies métaboliques, cardiaques, rénales, osseuses et hépatiques pourraient être provoqué (St. Jeor *et al.* 2001). Ainsi, un apport excessif en protéine provoque une déshydratation, une excrétion importante d'urée, des pertes de calcium, des lésions hépatique et rénales et provoque aussi la goutte et des ballonnements (Wolfe, 2000).

En effet, l'apport prolongé et continu d'une supplémentation en protéines dérivées du lait peut provoquer un dysfonctionnement de la muqueuse intestinale (Della Guardia *et al* 2015). Ce dernier rapporte également que les compléments protéinés peuvent être contaminés par des substances qui sont interdites telles que les composants de type hormonal ou des stimulants. Ainsi, un apport excessif en protéine amène une altération du métabolisme des entérocytes comme l'amincissement de la muqueuse et l'altération de l'absorption d'eau (Della Guardia *et al* ; 2015).

Si cet apport est poursuivi sur une longue période ou répétés plusieurs fois, il peut y avoir une production importante d'acide urique et un vieillissement prématuré des reins. Cette surconsommation peut entraîner une perte de la masse osseuse de 1 à 2%. Cette perte osseuse s'expliquerait par l'élimination excessive de calcium par les reins et la stimulation possible des ostéoclastes en raison d'un apport accru d'acides aminés qui favorisent ainsi la résorption osseuse.

Théoriquement, certains effets indésirables liés à la consommation des substances interdites comme les médicaments, les teintures et les conservateurs qui sont présents dans les compléments protéinés, peuvent être observés tels que : une éruption cutané, l'urticaire, l'infertilité chez les hommes et parfois le cancer de prostate (Ha *et al*, 2011 ; Grundlingh *et al*, 2011 ; Fekir et al, 2018).

Méthodologie de travail

1. Objectif de l'étude

Le présent mémoire est un travail de fin d'étude dans le cadre d'obtention de diplôme de Master, notre étude consiste en une enquête de type descriptif, portant sur l'effet et le risque de la consommation des compléments protéines sur la santé des sportifs dans la région de Tiaret.

Notre enquête s'est déroulée durant deux mois (Avril et mai), malheureusement en période de confinement à cause d'une pandémie (COVID-19) où les salles de sports sont fermées. Elle porte sur un échantillon de 32 sujets pour :

- Connaitre la raison et le mode de consommation des compléments protéinés chez les sportifs de la région de Tiaret.
- Evaluer le niveau de connaissance des sportifs concernant l'alimentation et la consommation des compléments protéines.
- Evaluer l'état de santé des sportifs avant et après la consommation de CP.
- Evaluer le risque de cette consommation sur la santé des sportifs.

2. Zone de l'étude

L'enquête est effectuée au niveau auprès des sportifs de la wilaya de Tiaret. C'est une wilaya d'Algérie située à l'ouest d'Algérie à 1150m d'altitude et d'une superficie de 13 480 km², elle compte 851 426 habitants, elle est composée de trois zones : une zone montagneuse au nord, des hauts plateaux au centre et un espace semi-aride au sud. C'est une région caractérisée par un climat rigoureux en hiver et en été un climat sec et chaud. Elle est dominée par le système «céréales-élevage » dont l'intégration constitue l'essentiel de la production agricole et de la croissance économique.

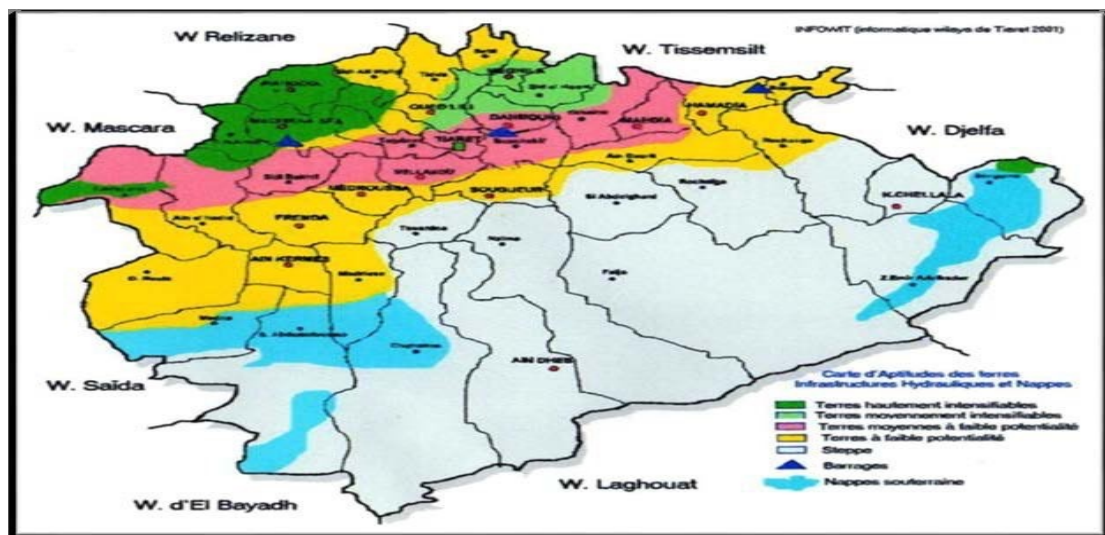


Figure 01 : Situation géographique de la wilaya de Tiaret (Achir et Hellal, 2016)..

3. Méthodologie de travail

3.1. Enquête et population cible

Notre enquête est destinée aux sportifs consommateurs des compléments protéines dans la wilaya de Tiaret. Tous les âges, les sexes sont confondus.

3.2. Collecte des données

L'enquête a été menée sur les sportifs par le biais d'une fiche questionnaire composée de 42 questions diverse (question choix multiple et question ouverte), comprenait les rubriques suivantes (annexe 01) :

3.2.1. Identification de sportifs

- Sexe
- Age
- Niveau d'instruction
- Profession
- Situation familial
- Nombre d'enfants
- Salaire
- Source de revenus

3.2.2. Comportement alimentaire des sportifs

L'Anses a déconseillé la consommation concomitante de plusieurs compléments alimentaires ou leur association avec des médicaments ou un régime alimentaire déséquilibré. L'Anses rappelle par ailleurs la nécessité de prendre conseils auprès d'un professionnel de santé avant de consommer des compléments alimentaires. De ce fait, le comportement alimentaire des sportifs est évalué en s'intéressant sur l'hydratation, le nombre, la qualité et l'équilibre de leurs repas et sur l'encadrement de leur régime alimentaire par un professionnel.

3.2.3. Activité sportive

Les sportifs sont interrogés sur leurs activités sportives en précisant le type d'activité, le nombre de séance par semaine, la durée et le lieu d'entraînement.

3.2.4. Consommation des compléments protéinés

Cette partie permet de recueillir quelques informations sur la consommation des compléments protéines par les sportifs comme suit :

- Le type de compléments protéinés consommés.
- Les raisons de choix de ce type.
- Le prix de complément protéiné consommé.
- La quantité, la durée et le mode de consommation.
- Les connaissances sur la composition des compléments protéines et sur les risques de leur consommation.

3.2.5. État de santé des consommateurs de compléments protéinés

Dans le but d'évaluer les effets néfastes de la consommation des compléments protéines sur la santé des sportifs, les signalements d'effets indésirables ou potentiellement graves susceptibles d'être liés à la consommation de compléments protéinés destinés aux sportifs sont recueillis en comparant l'état de santé de sportifs avant et après la consommation comme suit :

- Prise ou perte du poids
- Suivie d'un contrôle médical
- Recensement des Maladies, troubles ou dysfonctionnements suite à la consommation des compléments protéinés

3.3. Traitement et analyse des données

Les données sont traitées avec : Microsoft Word pour le traitement des textes, Microsoft Excel.

Les résultats sont compilés et présentés en tableau, histogrammes ou en secteurs sous forme de pourcentages, nombres ou moyenne.

Résultats et discussions

Résultats et discussion

Les résultats présentés sont rassemblés à partir d'une fiche questionnaire composé de 5 parties et de 42 questions de choix multiples et questions ouvertes, les réponses portent sur un échantillon de 32 sportifs. Des données sont recueillies sur les sportifs, leurs habitudes alimentaires, activité sportive et le mode d'utilisation des CP et ainsi d'évaluer leur état de santé. En effet, l'analyse de ces données permettront d'évaluer le risque de consommation des compléments protéinés sur la santé des sportifs de la région de Tiaret

1. Identification des sportifs

1.1. Sexe et âge

Dans notre présente étude, tous les participants à cette enquête sont de sexe masculin sur un nombre de 32 sportifs (Tab. 03).

La dominance du sexe masculin consommateur de CP est notée également par (Froiland *et al*, 2004) où les hommes sont les plus consommateurs de compléments alimentaires et protéinés. L'absence de sexe féminin peut être due au période de l'enquête où les salles de sports étaient fermées et vu que les participants ont été choisis par des contacts, donc ces résultats ne reflètent pas vraiment la répartition entre les hommes et les femmes. En outre, les hommes (dans cette région) sont plus à la recherche à la prise de muscle et de poids que les femmes qui pratiquent plutôt le sport dans un souci de bien-être ou pour leur hygiène de vie.

Tableau 03 : Répartition des sportifs selon le sexe.

Sexe	Nombre de participants
Masculin	32
Féminin	0

D'après la figure 02, l'âge des sportifs interrogés varie de 15 à 40 ans, la plus grande fréquence d'âge est marquée chez la tranche d'âge de 25 à 30 ans pour 37% suivie de 22% pour la tranche d'âge de 35 à 40 ans, 19% pour les sportifs de 30 ans à 35 ans, 16% pour les sportifs de 20 à 25 ans et la plus faible fréquence est marquée chez les sportifs de 15 à 20 ans pour 6%.

Ces résultats peuvent être en accord avec une étude canadienne réalisée sur 582 sportifs où les athlètes âgés plus de 18 ans consommaient plus de compléments que les sportifs âgés moins de 18 ans (Erdman *et al* 2007). Selon Petroczy *et al*, (2008) l'utilisateur typique de complément est un homme âgé entre 24 et 29 ans. La faible participation pour la tranche d'âge de 15 à 20 ans peut être expliquée par leur faible pouvoir d'achat, leur récupération qui est plus aisée, le fait qu'ils soient en pleine progression et qu'ils ressentent moins la fatigue que des athlètes plus âgés.

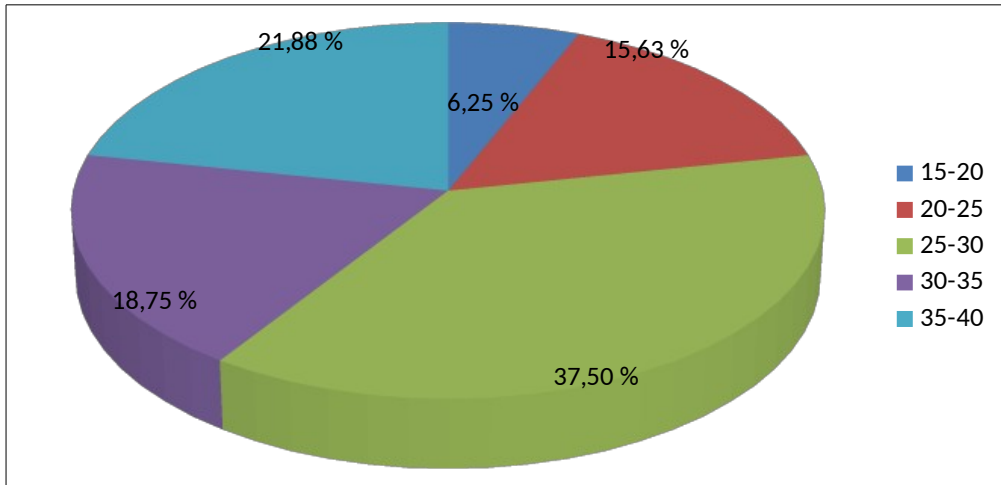


Figure 02: Répartition des sportifs selon l'âge

1.2. Niveau d'instruction des sportifs

Il ressort de la figure 03 que plus de la moitié des sportifs (56%) ont un niveau d'instruction supérieur ou universitaire, tandis que les autres sportifs n'ont pas accomplis leurs études au lycée, CEM ou primaire avec des pourcentages de 19%, 13% et 9% respectivement.

Kristiansen *et al*, (2005) ont observés également que la plus forte prévalence des sportifs consommateurs de complément est pour les athlètes universitaires.

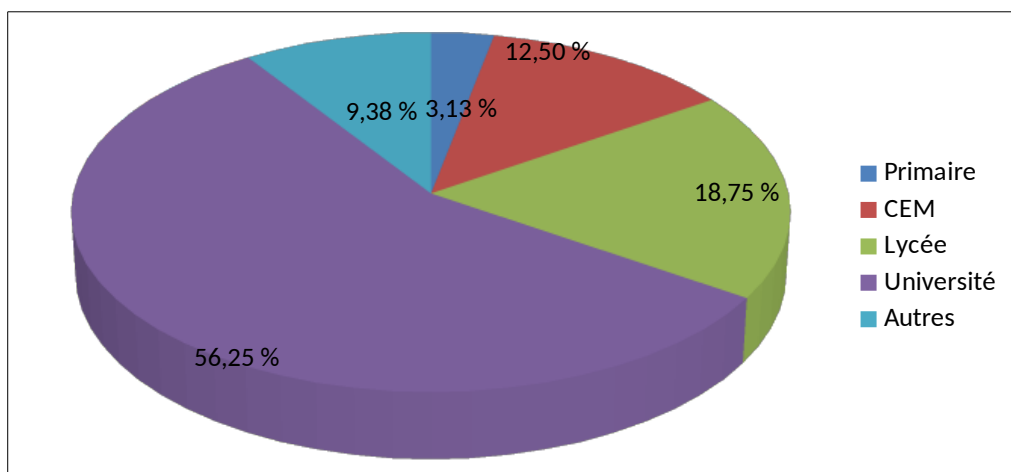


Figure 03 : Répartition de niveau d'instruction des sportifs.

