

Mémoire, y compris stage professionnalisant[BR]- Séminaires méthodologiques intégratifs[BR]- Mémoire : "Apport en protéines chez les jeunes adultes pratiquants de musculation : adéquation et contribution des aliments, aliments enrichis et suppléments"

Auteur : Laloyaux, Lucas

Promoteur(s) : Hoge, Axelle; Guillaume, Michèle

Faculté : Faculté de Médecine

Diplôme : Master en sciences de la santé publique, à finalité spécialisée en praticien spécialisé de santé publique

Année académique : 2024-2025

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/22614>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

**APPORT EN PROTÉINES CHEZ LES JEUNES ADULTES PRATIQUANTS DE
MUSCULATION : ADÉQUATION ET CONTRIBUTION DES ALIMENTS, ALIMENTS
ENRICHIS ET SUPPLÉMENTS**

Mémoire présenté par **Lucas LALOYAUX**
En vue de l'obtention du grade de
Master en sciences de la Santé publique
Finalité spécialisée en épidémiologie et nutrition
Promotrice : **Axelle HOGE**
Co-promotrice : **Michèle GUILLAUME**
Année académique 2023 - 2024

Remerciements

Je souhaite adresser mes sincères remerciements à ma professeure et promotrice, la professeure Axelle Hoge, dont l'implication, la rigueur et la disponibilité ont été déterminantes tout au long de ce travail. Son accompagnement m'a offert à la fois un appui constant et un véritable défi intellectuel, me poussant à donner le meilleur de moi-même sur les plans scientifique et personnel. Son soutien m'a été d'une aide précieuse, et je lui exprime toute ma gratitude pour ces deux années d'apprentissage.

J'ai également une pensée reconnaissante pour la professeure Michèle Guillaume. Bien que son absence n'ait pas permis un suivi direct, je lui adresse tout mon soutien.

Je remercie également mes plus proches amis, dont la présence, le soutien et l'humour ont rendu ces années bien plus légères et enrichissantes. Leur complicité a largement contribué à faire de ce parcours une expérience inoubliable.

À celle aussi qui m'a transmis, très tôt, ce que l'on garde en soi sans toujours le dire. Ce qu'elle m'a donné m'accompagne encore, silencieusement, jusqu'à aujourd'hui.

Enfin, je remercie profondément ma famille pour son soutien indéfectible. Une pensée toute particulière va à mon père, à mes tontons et à mon grand-père, dont la présence, les encouragements et les valeurs m'ont accompagné tout au long de ce parcours. Sans eux, je n'aurais tout simplement pas tenu. Leur soutien a été une véritable force dans les moments de doute comme dans ceux de réussite.

À chacun, à sa manière, je vous dois une part de ce long chemin, construit au fil de plus de huit années d'études.

Liste des abréviations

AA : Acides aminés

ACSM : American college of sport medicine

ADEPS : Administration de l'Éducation physique, du Sport et de la Vie en Plein Air

AET : Apport énergétique total

AFSCA : Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire

AMM : Autorisation de mise sur le marché

AMT : Apport maximum tolérable

AND : Académie de nutrition et de diététique

ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail

AP : Activité physique

AVC : Accident vasculaire cérébral

CA : Compléments alimentaires

COVID-19 : Maladie à coronavirus 2019

CSS : Conseil Supérieur de la Santé

DC : Diététistes du Canada

EFSA : Autorité européenne de sécurité des aliments

FFQ : Food Frequency Questionnaire (Questionnaire de fréquence alimentaire)

IMC : Indice de Masse Corporelle

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PAL : Physical activity level (=niveau d'activité physique)

SU.VI.MAX : SUpplementation en VItamines et Mineraux AntioXydants (étude SU.VI.MAX)

Table des matières

Préambule	1
1. Introduction	2
1.1. Contexte de l'activité physique.....	2
1.2. Problématique	5
1.3. Angle problématique	10
2. Matériel et méthodes.....	10
2.1. Question de recherche et objectifs	10
2.2. Type d'étude	11
2.3. Population étudiée.....	11
2.4. Méthode d'échantillonnage et échantillon	12
2.5. Paramètres étudiés et outils de collecte des données.....	13
2.6. Phase de prétest	14
2.7. Organisation et planification de la collecte des données.....	14
2.8. Traitement des données et méthodes d'analyse.....	15
2.9. Aspects réglementaires	17
3. Résultats	19
4. Discussion	26
4.1. Positionnement de l'étude	26
4.2. Prévalence de la consommation excessive : groupe à risque.....	26
4.1. Apports protéiques et pratiques alimentaires : entre performance et précaution	30
4.2. Limites et forces.....	32
4.3. Perspectives de recherche.....	33
4.4. Implications de Santé publique	34
5. Conclusion générale	35
6. Glossaire	36
7. Bibliographie construite avec zotero (173)	38
8. Annexes	53
8.1. Annexe A : message et document de recrutement.....	53
8.2. Annexe B : questionnaire REDCap	55
8.3. Annexe C : formulaire d'information et de consentement (FIC).....	68
8.4. Annexe D : avis favorable de la part du comité d'éthique.....	74
8.5. Annexe E : attestation d'assurance aux études de classe IA	79
8.6. Annexe F : plan RGPD réalisé sur la plateforme DMPonline.be.....	80
8.7. Annexe G : template du bilan nutritionnel	89
8.8. Annexe H : contexte thématique de l'échantillon	91