1.3. Situation familiale et nombre d'enfants des sportifs

Les résultats de la situation familiale et le nombre d'enfants des sportifs consommateurs des compléments protéinés participants à ce questionnaire sont consignés dans le tableau 04. Il en ressort que 66 % des sportifs sont célibataires, tandis que les autres sont mariés (34%). Parmi ces derniers, seulement deux sportifs qui ont des enfants dont un a deux enfants et l'autre a trois enfants.

L'effectif des participants et les données recueillis ne sont pas suffisants pour lier le fait de ne pas avoir des enfants à la consommation de compléments protéinés

Tableau 04 : Situation familiale et nombre d'enfants des sportifs

	Situation familiale				Nombre d'enfants			
	Célibataire	Marié(e)	Divorcé(e)	autres	Sans enfants	1	2	3
Nombre de sportifs	21 (66%)	11 (34%)	00 (0%)	0 (0 %)	30	00	01	01

1.4. Revenus et professions des sportifs

Il s'avère de la figure 04 que la majorité des sportifs ont un revenus qui leurs permet d'assurer les compléments protéinés dont le revenu de 25 % des sportifs dépassent 60000 DA, de 38 % des sportifs est entre 30000 – 60000 DA, alors seulement 6 % et 12 % des sportifs qui ont un revenus <5000 DA et entre 5000 et 15000 DA respectivement. Ces revenus sont perçus globalement (53%) grâce aux travaux irréguliers, grâce à un métier (32%) ou dans certains cas à l'aide des parents (15%) (Fig. 05). D'après les réponses au questionnaire et la figure (06), 73,05% de sportifs participants à cette enquête exercent un travail qui diffère entre les participants d'une manière équitable, allant d'une activité libre à des postes supérieurs.

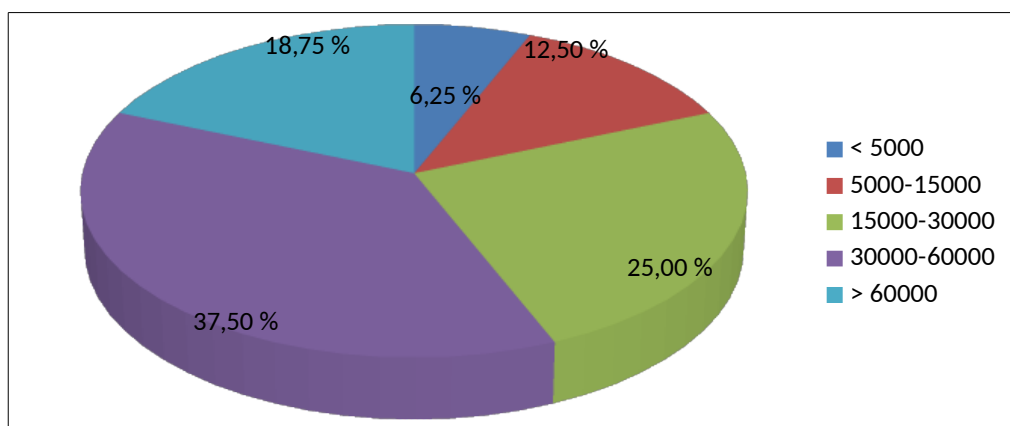


Figure 04: Répartition des sportifs selon leurs revenus (DA).

Résultats et discussion

Les sportifs ont des professions et des revenus qui leur permettent l'achat de CP qui ont un prix relativement chère. Cependant, ce dernier n'a pas exclu les sportifs sans profession et dont le revenu ne dépasse pas 15.000DA. En effet, la profession des sportifs peut procurer de l'argent, mais elle peut influencer négativement sur le temps libre pour faire du sport. Ceci laisse suggérer que les participants à cette enquête trouvent une réelle nécessité de consommation de CP, même s'ils n'ont pas de revenus, de professions ou du temps pour le sport.

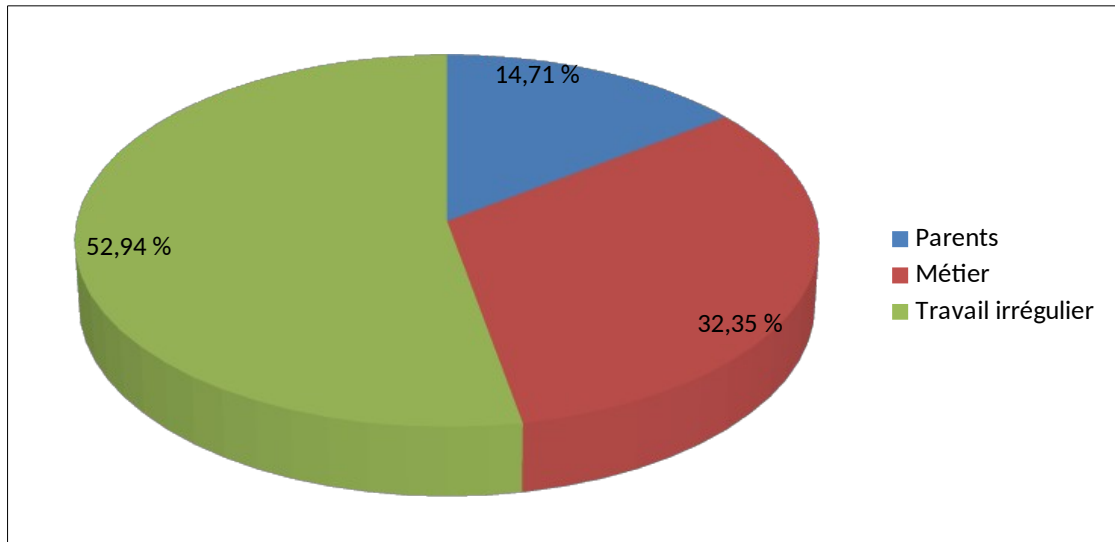


Figure 05 : Différentes sources de revenus des sportifs.

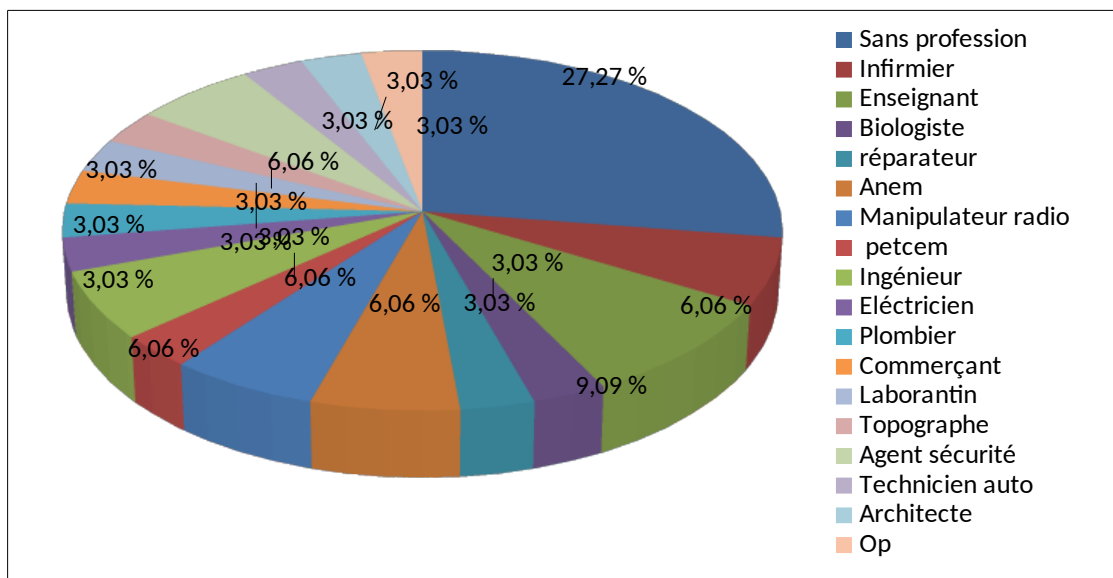


Figure 06: Répartition des professions des sportifs.

2. Comportement alimentaire des sportifs

2.1. Lieu et nombre de repas par jour

D'après les résultats obtenus et présentés dans le tableau 05, tous les sportifs consommateurs de compléments protéinés préparent et prennent leurs repas à domicile, tandis que 07 sportifs prennent aussi leurs repas en dehors de la maison aux restaurants ou au Fast Food.

Tableau 05 : Lieu de repas des sportifs

		Nombre de sportifs
Lieu de repas	A domicile	32
	Aux restaurants	07

Ces repas sont repartis sur trois fois par jours pour 75 % des sportifs et quatre fois par jours pour 25 % des sportifs (Fig. 07).

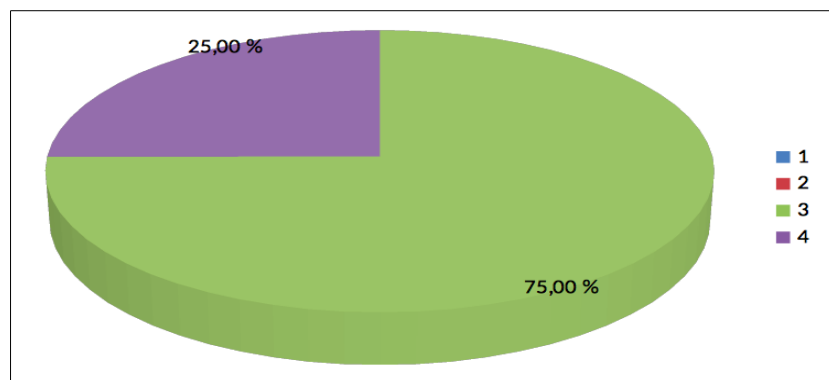


Figure 07 : Répartition de nombre des repas des sportifs.

Ces résultats sont en accord avec ceux rapportés par d'autres auteurs où la majorité des sportifs prennent les trois repas principaux. Cependant, d'autres auteurs ont schématisés l'apport alimentaire du sportif en musculation avec une moyenne de cinq repas en raison de trois repas principaux et des collations (Fekir *et al*, 2018). Ainsi, pour prendre du poids, les diététiciens recommandent une diète calorique, très riches en protéines et en hydrates de carbone. Aussi, il faut veiller à respecter une certaine fréquence dans la prise des repas, afin d'aboutir l'objectif de prise de masse. Pour pouvoir apporter suffisamment de calories au corps et optimiser la prise de poids, il faut fractionner les repas en raison d'au moins 6 repas par jour (au moins 3 repas solides et les 3 autres repas peuvent être constitués de protéines en poudre ou de gainer). Ces résultats laissent suggérer que les sportifs ne donnent pas trop d'attention à leur alimentation qui est le facteur major pour l'ajustement du poids.

2.2. Qualité des repas pris par les sportifs

D'après la figure 08, la plupart des sportifs (72 %) considèrent leur repas comme hyper protéiques, 06 % des sportifs les considèrent comme hyper glucidiques, alors seulement 22 % des sportifs qui consomment des repas équilibrés.

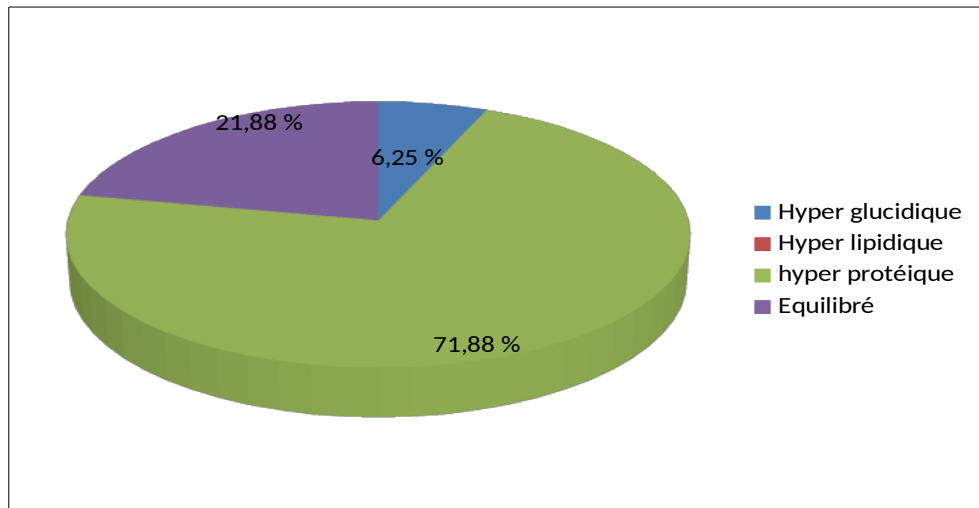


Figure 08 : Qualité de repas des sportifs.

En plus, ce régime alimentaire est additionné de compléments alimentaires naturels chez seulement 3 % des sportifs (Fig. 09), qui sont à base de produits naturels tels que les flocons d'avoine, un mélange de lait, des œufs, du miel et de banane, ainsi des poissons et des BCAA. Selon Lucio Della *et al*, (2015), de nombreux sportifs amateurs adoptent des régimes alimentaires autodidactes et des suppléments faits maison.

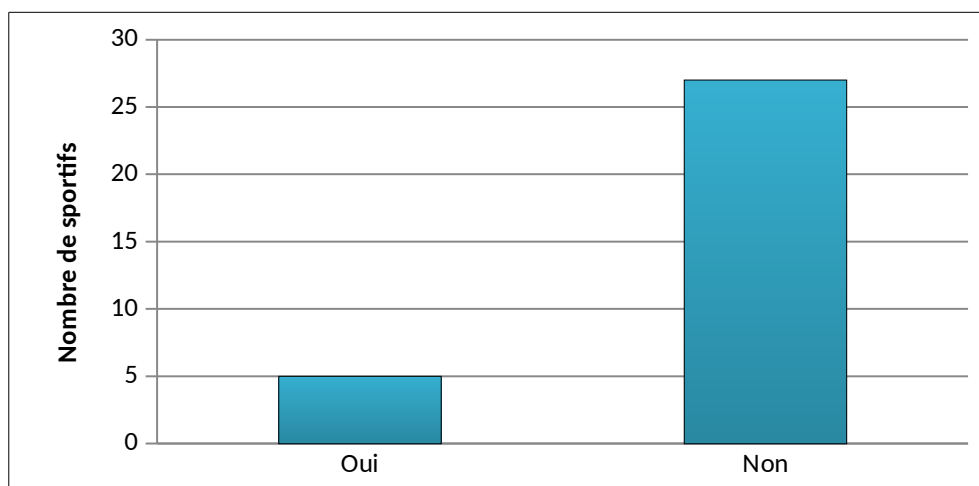


Figure 09 : Répartition de consommation des CP naturels par les sportifs

En effet, pour prendre du poids, les diététiciens recommandent une diète calorique, très riches en protéines et en hydrates de carbone.

Les besoins protéiques chez le sportif sont compris entre 1,2-2 g/kg/j en moyenne, cet apport pouvant varier en fonction de l'activité musculaire. Chez le sportif de force, ces taux peuvent augmenter jusqu'à atteindre 2-3g/kg/j, toutefois ces taux apportant plus de 2g/kg de poids de corps ne devraient pas excéder six mois par an, car la capacité maximale d'uréogénèse et donc de l'activité rénale est atteinte pour une valeur de 3,5g de protéines/kg/j (Martin, 2001).

Lors d'un exercice prolongé, le niveau d'oxydation des AA sera conditionné par la disponibilité des autres substrats énergétiques et notamment les glucides. Dans le cas où les réserves glucidiques sont épuisées, le métabolisme protéique sera augmenté, ce qui peut aboutir à une protéolyse musculaire. Donc, un apport protéique alimentaire adapté est alors nécessaire pour combler ce risque de protéolyse (Fekir, 2018).

Pour les sportifs, les glucides doivent représenter au minimum 55% de la ration calorique totale et peuvent atteindre jusqu'à 65% de l'apport énergétique total (AET) lors d'activités intenses importantes. Ainsi la part des glucides est variable en fonction de l'activité physique mais également des objectifs fixés. Une activité physique de prise de poids ou bien de maintien nécessite un taux de glucides de 3 à 7g/kg/j (Meeus et Mompou, 2014) .

Chez le sujet sportif, un apport compris entre 1,3 et 1,5 g de lipides par kilo de poids de corps et par jour est recommandé afin que l'organisme fonctionne dans les meilleures conditions, et que les besoins en AG essentiels soient couverts, sans toutefois entraîner une prise de poids, ce qui serait contre-productif (Fekir, 2018).

De ce qui précède, un régime alimentaire calorique mais équilibré est le meilleur régime pour un sportif.

2.3. Encadrement des sportifs par des diététiciens

Le régime alimentaire présentés ci-avant est encadré par les sportifs eux même, aucun des sportifs ne suit ni diététicien ni des professionnels de nutrition. En effet, les résultats obtenus révèlent un manque de connaissances, chez les sportifs, sur le régime alimentaire approprié à la musculation, donc, un encadrement par un diététicien (ou bien juste des conseils et des recommandations) peuvent être utiles pour cet objectif.

2.4. Apport hydrique des sportifs

Selon les réponses des sportifs, leurs apports hydriques varient entre 1 à 4 litres par jour. Il est de 1l/jour pour 9 % des sportifs, 2 l/jour pour 28 % des sportifs, 3 l/jour pour 50 % des sportifs et 4 l/jour pour 13 % des sportifs (Fig. 10).

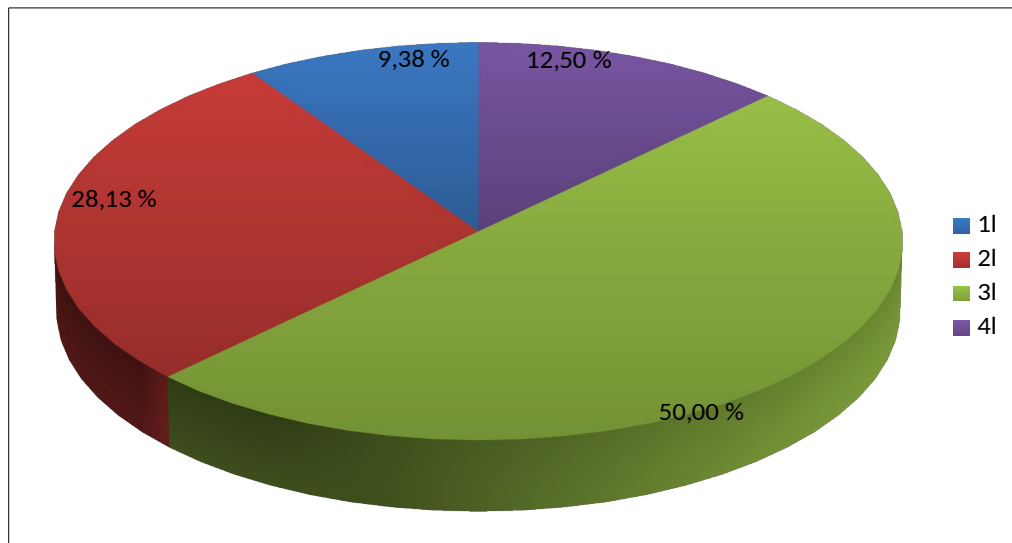


Figure 10: Quantité d'eau consommée par les sportifs par jour

L'apport hydrique des sportifs participants à ce questionnaire semble être dans les normes en comparaison avec l'apport hydrique régulier pour le sportifs, recommandé par les professionnels, entre 1,5 à 3 allant jusqu'à quatre litres pour garder l'équilibre hydrique et optimiser les performances. Mais une attention doit être donnée à la fréquence de l'hydratation (Clark, 2015).

En effet, boire avant l'exercice est la première des règles à suivre pour un bon entraînement, cela permet d'obtenir un équilibre hydrique optimal et de ne pas être en déficit suite à l'entraînement précédent. Il faut cependant 8 à 12h pour se réhydrater complètement, il faudra donc commencer par s'hydrater plusieurs heures avant la séance et ainsi avoir du temps pour éliminer l'excès hydrique avant de commencer l'entraînement (Clark, 2015).

Pendant l'effort, s'hydrater prévient l'apparition d'une déshydratation excessive. Selon l'intensité et la durée de l'entraînement, il conviendra d'adapter un apport hydrique à intervalle régulier, environ 250mL toutes les 20min. En effet, la déshydratation est parmi les facteurs déclenchant les crampes (Clark, 2015).

Suite à un effort intense, il faut remplacer les pertes hydrique (éliminés par la sueur principalement). Il faudra donc boire régulièrement de petits volumes plutôt que boire de grands volumes en une fois : cela est préférable pour l'organisme car améliore la rétention d'eau (Clark, 2015).

3. Activité sportive

D'après les réponses à l'enquête, tous les sportifs participants à ce questionnaire pratiquent des activités sportives. Ils pratiquent tous des exercices de musculation avec d'autres activités sportives tels que : la natation, le footing, le football, le box et le vélo (Fig. 11). D'après la figure 12, ces activités sont pratiquées en raison de 4 fois par semaine pour 47% des sportifs, 3 ou 5 fois par semaine pour 25% des sportifs et 6 fois par semaine pour 3% des sportifs.

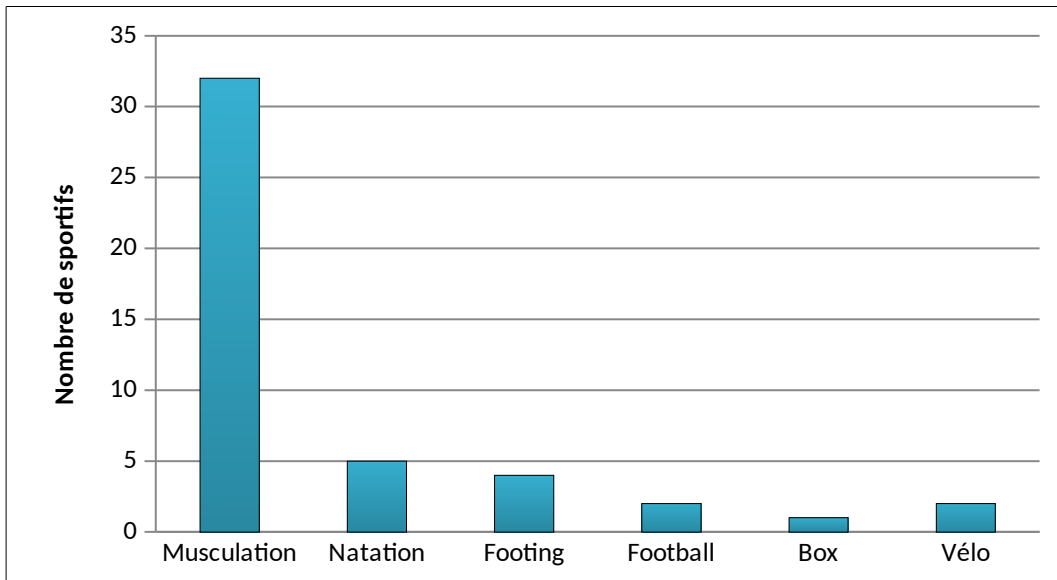


Figure 11: Répartition des activités sportives pratiquées par les sportifs

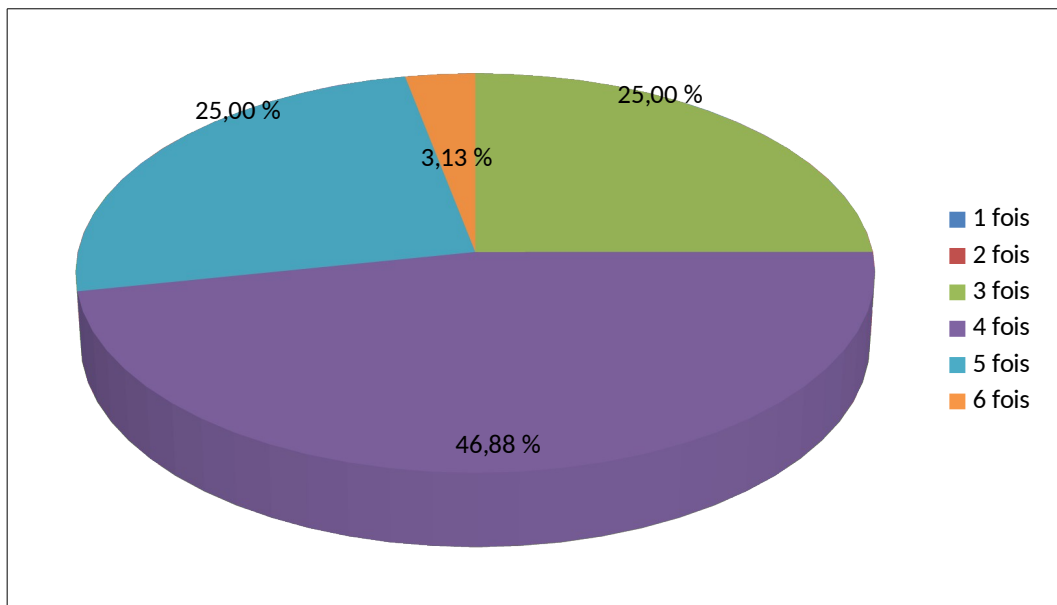


Figure 12: Fréquence d'entraînement des sportifs par semaine.

Selon la figure 13, tous les sportifs interrogés s'entraînent dans des salles de sport, de plus, 5 parmi eux s'entraînent ainsi dans la maison, 6 dans la nature et 8 dans d'autres lieux.

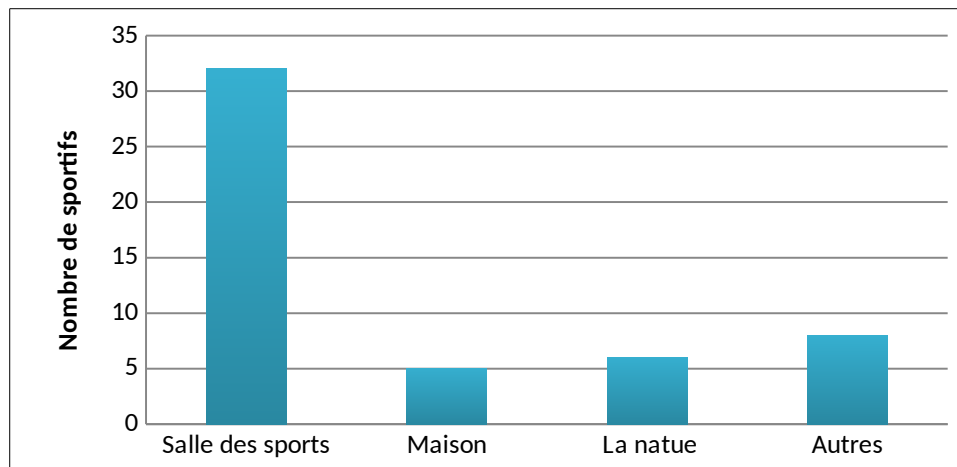


Figure 13 : Répartition des sportifs selon le lieu d'entraînement.

Aujourd'hui la pratique d'une activité physique est préconisée à tous les niveaux et fait l'objet d'un message de promotion et de sensibilisation par les pouvoirs publics. Selon une enquête menée par la commission européenne sur un grand échantillon de citoyen a constaté que 40% pratique une activité sportive au moins une fois par semaine.

La fréquence d'entraînement est en fonction du rythme de vie, du travail, de situation personnelle, les débutants commencent par 2 - 3 séances en par semaine. Ce rythme permettra de conserver des jours de repos intermédiaires. Après des mois, passer à 4 séances par semaine pourrait être un bon équilibre entre l'activité physique et la récupération, qui est la phase durant laquelle les muscles se construisent. Plus de 5 séance par semaine est un volume d'entraînement à déconseiller (surtout pour les débutants) car les muscles n'ont très clairement pas le temps de récupérer pour se développer. À cette fréquence, mieux vaut être bien à l'aise avec son corps et les principes de base de l'entraînement et de la nutrition sportive (blog des clubs Fitness Park (FPMAG)).

Wilson et coll, (2012) ont observé une corrélation négative entre le nombre d'entraînements d'endurance par semaine ainsi que leurs durées avec les gains de puissance musculaire chez des sujets modérément entraînés. Selon les conclusions de cette méta-analyse, il serait alors préférable de proposer des programmations avec des durées de séance courtes (< 30 min) et une fréquence réduite (< 3/semaine). Selon Leveritt et coll, (1999), Il semblerait qu'un volume d'entraînement trop conséquent pouvait induire un état de surmenage chez les sportifs et par conséquence diminuer leurs performances physiques. Chez des joueurs de pelote basque, Izquierdo et coll., 2006, ont noté

que la réalisation de série de musculation longue, jusqu'à épuisement, sur le haut et sur le bas du corps induit une diminution des gains de force et de puissance musculaire, en comparaison à un groupe d'entraînant réalisant des séries plus courtes.

L'idée de pratiquer un sport en complément de la musculation est controversée. Les activités physiques pratiquées par les sportifs participants à ce questionnaire peuvent permettre de muscler le corps efficacement. Mais si le but est de prendre du muscle et de la force, autres avis considèrent tout autre activité a des chances de nuire à la progression.

La durée d'entraînement des sportifs dans chaque séance est différente selon les sportifs, elle est de 30 minutes à 1 heure pour 81% des sportifs et de 1 heure à 1 heure et 30 minutes pour 19 % des sportifs (Fig. 14).

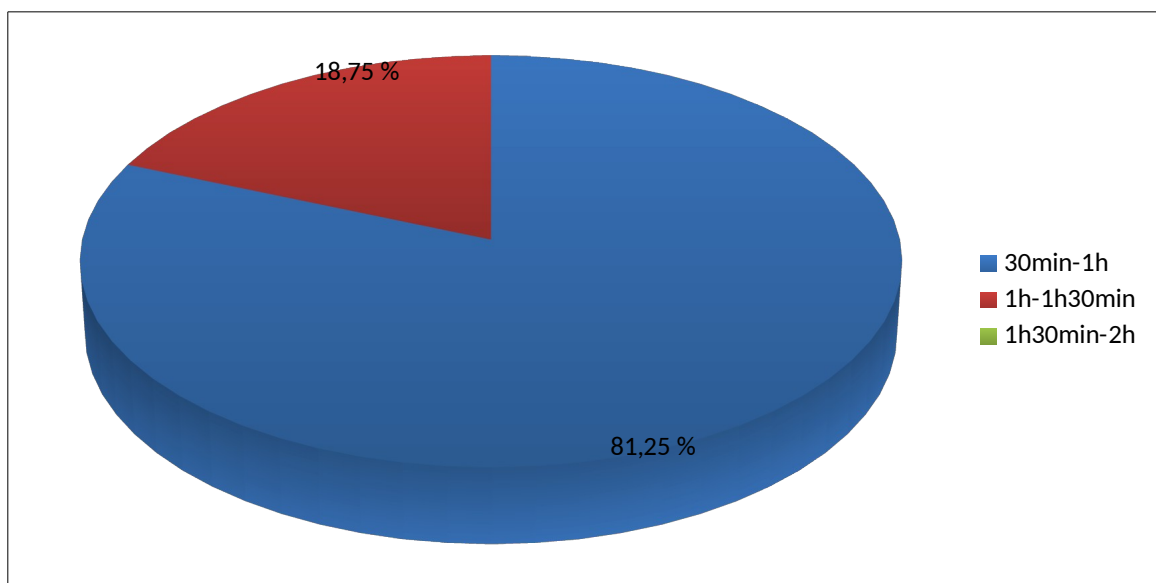


Figure 14 : Temps d'entraînement des sportifs par séance

Prendre des muscles ce n'est pas être le plus endurant possible et de tenir 4h. En effet, pour un programme permettant de développer le volume musculaire et la force, l'idéal est de ne pas dépasser 45 minutes. Après ce temps, le pic d'hormone de croissance est atteint. Le corps commence à produire l'hormone cortisol (hormone du stress) qui fait baisser le taux de testostérone. Il est donc nécessaire d'optimiser au maximum le temps de séance, le nombre de séries, le poids des charges et un temps de récupération réduit entre chaque.

4. Consommation de compléments protéinés

4.1. Types et prix des compléments protéinés consommés

Selon les réponses à l'enquête effectuée sur 32 sportifs, plusieurs types de compléments protéinés sont consommés par les sportifs. Il a été constaté que le type Serious masse est le plus consommé par 14 sportif, suivi du type Whey consommé par 9 sportifs, plus d'autres types (Masse gainer , Jumbo hiber , Gain bolic, Crash gainer et Mamouth) consommés par moins de 4 sportifs (Fig. 15).

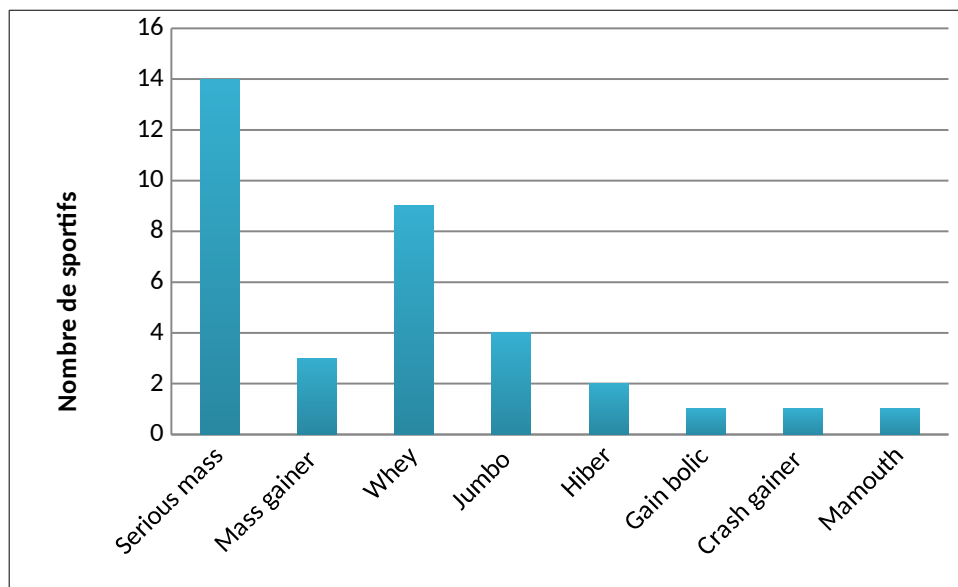


Figure 15: Types de CP consommés par les sportifs.

L'enquête réalisée sur le prix de compléments protéinés consommés par les sportifs a montré que le prix varie entre 5000 DA à 20000 DA. Le plus grand nombre de sportifs interrogés (23 sportifs) consomment les CP qui font de 10000 à 15000 DA, 5 sportifs consomment les CP qui font de 15000-20000 DA et seulement 3 sportifs consomment des CP dont le prix se situe entre 500-1000 DA (Fig. 16).

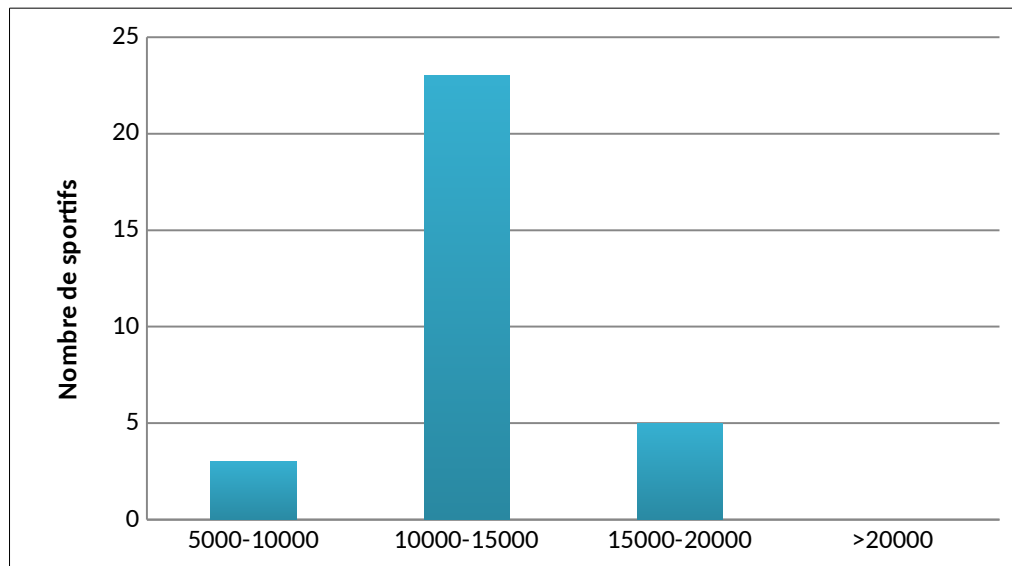


Figure 16 : Prix des CP consommés par les sportifs.

Le type (Serious masse) le plus consommés par les sportifs est le plus chère (12400 DA) par rapport aux autres. Ceci laisse suggérer que les sportifs participants à ce questionnaire, prennent le critère prix important comme un critère de qualité.

Selon la littérature, la protéine Whey est la plus connus et consommées par les sportifs. Elle est riche en acides aminés essentiels, elle offre une disponibilité presque immédiate en AA, elle offre une très bonne digestibilité, une absorption plus rapide que la plupart des autres sources de protéines (Marinier et Frank, 2014). Plusieurs études ont rapporté que la supplémentation en whey permettrait une amélioration des performances à l'exercice, une réduction de la masse grasse avec une augmentation de la masse maigre, pouvant ainsi être intéressante également pour certaines personnes obèses, hypertendues ou à risque d'accident vasculaire cérébral (AVC), mais également pour prévenir le risque de diabète de type 2 (Chen *et al*, 2014 ; Pasin et Comerford, 2015 ; Singh *et al*, 2016 ; Ormsbee *et al*, 2018).

Pour les protéines dénommées « Gainer », dont le type « Serious masse » fait partie, elles sont composées d'un mélange de glucides et de protéines, auquel on rajoute parfois des lipides, vitamines et minéraux. Donc elles sont un apport calorique important suite à l'ingestion de ces produits dans un objectif de prise de poids. Cependant, en raison de la teneur en glucides parfois très élevée, un gain de graisse est préférentiellement remarqué à un gain de muscle (Fekir, 2018).

4.2. Raisons de choix de compléments protéinés

Les sportifs ont expliqué le choix de complément protéiné par un conseil d'un ami (pour 47,83 % des sportifs) ou en raison de son prix abordable (pour 30,43 % des sportifs) ou pour divers raisons tels que son efficacité, sa popularité ou disponibilité sur le marché ou pour d'autres raisons avec des pourcentage de 10,87 %, 2,17 %, 8,70 % respectivement. Malheureusement aucun des sportifs n'a pris en considération le critère bon pour la santé lors du choix de leurs compléments protéinés (Fig. 17).

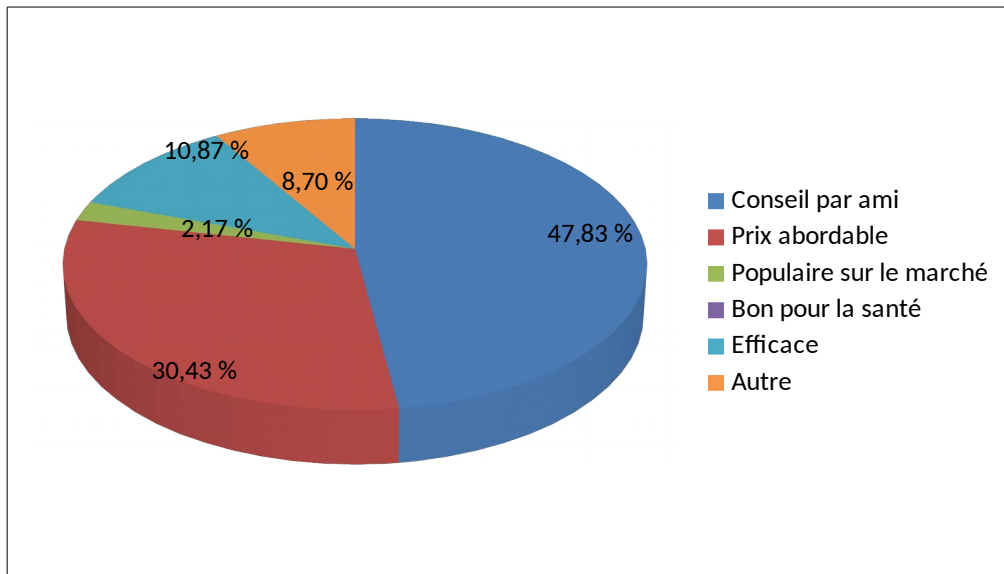


Figure 17 : Répartition des sportifs selon la raison de choix de CP.

Les raisons de choix des cp déclarées par les sportifs participants à cette enquête, reflètent un manque d'objectivité dans la consommation et dans le processus de la musculation. Dans une enquête réalisée auprès de 183 athlètes (en France et via des réseaux sociaux), les athlètes ont été conseillés pour la complémentation alimentaire par des conseils de sportifs prodigués sur internet ou dans des magazines dans 22,6 % des cas, par l'entourage sportif (entraîneur, autres athlètes ...) dans 20,9 %, par des médecins dans 20 % des cas et par un pharmacien dans 8,7 % des cas (Deloy *et al*, 1992).

Ainsi, le sportif, se retrouve face à un grand nombre de choix de produits qui se révèlent plus ou moins adaptés à sa pratique sportive. Pour séduire le sportif en général, les fabricants vantent leurs produits par des prix abordables et des messages publicitaires qui promettent d'atteindre différents objectifs importants pour le sportif : augmenter ses performances, faciliter sa récupération, perdre du poids, protéger sa santé notamment.

4.3. Raisons de consommation des compléments protéinés

D'après la figure 18, les raisons de consommations de compléments protéines varient entre les sportifs, le plus grand nombre des sportifs les consomment afin de compléter leur apport protéique de l'alimentation, pour augmenter la masse musculaire ou en raison de la récupération musculaire après l'entraînement avec des pourcentages de 35,42 %, 37,50 % ou 18,75 % respectivement. Un nombre réduit de sportifs consomment les compléments protéinés parce que tout le monde les consomment ou rarement pour perdre du poids. Mais aucun sportif ne consomme les CP pour la raison qu'il soit bon pour la santé.

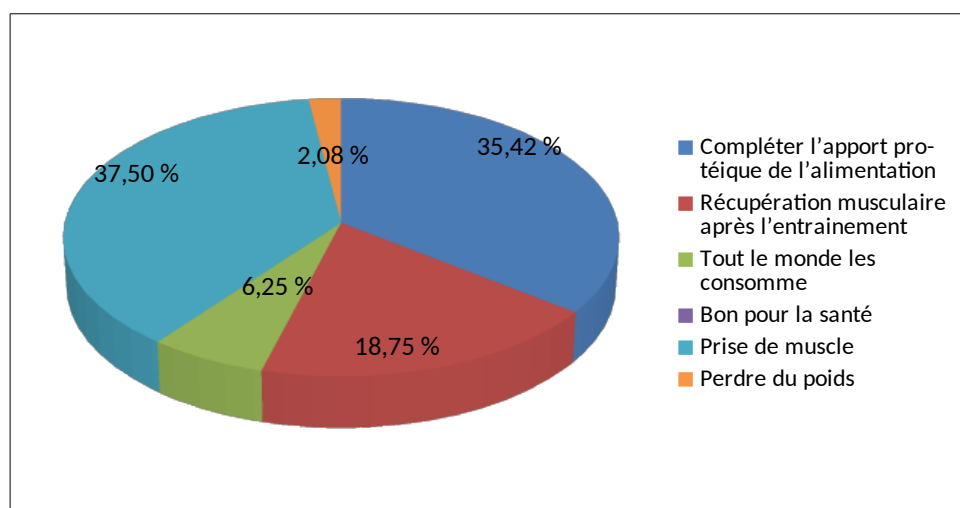


Figure 18: Répartition des sportifs selon la raison de consommation des CP.

Selon l'étude citée ci-avant réalisée par Deloy *et al*, 1992, La majorité des athlètes consomment des compléments alimentaires afin de combattre la fatigue (33,6% des réponses), de combler un état de carence confirmé (20,3%), de compenser une alimentation déséquilibrée (12,6%), de développer plus de résistance (9,8%), de mieux gérer le stress (8,4%) ou de développer plus de puissance (7,7%). Les autres raisons invoquées étaient : l'aide à la réparation musculaire, le désir de perdre de la masse grasse, de se donner l'impression de mettre toutes les chances de son côté ou de récupérer plus rapidement.

Les compléments protéinés aident à prendre du muscle, facilitent la perte de poids lorsqu'ils constituent une grande part des repas et aident à mieux récupérer. La plupart du temps, ils sont utilisés afin de favoriser la prise de masse musculaire.

4.4. Durée et quantité de CP consommés

L'étude menée sur la durée de consommation des compléments protéinés par les sportifs a répartie les sportifs en quatre groupes dont la durée varie entre 1 an et 8 ans. Le premier englobe les sportifs qui consomment les CP depuis une année, le deuxième est pour les sportifs qui consomment les CP depuis deux ans, dans le troisième groupe les sportifs consomment les CP depuis 3 ans, tandis que le dernier groupe englobe les sportifs dont la consommation dépasse quatre ans jusqu'à huit ans (Fig. 19).

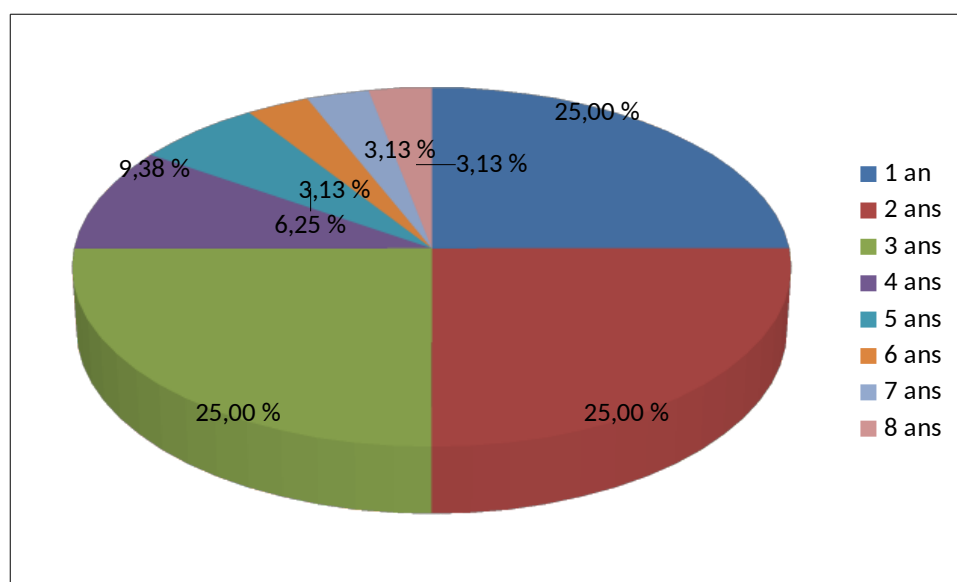


Figure 19 : Répartition des sportif selon la duré de consommation des CP

La quantité de complément protéines consommée varie selon le poids des sportifs et leurs connaissances sur la consommation. Dans notre étude, plus de la moitié des sportifs (62,50%) consomment une quantité de compléments protéinés qui dépasse 3 g/kg de poids corporelle. Les autres sportifs (réparties en 3,13 %, 6,25 % et 12,5 % des sportifs) consomment une quantité de CP qui se situe entre 1 – 1,5 g/kg, 0,5 – 1 g/kg et 2 – 2,5 g/kg de poids corporelle respectivement (Fig. 20).

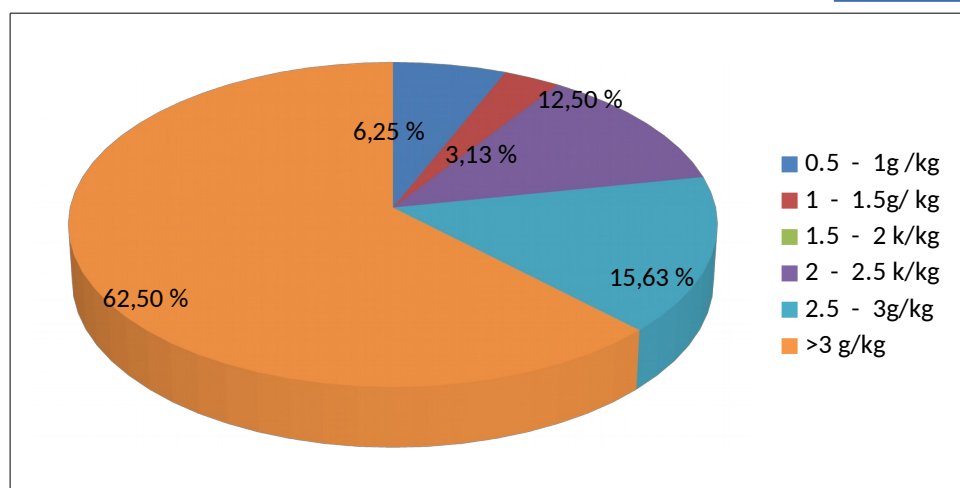


Figure 20 : Répartition des sportifs selon la quantité de CP consommée /kg de poids corporel.

Cette consommation de compléments protéinés peut être qualifiée de surconsommation en comparaison avec les apports nutritionnels conseillés en protéines qui sont de 1,2 à 1,4 g/kg/j chez le sportif d'endurance s'entraînant 4 à 5 fois par semaine et 1,3 à 1,5 g/kg/j chez le sportif de force en période de gain de masse musculaire par rapport à la population générale (0,83 g/kg/j) (Vasson, 2015). Toutefois, ces besoins accrus ne justifient pas une surconsommation de protéines, ni une supplémentation. Il est important de veiller à une consommation raisonnée de ces macronutriments. En effet, l'excès de protéines ne contribue pas au développement musculaire, mais sera dans un premier temps utilisé pour la production d'énergie, puis dans un second temps stocké sous forme de graisses. En effet, l'organisme ne peut utiliser à la fois que 20 à 25 g de protéines, d'où l'intérêt de répartir sur la journée la consommation en ces macronutriments (Clark, 2015).

Chez le sportif, les besoins en protéines sont accrus en raison du catabolisme musculaire supérieur au niveau des muscles squelettiques: il faut donc nécessairement des apports réguliers en AA indispensables afin de répondre aux besoins liés à la stimulation de la synthèse protéique lors de la phase de récupération d'exercices de force (Fekir *et al*, 2018).

Pour le Collège Américain de Médecine Sportive, un apport situé entre 1,2 et 1,7 g de protéines par kilo de poids corporel est idéal pour la performance. Pour la Société Internationale de Nutrition Sportive (SINS) c'est plutôt un apport compris entre 1,4 et 2,0 g de protéines par kilo qu'il faut viser. Pour l'association des diététiciens américains ce serait plutôt entre 1,4 et 1,7 g. Quant aux études scientifiques, elles ne permettent pas non plus de répondre précisément à la question : il a été démontré qu'un apport au moins égal à 1,8 g par kilo permettait de mieux conserver la masse

musculaire lors d'un régime, mais des recherches plus récentes suggèrent qu'un apport beaucoup plus élevé, jusqu'à 3 g par kilo pourrait améliorer les performances, sans danger pour la santé.

L'effet d'une alimentation hyperprotéinée (>3g/kg/j) doit rester transitoire et ne pas dépasser plus de six mois dans l'année, au-delà on expose l'organisme à des risques d'atteintes rénales et osseuses, ce que conclut le rapport de l'ANSES sur l'apport protéique (Martin, 2001).

4.5. Mode de consommation de compléments protéinés

Afin de comprendre le mode de consommation des compléments protéinés par les sportifs, ces derniers ont été interrogés sur la consommation des compléments protéinés, sont ils consommés avec les repas ou à jeun ? Avant ou après l'entraînement ? Et combien de fois par semaine ? Malheureusement les réponses (consignés dans le tableau 03) n'ont été pas claire pour en tirer des résultats, mais il s'avère que cette consommation n'est pas régulière et n'est pas organisée par les sportifs.

Tableau 06 : Mode de consommation des CP par les sportifs.

Mode de consommation de compléments protéinés		Nombre de sportifs (parmi 32)
Consommation / semaine	Des fois / semaine	04
	Quotidiennement	07
Consommation / repas	À jeun	0
	Avec les repas	02
Consommation/ entraînement	avant	24
	après	26

En musculation, les séances en général ont une durée d'environ 60-90min, et pour ce type d'effort il est préférable d'opter pour les glucides avant effort car ils sont rapidement assimilés et métabolisés par l'organisme en comparaison des protéines et lipides et seront donc rapidement utilisables par les muscles (Clark, 2015 ; Fekir *et al*, 2018).

Après l'effort, les aliments consommés vont influencer sur la récupération ; les muscles par exemple assimileront plus facilement les protéines présentes dans le sang pour reconstituer la masse musculaire et absorberont également plus efficacement les glucides afin de restaurer le stock de glycogène (Clark, 2015 ; Fekir *et al*, 2018).

Une meilleure récupération passe par une meilleure alimentation post-entraînement : 1g de glucides et 0,2 à 0,4g de protéines/kg, consommés à 30 min d'intervalle pendant 4h ou jusqu'au repas suivant. Rappelons-le : les protéines ont pour rôle de permettre une meilleure récupération musculaire (Clark, 2015).

Selon l'explication scientifique, pendant les efforts physiques intenses, le corps cesse d'assimiler les protéines. Tandis qu'après l'entraînement, lors de repos, il commence à chercher des protéines à assimiler. C'est ce que l'on appelle « la fenêtre protéique » ou bien encore « la fenêtre anabolique ». Et justement, c'est l'occasion pour offrir à votre corps ce dont il a besoin.

4.6. Connaissance des sportifs sur l'origine, la composition et les risques de consommation des CP

Les connaissances des sportifs sur l'origine et la composition de CP sont convergentes du fait que 18 sportifs sont au courant et 14 sportifs ne sont pas au courant de l'origine et de la composition des CP. Concernant leurs connaissances sur les risques de la consommation des CP, 22 sportifs (parmi 32) sont conscients des risques liés à la consommation de compléments protéinés (Fig. 21). Ces derniers peuvent être des troubles rénales selon 77,78 % des sportifs, des problèmes des os, des troubles de la circulation sanguine, des troubles hormonales et des fatigues des organes selon 7,41 % et 3,70 % des sportifs respectivement (Fig. 22).

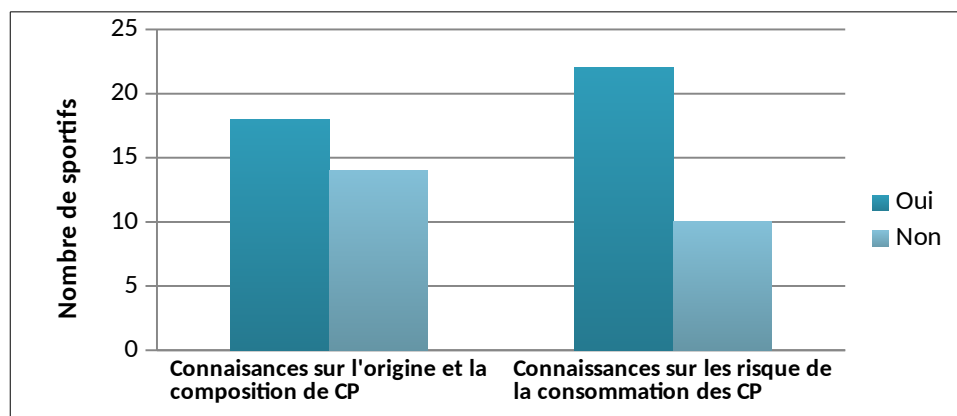


Figure 21: Répartition des sportifs selon leur connaissance sur l'origine, la composition et risque des CP

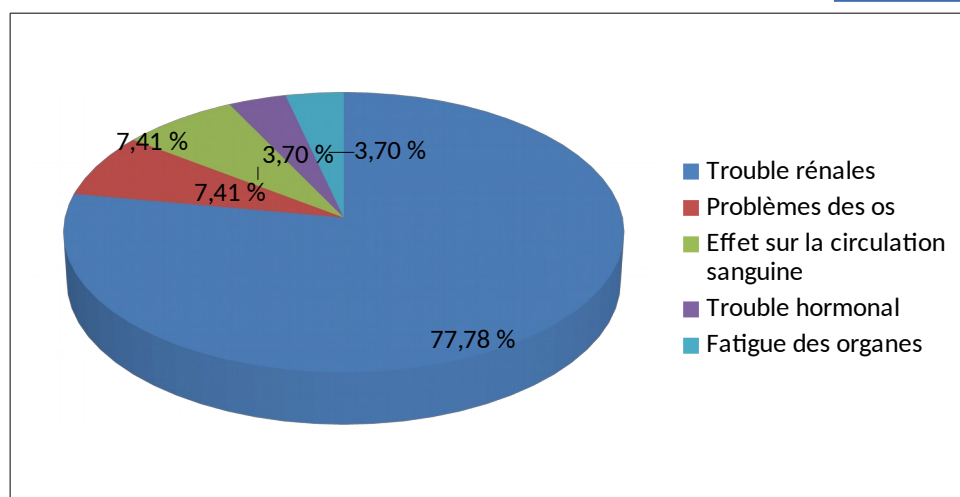


Figure 22 : Répartition des sportifs selon leurs connaissances sur les risques des CP

l'ANSES recommande les consommateurs de compléments protéinés d'être attentifs à la composition des produits consommés et de privilégier les produits conformes à la norme AFNOR NF V 94-001 (juillet 2012) ainsi que les circuits d'approvisionnement les mieux contrôlés par les pouvoirs publics (conformité à la réglementation française, traçabilité et identification du fabricant).

Elle émet également à l'attention des cadres sportifs les recommandations suivantes :

- Le recours aux compléments alimentaires ne doit être envisagé que dans le cadre d'une approche pluridisciplinaire mobilisant tant les cadres sportifs que les professionnels de santé ;
- Une information efficace aux pratiquants, en ciblant plus particulièrement les jeunes sportifs, doit être mise en œuvre.

En outre, considérant la banalisation de la consommation de ces compléments alimentaires, l'Agence recommande aux pouvoirs publics de mener une réflexion sur la pertinence de la distribution de ces produits sur les sites de pratique sportive.

L'Anses rappelle enfin aux professionnels de santé l'importance de la déclaration auprès de son dispositif de nutrivigilance des effets indésirables susceptibles d'être liés à la consommation de compléments alimentaires destinés aux sportifs dont ils auraient connaissance.

5. Etat de santé des sportifs

5.1. Suivis et contrôle médical des sportifs

Selon les réponses des sportifs dans le questionnaire et la figure 23, seulement 08 sportifs qui ont suivi un contrôle médical dont un sportif depuis six mois et les 07 autres sportifs depuis des années, en raison de traitement de maladies, d'un examen habituel, pour des analyses du sang ou pour consultation de la routine. Parmi les 32 sportifs participants à ce questionnaire, malheureusement, seulement 04 sportifs qui vérifient les effets indésirables liés à la consommation de compléments protéinés.

L'ANSES recommande un contrôle médical pour les sportifs qui consomment un apport de complément protéiné ne dépasse pas les six mois (Martin, 2001).

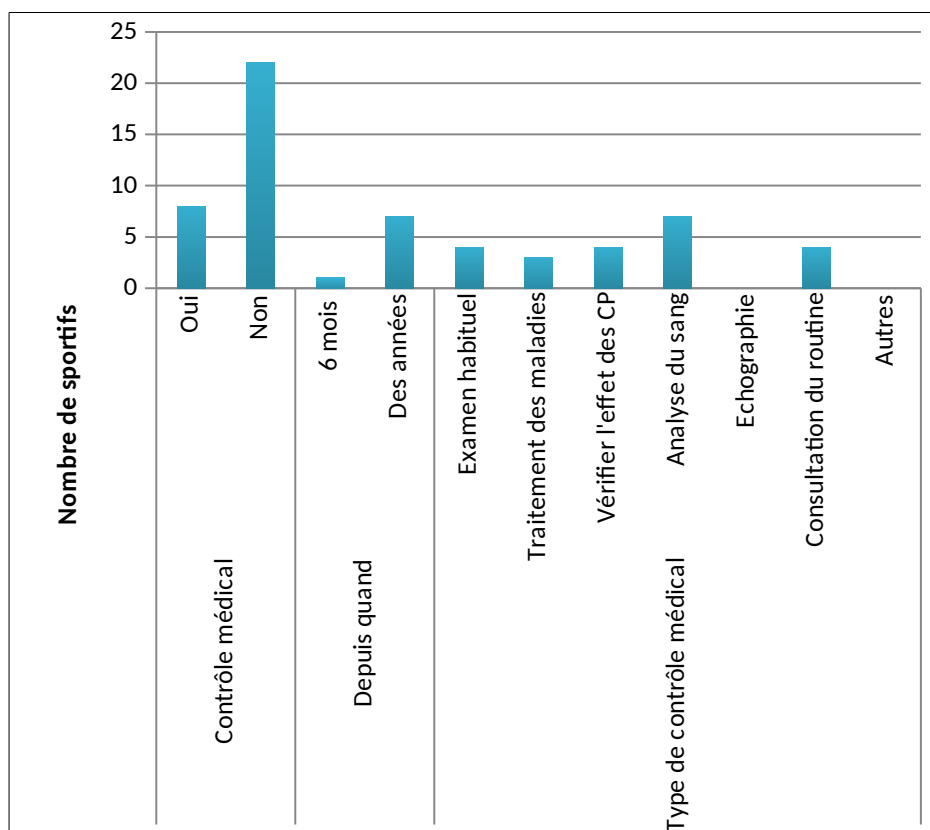


Figure 23 : Suivie et contrôle médicale des sportifs consommateurs des compléments protéinés.

5.2. Effet de la consommation des CP sur la taille, le poids et l'IMC des sportifs

Les moyennes de taille, de poids et de l'IMC avant et après la consommation des compléments protéinés sont présentées dans la figure 24. Il en ressort que la consommation des CP n'a aucune influence sur la taille des sportifs, en revanche, elle a induit une augmentation du poids et de l'IMC des sportifs de 72 ,52kg à 78 ,57kg et de 23,16 à 24,97 respectivement.

Le calcul de l'IMC nous a permis de classer les sportifs en deux catégories les normaux (18.5-25) et les surpoids (25-30). En effet, cette répartition a été influencée par la consommation de CP où le nombre des sportifs ayant un IMC normal a diminué du 11 à 9 sportifs, tandis que celui des surpoids a augmenté du 4 à 9 sportifs suite à la consommation de compléments protéinés (Fig. 25).

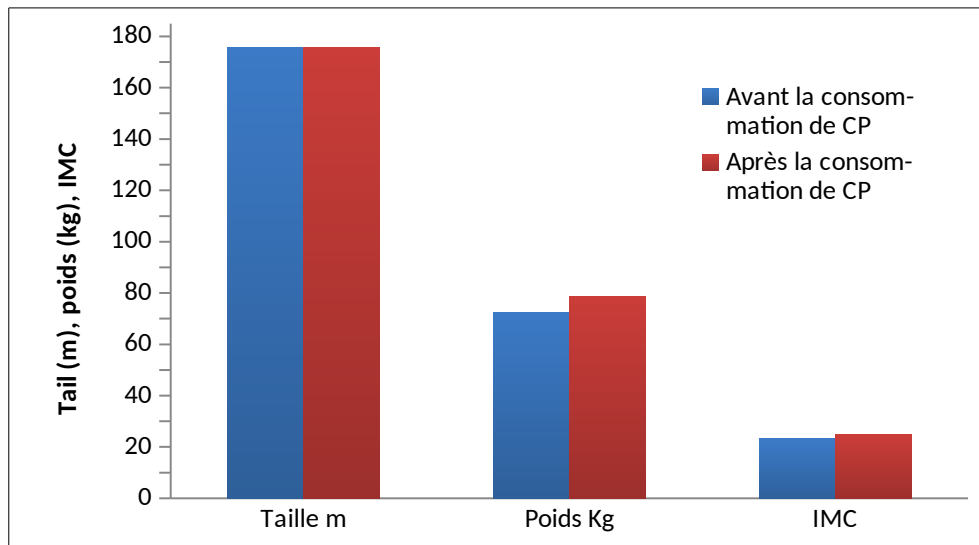


Figure 24: Répartition de moyenne de taille, poids et IMC des sportifs avant et après la consommation des CP.

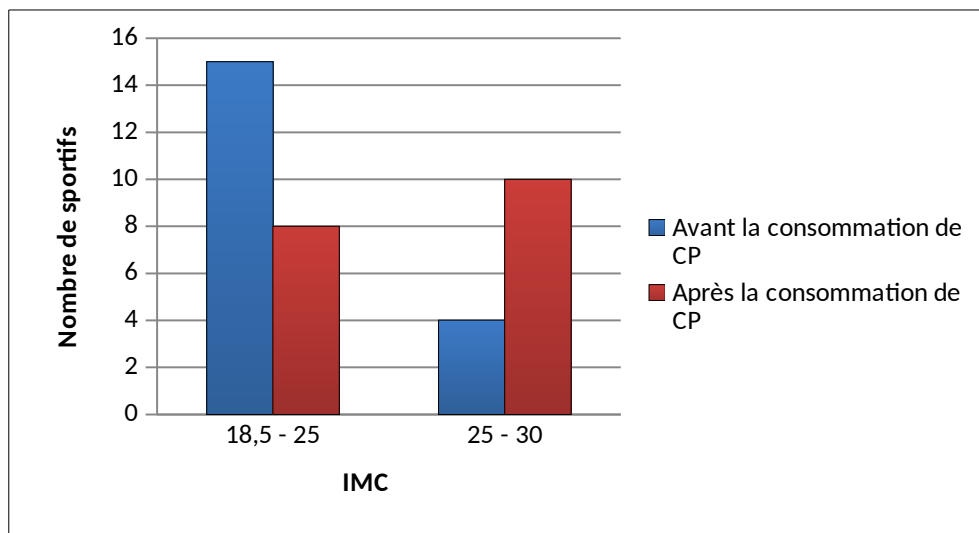


Figure 25 : Répartition des sportifs selon l'IMC avant et après la consommation des CP

L'augmentation de poids des sportifs participants à cette enquête pourrait être liée à la consommation des compléments protéinés, vu que les principales utilisations des compléments protéinés soient le développement musculaire, le gain de puissance et l'optimisation de la

récupération. Ceci est justifiée puisque les protéines sont nécessaires à la construction des muscles et à la réparation des tissus.

Cependant, l'excès calorique par rapport aux dépenses permet d'obtenir un gain de poids. Il faut donc veiller à respecter une alimentation équilibrée et respectant les principes de nutrition pour éviter une prise de masse grasse plutôt qu'une prise de masse maigre.

5.3. Effet de la consommation de compléments protéinés sur l'état de santé des sportifs

Dans le but d'évaluer les effets néfastes de la consommation des compléments protéinés sur la santé des sportifs, nous avons comparé l'état de santé de sportifs avant et après la consommation de CP. Ceci a permis de recueillir des signalements d'effets indésirables susceptibles d'être liés à la consommation de compléments protéinés. Les effets indésirables rapportés étaient majoritairement d'ordre polyurie (chez 12 sportifs), problèmes rénales (chez 03 sportifs), problèmes de vessie (chez 02 sportifs), troubles musculaires (chez 02 sportifs), problèmes de système digestif (chez 02 sportifs) et des maux de tête, problème cardiovasculaire, déshydratation, sommeil après la consommation de CP. En outre, aucun problème de foie, trouble hormonal, problème des os, problème de fertilité n'a été enregistré. Par contre, deux sportifs ont signalé la disparition de troubles neuropsychiatrique et l'allergie suite à la consommation de CP (Fig. 26).

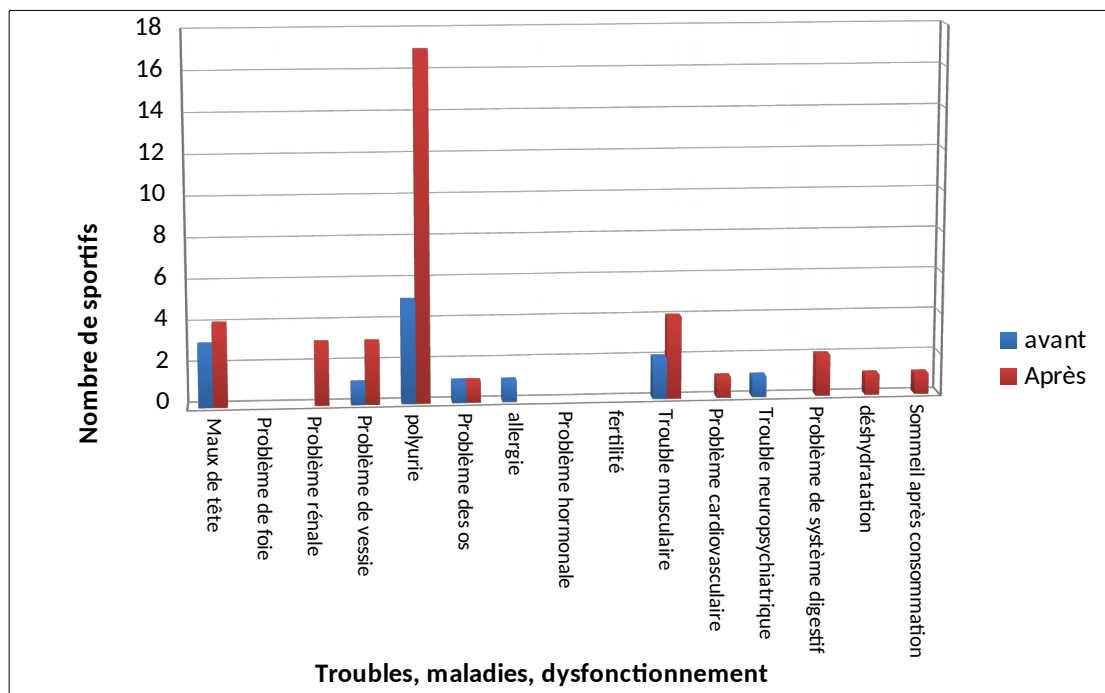


Figure 26 : Etat de santé des sportifs avant et après la consommation des CP

Un fort taux de consommation de protéine fait toujours un sujet important de discussion à cause des risques potentiels pour la santé des sportifs liés à cette consommation.

Le pH sanguin étant compris entre 7,35 et 7,45 ; toute variation en dessous de 7,35 résultera en une augmentation de l'acidité du milieu : on parle alors d'acidose. L'acidose chronique de faible niveau est la plus connue des sportifs et s'installe progressivement à cause d'une alimentation déséquilibrée puisque trop riche en aliments acidifiants (Fekir *et al*, 2018)..

L'acidose provoquée par cet apport excessif de protéines cumulé à une alimentation inadaptée est à l'origine de syndromes inflammatoires persistants au niveau musculo-tendineux, d'une déminéralisation osseuse et d'une diminution de la capacité de résistance au stress (Fekir *et al*, 2018).

La surconsommation de protéines peut donc avoir des effets néfastes sur l'organisme à court terme, mais également à long terme.

En effet, le groupement amine issu des AA va donner de l'ammoniac qui sera éliminé par les reins. L'apport protéinés élevé provoquera une élimination importante de l'ammoniac produit en excès qui se traduira par une atteinte rénale de type glomérulonéphrite (Fekir *et al*, 2018).

Ainsi une consommation élevée de protéine peut augmenter les niveaux d'acide urique dans le sang sous forme d'urate sel soluble. En taux élevé, ce dernier devient insoluble notamment au niveau articulaire mais peut précipiter également au niveau des reins et donc être source de coliques néphrétiques et d'insuffisance rénale à long terme (Fekir *et al*, 2018).

Dans ce sens, la consommation élevée de protéine engendre un surplus d'urée qui sera éliminé dans les urines. L'excrétion urinaire de l'azote tend à accentuer les pertes hydrique et entraîne par la suite une déshydratation chez les sportifs et une polyurie (Fekir *et al*, 2018).

D'autres études, en plus des résultats cités auparavant, ont montré qu'une supplémentation en protéines entraîne une augmentation considérable du poids des reins, du volume urinaire (Aparicio *et al.*, 2011 ; Nunes *et al.*, 2013), du calcium et du sodium urinaire avec une diminution du pH urinaire, et inversement une diminution du taux de citrate urinaire (Aparicio *et al.*, 2011 ; Hattori *et*

al., 2017) . Don, ceci affecte la fonction rénale mais également la fonction hépatique, avec altérations de certains paramètres métaboliques.

Selon St. Jeor *et al.*, (2001), autres maladies métaboliques cardiaques, rénales, osseuses et hépatiques pourraient être provoqué.

Contrairement, une étude américaine réalisée chez l'homme, s'étalant sur deux ans et englobant un nombre important de personnes (153) a montré que l'alimentation riche en protéines n'a eu aucun effet néfaste sur la fonction rénale en analysant trois paramètres : la créatinine sanguine, la clairance de la créatinine, et la cystatine C (protéine exclusivement filtrée par le glomérule rénal et dont le dosage permet d'évaluer le DFG) (Fekir *et al.*, 2018).

Donc, il est nécessaire d'avoir d'une part une adéquation du régime alimentaire et d'autre part une surveillance plus étroite de ces paramètres compte tenu de la grande variabilité individuelle.

Conclusion

Conclusion

L'objectif de notre travail visait à évaluer le risque de consommation des CP et à comprendre les pratiques sportives, les habitudes alimentaires et de recenser les troubles physiques.

Les objectifs visés dans ce mémoire sont –à notre avis- largement atteints, nous considérons que le travail expérimental effectué dans le cadre de ce projet a touché la problématique posée au début.

Les résultats obtenus à travers l'enquête menée sur 32 sportifs consommateurs de CP dans la wilaya de Tiaret, nous a permis de tirer les conclusions suivantes :

- Tous les participants à cette enquête consommant des compléments protéinés, sont de sexe masculin, de 15 à 40 ans dont la plus grande tranche d'âge est de 25 à 30 ans. Plus de la moitié de sportifs sont universitaires, célibataires, ayant un revenu qui leur permet de s'assurer ces CP qui sont chers.
- Les sportifs interrogés ne donnent pas trop d'attention à leur alimentation qui est le facteur major pour l'énergie et l'ajustement du poids puisque 76 % d'entre eux considèrent leur repas comme hyper protéiques et seulement 22 % qui consomment des repas équilibrés. Bien qu'un régime alimentaire calorique mais équilibré est le meilleur régime pour un sportif. De plus, ce régime alimentaire est encadré par les sportifs eux même, aucun des sportifs ne suit ni diététicien ni des professionnels de nutrition.
- Les CP consommés par les sportifs participants à cette enquête sont de type gainer dont le plus consommés est le type Serious masse (le plus cher).
- Un manque de connaissance est noté chez nos sportifs sur la composition et l'origine de compléments protéinés, mais aussi sur l'utilisation de CP où une surconsommation de CP qui dépasse 3 g/kg/j chez 62,50% est enregistrée, sur une longue durée de 1 – 8 ans, sans contrôle médical. De plus, les raisons de choix et de consommations de CP ne sont pas objectives au processus de musculation.
- La consommation de compléments protéinés semble avoir suscité un grand intérêt, vu que 22 sportifs (parmi 32) sont conscients des risques liés à la consommation de compléments protéinés et continuent à les consommer.
- Tous les sportifs participants à ce questionnaire pratiquent un sport pendant 30min – 1h30 min (81%) à une fréquence de 3 - 6 fois / semaine, ce sport est de type des exercices de musculation avec d'autres activités sportives tels que : la natation, le footing, le football, le box et le vélo.

Conclusion

- Les résultats de comportement alimentaire de sportifs et de la consommation de CP laisse recommander de voir un diététicien pour encadrer le régime alimentaire des sportifs approprié à la musculation et à la consommation de compléments protéinés. Ce professionnel peut les accompagner à faire les bons choix de CP convenable pour chaque sportif.
- Il est aussi nécessaire d'encadrer les sportifs par des entraîneurs, afin d'optimiser au maximum le temps de séance, le nombre de séries, le poids des charges et le temps de récupération.
- L'IMC et le poids des sportifs a augmenté de 72,52kg à 78,57kg après la consommation de CP, en revanche, aucune influence sur la taille des sportifs n'a été noté. Cette augmentation ne peut être jugé ni comme prise de poids ni comme prise de muscle en absence des études complémentaires.
- La comparaison de l'état de santé des sportifs avant et après la consommation de CP a permis de recueillir des signalements d'effets indésirables susceptibles d'être liés à la consommation de compléments protéinés. Les effets indésirables rapportés étaient majoritairement d'ordre polyurie, problèmes rénales, problèmes de vessie, troubles musculaires, problèmes de système digestif et des maux de tête, problème cardiovasculaire, déshydratation.

Pour conclure la prise de complément protéine ne remplace pas l'entraînement et elle doit être considéré comme un moyen permettant de maintenir un certain équilibre physiologique du corps en cas de forte sollicitation de l'organisme lié à une pratique sportive pour améliorer les performances sportive en soi et elle doit toujours être pensée en fonction de l'intensité et de l'activité pratiquée. Un suivi renforcé des sportifs par les professionnels de santé est à envisager dans le futur proche afin de mieux accompagner et mieux prendre en charge les besoins et demandes des sportifs.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

Achir, M, Hellal B. 2016. Reflexions sur les variations pluviométriques de la région de Tiaret (Algérie Occidentale) Durant La Période : 1984 -2015. European Scientific Journal. 12:(11), 498-508.

AFSSA. AGENCE FRANCAISE DE SECURITE SANITAIRE DES ALIMENTS-2007. Apport en protéines : consommation, qualité, besoins et recommandations ,461.

Ambroise M, AFSSA ,2001 Apports nutritionnels conseillés pour la population française. Paris (610 p).

ANSES. 2017. Compléments alimentaires destinés aux sportifs : des risques pour la santé pour des bénéfices incertains. <https://www.anses.fr/fr/content/compléments-alimentaires-destinés-aux-sportifs-des-risques-pour-la-santé-pour-des-bénéfices>

ANSES. Actualisation des repères du PNNS : élaboration des références nutritionnelles [Internet].2016 [cité 20 mars 2018]. Disponible sur :<https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2012SA0103Ra-2.pdf>

Aparicio VA, Nebot E, Porres JM, Ortega FB, Heredia JM, Lopez-Jurado M. 2011. Effects of highwhey- protein intake and resistance training on renal, bone and metabolic parameters in rats. Br J Nutr. 105(6):836-45.

C

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

Calot P. 2017. Les suppléments utilisés en musculation pour améliorer la condition physique. Thèse de doctorat en pharmacie .université de LORRAINE ,145p.

Chen WC, Huang WC, Chiu CC, Chang YK, Huang CC. 2014 Whey Protein Improves Exercise Performance and Biochemical Profiles in Trained Mice. Med Sci Sports Exerc. 46(8) :1517-24.

D

Deloy L. 2017. Complément et produits alimentaires chez le sportif : consommation, risque et importance de conseil officinal. Thèse de doctorat : pharmacie. Université de lorraine. (98p).

DGCCRF. Compléments alimentaires - Présentation générale.

E

Erdman KA, Fung TS, Doyle-Baker PK, Verhoef MJ, Reimer RA. 2007. Dietary supplementation of high-performance Canadian athletes by age and gender. Clin J Sport Med (458-464p.).

F

Fekir y. 2018. Nutrition et consommation de complément alimentaire en musculation : les risques de dérives possibles et le rôle du pharmacien d'officine pour les éviter .thèse de doctorat en pharmacie, université de CLAUDE BERNARD-LYON 1,181p.

Fréchette M. 2009. Utilisation des suppléments alimentaires chez les athlètes d'élite québécois .Mémoire de maîtrise és science en nutrition : département de Nutrition, université de Montréal (204p).

Froiland K, Koszewski w, Hingst J ,Kopecky L. 2004. Nutritional supplement use among college athletes and their sources of information. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism (104-120p).

G

Grundlingh J, Dargan PI, El-Zanfaly M, Wood DM. 2011. 2,4-dinitrophenol (DNP): a weight loss agent with significant acute toxicity and risk of death. J Med Toxicol Off J Am Coll Med Toxicol ; 7 (3) : 205–12.

Guardia L, Cavallaro M, Cena H. 2015. Les risques des régimes autodidactes : le cas d'un bodybuilder amateur. Journal of the international Society of Sport Nutrition ,12 : 16.

H

Ha YJ, Han YJ, Choi YW, Myung KB, Choi HY. 2011. Sibutramine (reductil®)-induced cutaneous leukocytoclastic vasculitis: a case report. Ann Dermatol ;23(4):544–7.

Hattori CM, Tiselius H-G, Heilberg IP. 2017 Whey protein and albumin effects upon urinary risk factors for stone formation. Urolithiasis ; 45(5) :421-8.

Hoffman J, Flavo M, 2004. Protein-Which is best ? .J Sport Sci Med (118-130 p).

K

Kristiansen M, Milne R, Barr S ,Flint A, 2005.Dietary Supplement Use by varsity athletes at a Canadian university. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, (195-210p).

M

Martin A, AFSSA. 2001. Apports nutritionnels conseillés pour la population française. Paris. (610 p).

Meeus O, Mompo F. 2014 . Diététique de la musculation. Amphora. PARIS: Amphora . (207 p).

Moussard C. 2006. Biochimie structurale et metabolic.3 édition, édition de Boeck, (352p).

N

Natura force : tout Savoir sur les protéines Pourquoi et comment consommer des protéines en poudre. (Article) :<http://www.naturaforce.com/proteines/proteines-en-poudre.page> consulté le 20/06/2020.

Nestlé Nutripro : les apports Nutritionnels Conseillés (ANC) pour la population adulte. (Article) disponible sur : <https://www.nutripro.nestle.fr/dossier/nutrition-generale/vie-quotidienne-et-equilibre-alimentaire/les-apports-nutritionnels-conseilles-anc>. page consulté le 17/06/2020.

Nunes R, Silva P, Alves J, Stefani G, Petry M, Rhoden C, Lago P, Schneider C ,2013.Effects of resistance training associated with whey protein supplementation on liver and kidney biomarkers in rats. Appl Physiol Nutr Metab;38(11):1166-9.

O

Ormsbee MJ, Willingham BD, Marchant T, Binkley TL, Specker BL, Vukovich MD, 2018 .Protein Supplementation During a 6-Month Concurrent Training Program: Effect on Body Composition and Muscular Strength in Sedentary Individuals. Int J Sport Nutr Exerc Metab (1-27p)

P

Musset P: Musculation et Sport D'endurance. (Article) ; disponible sur : <https://www.cocooncenter.com/journal/musculation-et-sport-dendurance-quelles-protéines-choisir.html>.page consultée le 20/06/2020

Pasin G, Comerford KB,2015. Dairy Foods and Dairy Proteins in the Management of Type 2 Diabetes: A Systematic Review of the Clinical Evidence. *Adv Nutr.* 6(3) :245-59.

Petroczi A, Naughton D, 2008.The age-gender-status profile of high performing athletes in the UK taking nutritional supplements: lessons for the future. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* ; 5 : (2-22p).

R

Robineau J, 2013. Gestion des interférences liées au développement des qualités neuromusculaires et énergétiques. Thèse de doctorat. Université de GRENOBLE ,135p.

S

Singh A, Pezeshki A, Zapata RC, Yee NJ, Knight CG, Tuor UI ,2016. Diets enriched in whey or casein improve energy balance and prevent morbidity and renal damage in salt-loaded and high-fat-fed spontaneously hypertensive stroke-prone rats. *J Nutr Biochem.* ; 37 :47-59p.

Sousa G, Lira F, Rosa J, Oliveira E, Oyama L, Santos R, Pimental G. 2012. Dietary whey protein lessens several risk factors for metabolic diseases .a review.*lipids Health Dis* (2-9 p).

V

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

W

Wolfe R., 2000.Protein supplements and exercise .*The American Journal of clinical Nutrition* (551-557p).

Z

Zaenker P, 2017. Effets de l'entraînement à haute intensité associé au renforcement musculaire sur les capacités physiques et la qualité de vie chez les patients atteints de sclérose en plaques. Thèse de doctorat. Université de STRASBOURG ,248p.

Annexes

Annexes

1. Questionnaire pour évaluer le risque de la consommation de compléments protéinés sur la santé

Questionnaire

Effet de la consommation des compléments protéinés sur la santé des sportives dans la région de Tiaret

Nous vous remercions de remplir ce questionnaire composé de 42 questions diverses dont l'objectif est de combler le vide sur la consommation des compléments protéines et d'évaluer le risques de cette consommation par les sportifs au niveau de la wilaya de Tiaret.

Ce questionnaire s'intègre dans le cadre de travail de fin d'étude en vue de l'obtention de diplôme de Master, nous vous assurons que les données déclarées seront préservées et exploitée d'une manière confidentielle et ne seront utilisées uniquement pour la recherche scientifique.

N°:	Date:	Tel :	Code :
-----	-------	-------	--------

I. Identification	
1. Sexe : <input type="checkbox"/> Masculin <input type="checkbox"/> Féminin	2. Age (an) :
3. Niveau d'instruction :	4. Profession :
5. Situation familiale : <input type="checkbox"/> Célibataire <input type="checkbox"/> Marié(e) <input type="checkbox"/> Divorcé(e) <input type="checkbox"/> Autres	
6. Nombre d'enfants :	
7. Salaire (DA) : <input type="checkbox"/> < 5000 <input type="checkbox"/> 5000 - 15000 <input type="checkbox"/> 15000 - 30000 <input type="checkbox"/> 30000 - 60000 <input type="checkbox"/> > 60000	
8. Source de revenus : <input type="checkbox"/> Parents <input type="checkbox"/> Métier <input type="checkbox"/> Autre (.....)	

II. Comportement alimentaire

<p>1. Vous prenez votre repas au : <input type="checkbox"/> Domicile avec la famille <input type="checkbox"/> Restaurant <input type="checkbox"/> Fast Food <input type="checkbox"/> Préparer par vous-même</p>	<p>2. Combien de repas prenez-vous chaque jour ?</p>
<p>3. Vous jugez votre repas comme ? <input type="checkbox"/> Hyper glucidique <input type="checkbox"/> Hyper lipidique <input type="checkbox"/> Hyper protéique <input type="checkbox"/> Equilibré</p>	
<p>4. Vous buvez combien d'eau (ml) /jour ? (Un verre = 250 ml)</p>	
<p>5. Prenez-vous un régime alimentaire équilibré ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non (Respect du temps de repas - repas variés ; poisson viande rouge et blanc, légumes, fruits, produits laitiers ...)</p>	<p>6. Ce régime est encadré par <input type="checkbox"/> Vous même <input type="checkbox"/> Un professionnel</p>
<p>7. Prenez vous d'autres compléments alimentaires naturels ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non</p>	<p>8. À base de quoi (si oui) ?</p>

III. Activité sportive

<p>1. Pratiquez-vous une activité sportive ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non</p>	<p>2. Laquelle ?</p>
<p>3. Combien de fois / semaine ?</p>	<p>4. Durée / séance :</p>
<p>5. Où ? <input type="checkbox"/> Salle des sports <input type="checkbox"/> Maison <input type="checkbox"/> La nature <input type="checkbox"/> Autre (.....)</p>	

IV. Consommation des compléments protéinés

6. Consommez-vous des compléments protéinés ? Oui Non

2. Quel type ?
.....
.....

3. Pourquoi vous avez choisis ce type ? Conseil par ami(e) Populaire sur le marché
 Prix abordable Bon pour la santé
 Efficace Autre (.....)

4. Quel est le prix de ce type (DA) ? 5000 - 10000 10000 - 15000 15000 - 20000 >20000

5. Depuis quand ? Mois (.....) Années (.....)

6. À partir de quel âge ?
.....

7. Raison de consommation : Compléter l'apport protéique de l'alimentation
 Récupération musculaire après l'entraînement
 Prise de muscle Perdre du poids
 Bon pour la santé Tout le monde les consomme

8. Quantité consommée /kg de poids corporel : 0,5 - 1g /kg 1 - 1,5g /kg
 1,5 - 2g /kg 2 - 2,5g /kg 2,5 - 3g /kg > 3g /kg

9. Quand vous les consommez ? Des fois/semaine (...../semaine)
 Quotidiennement (...../jour)

À jeun

Avec les repas

Avant l'entraînement

Après l'entraînement

10. Avez vous une idée sur l'origine et la composition de ce type de compléments ? Oui Non

11. Avez-vous une idée sur les risques de cette consommation ? Oui Non

12) Si oui les quels

V. Etat de santé avant et après la consommation des compléments protéinés

1. Poids avant la consommation : Je ne sais pas

- Taille cm (.....) - Poids kg (.....) - IMC (.....)

2. Poids après la consommation :

- Taille cm (.....) - Poids kg (.....) - IMC (.....)

3. Suivez vous un contrôle médicale ? Oui Non

4. Quand (si oui) ? ça fait des mois (.....) ça fait des années (.....)

5. Pourquoi ? Examen habituel Vérifier les effets indésirables du complément

Maladie (.....) Autres (.....)

5. Par qui ?.....

6. Comment ? Analyses du sang Echographie Consultation de routine Autre (.....)

7. Maladies/ troubles/ dysfonctionnements avant et après la consommation

- **Maux de tête** Avant Après Préciser (.....)
- 6. **Problème de foie** Avant Après Préciser (.....)
- **Problème réinale** Avant Après Préciser (.....)
- **Problème de vessie** Avant Après Préciser (.....)
- **Polyurie** Avant Après Préciser (.....)
- **Problème des os** Avant Après Préciser (.....)
- **Allergie** Avant Après Préciser (.....)
- **Problème hormonale** Avant Après Préciser (.....)
- **Fertilité** Avant Après Préciser (.....)
- **Trouble musculaire** Avant Après Préciser (.....)
- **Problème cardiovasculaire** Avant Après Préciser (.....)
- **Troubles neuropsychiatrique** Avant Après Préciser (.....)
- **Problème de système digestif** Avant Après Préciser (.....)
- **Déshydratation** Avant Après Préciser (.....)
- **Autres** Avant Après Préciser (.....)

8. Avez vous remarquez ou sentez suite à la consommation des compléments protéinés :

- Accro à la consommation des compléments protéinés Augmentation de l'activité Acné
- Brûlures en urinant Chute de cheveux Autres (.....)

VI. Dosages biochimiques

- 1. **Calcium** :
Méthode :

- 2. **Glycémie** :
Méthode :

- 3. **Protéines urinaire** :
Méthode :

- 4. **Créatine** :
Méthode :

- 5. **Urée** :
Méthode :

- 6. **TGO** :
Méthode :

- 7. **TGP** :
Méthode :

- 8. **Triglycéride** :
Méthode :

- 9. **Cholestérol total** :
Méthode :

- 10. **HDL** :
Méthode :

- 11. **LDL** :
Méthode :

- 12. **CRP** :
Méthode :

- 13. **FNS** :
Méthode :

- 14. **Prise de tension (après la consommation des compléments protéinés)**
1 : 2 : 3 :

2. Résultats des réponses au questionnaire

1. Identification des sportifs

Tableau 1.identification des sportifs

Identification	Nombre de sportifs
Age (an)	
15-20	2
20-25	5
25-30	12
30-35	6
35-40	7
Niveau d'instruction	
Primaire	1
Cem	4
Lycée	6
Université	18
Autre	3
Profession	23
Sans profession	9
Salaire(DA)	
<5000	2
5000-1500	4
1500-30000	8
30000-60000	12
>60000	6
Source de revenus	
Parents	6
Métier	11
Autre	18

2. Comportement alimentaire

Tableau 2.habitudes alimentaires des sportifs

Habitudes alimentaires	Nombre de sportif
Nombre de repas/jour	
1	00
2	00
3	24
4	08
Qualité de repas	
Hyper glucidique	2

Hyper lipidique	0
Hyper protéique	23
Equilibré	07
Quantité d'eau (L)/jour	
1	03
2	09
3	16
4	04
Régime alimentaire équilibré	
Oui	26
Non	06
Encadré par	
Par soit même	26
Un professionnel	00
Consommation des compléments alimentaires naturels	
Oui	05
Non	27

3. Activité sportive

Tableau 3.type d'activité sportive

Type	musculatio n	Natation	footing	Foot Ball	boxe	vélo
Nombre	32	05	04	02	01	02

Tableau 4.Nombre de fois d'entraînement par semaine

Nombre de fois	1	2	3	4	5	6
Nombre	00	00	08	15	08	01

Tableau 5.répartition de la durée de séance

Durée	30min-1h	1h-1h30min	1h30min-2h
Nombre	26	06	00

Tableau 6.lieu d'entraînement

Lieu	Salle de sport	Maison	La nature	autre

Nombre	32	05	06	08
--------	----	----	----	----

4. Consommation des CP

Tableau 7. Consommation des compléments protéinés

Type de CP consommé	
Serious mass	14
Mass gainer	3
Whey	9
Jumbo	4
Hiber	2
Gain bolic	1
Crash gainer	1
Mamouth	1
Raison de choix de type	
Conseil par ami	22
Prix abordable	14
Populaire sur le marché	1
Bon pour la santé	0
Efficace	5
Autre	4
prix de type de CP	
5000-10000	3
10000-15000	23
15000-20000	5
>20000	0
Durée de consommation	
3 mois	1
6 mois	2
1 an	5

2 ans	8
3 ans	8
4 ans	3
5 ans	2
6 ans	1
7 ans	1
8 ans	1
raison de consommation :	
Compléter l'apport protéique de l'alimentation	17
Récupération musculaire après l'entraînement	9
Tout le monde les consomme	3
Bon pour la santé	0
Prise de muscle	18
Perdre du poids	1
quantité consommée /kg de poids corporel :	
0.5 - 1g /kg	2
1 - 1.5g/ kg	1
1.5 - 2 k/kg	0
2 - 2.5 k/kg	4
2.5 - 3g/kg	5
>3 g/kg	20

5. état de santé des sportifs

Tableau 8. Control médicale

Control médicale	
Oui	08
Non	22
Depuis des mois :	
6 mois	01

Depuis des années :	
3ans	01
4ans	01
8ans	01
9ans	01
20ans	01
	01
Pour :	
Examen habituel	04
Maladie	03
Vérifier les effets indésirables des CP	04
autres	00
Comment	
Analyse du sang	07
Echographie	00
Consultation de routine	04
autre	00

Tableau 9.analyse de l'état de santé avant et après consommation des CP

Maladies ; trouble, dysfonctionnement	Avant	Après
Maux de tête	03	04
Problème de foie	00	00
Problème rénale	00	03
Problème de vessie	01	03
polyurie	05	17
Problème des os	01	01
allergie	01	00
Problème hormonale	00	00
fertilité	00	00
Trouble musculaire	02	04
Problème cardiovasculaire	00	01
Trouble neuropsychiatrique	01	00
Problème de système digestif	00	02
déshydratation	00	01
Autres	00	01

Tableau 10. Analyse des effets après consommation CP

Sensation	Nombre de sportifs
Accro à la consommation	15
Augmentation de l'activité	28
acné	00
Brulures en urinant	01
Chute de cheveux	00
autres	01

Tableau 11 .IMC des sportifs avant et après la consommation des CP

IMC	18.5-25	25-30
Avant	15	4
après	9	10

Tableau 12. Moyenne de taille, poids et IMC avant et après consommation des CP

	Avant	Après
Taille (m)	175.5	175.7
Poids (kg)	72.52	78.57
IMC	23.16	24.97