8.9.	Annexe I : distribution des erreurs de rapportage et des valeurs plausibles	97
8.10.	Annexe J : comparaison des apports énergétiques et nutritionnels de l'échantillon	98
8.11.	Annexe K : contribution des aliments et groupes d'aliments aux apports protéiques	99
8.12.	Annexe L : comparaison des apports protéiques exprimés en % AET, g/kg/j et g/jour .	103
8.13.	Annexe M : prévalence des apports protéiques excessifs	107
8.14.	Annexe N : régressions logistiques univariées.....	109

Résumé

Introduction : les pratiquants de musculation évoluent dans un contexte favorable à la consommation des aliments pour sportifs, ce qui peut entraîner l'adoption de pratiques alimentaires à risque et la consommation d'apport excessif en protéines. La diversité des recommandations contribue à désorienter le pratiquant. Cette étude vise à évaluer la prévalence de ces apports excessifs, en y intégrant les apports issus des compléments alimentaires et/ou des aliments enrichis, ainsi qu'à identifier les facteurs associés à ces excès.

Matériel et méthodes : une étude observationnelle transversale, quantitative, a été menée auprès de 149 jeunes pratiquants belges. Les pratiquants ont complété un questionnaire auto-administré en ligne en renseignant les données sociodémographiques et de mode de vie, l'activité physique, la musculation, les données anthropométriques et celles relatives à la consommation de CA et/ou AE. Un questionnaire de fréquence alimentaire (FFQ) validé a permis de collecter les données sur les habitudes alimentaires. Des analyses descriptives et comparatives ont été réalisées. Des régressions logistiques binaires univariées et multivariées (sélection automatique stepwise) ont été réalisées pour identifier les facteurs associés aux apports excessifs en protéines ($> 2 \text{ g/kg/j}$).

Résultats : 58,4 % des participants consommaient des CA et/ou AE, avec une contribution significative à l'augmentation des apports en protéines ($p < 0,001$). La prévalence des apports excessifs en protéines atteint 32,2 %, à raison de 16,1 % chez les non-consommateurs (NC) et de 43,7 % chez les consommateurs (C) de CA et/ou AE. Les facteurs associés aux apports excessifs sont le genre, l'âge, la perception et la durée de l'effort, ainsi que l'usage de suppléments protéinés.

Conclusion : cette recherche met en évidence une prévalence préoccupante des apports excessifs en protéines de 32 %, notamment chez les consommateurs de CA et/ou AE (43,7 %). Elle souligne l'importance d'intégrer systématiquement ces apports dans l'évaluation nutritionnelle. Ces résultats appellent à des actions de sensibilisation, d'encadrement et de régulation, afin de promouvoir des pratiques alimentaires éclairées et de prévenir les usages à risque.

Mots-clés : musculation – apport protéique – compléments alimentaires – aliments enrichis – apports excessifs en protéines – pratiques alimentaires à risque.

Abstract

Introduction: Resistance-training practitioners progress in a context that encourages the consumption of sports foods, which may lead to the development of risky dietary practices and excessive protein intake. The wide range of recommendations contributes to confusion among practitioners. The aim of this study was to assess the prevalence of excessive protein intake, including intakes from dietary supplements and/or fortified foods, and to identify the associated factors to excessive intake.

Methods: A cross-sectional quantitative study was conducted in Belgium among 149 young resistance-training practitioners. Participants completed a self-administered online questionnaire which assessed sociodemographic and lifestyle data, physical activity level, resistance training habits, anthropometric characteristics, and consumption of DS and/or FF. A validated Food Frequency Questionnaire (FFQ) was used to evaluate dietary habits. Descriptive and comparative analyses were performed. Univariate and multivariate binary logistic regressions (automatic stepwise selection) were conducted to identify factors associated with excessive protein intake ($> 2\text{g/kg/d}$).

Results: A total of 58,4 % of participants were DS and/or FF users, which significantly contributed to higher protein intake ($p < 0.001$). The prevalence of excessive intake was 32.2 %, with 16.1 % among non-consumers (NC) and 43.7 % among consumers (C) of DS and/or FF. Factors significantly associated with excessive intake included gender, age, perception and duration of physical effort, and the use of protein supplements.

Conclusion: This study shows a concerning prevalence of excessive protein intake, specifically among DS and/or FF users (43.7 %). It highlights the importance of systematically including these intakes in nutritional assessments. These findings call for awareness-raising, supervision and regulatory measures to promote informed eating habits and prevent risky practices.

Keywords: resistance-training – protein intake – dietary supplements – fortified foods – excessive protein intake – high-risk dietary practices.

Préambule

Depuis le début de mon parcours académique, je me suis toujours intéressé au sport et à la nutrition. Ces deux thématiques de la santé ont motivé ma réorientation. Ingénieur de gestion de formation, j'ai décidé de me tourner vers la Santé publique afin d'allier mon attrait pour les données et mon intérêt pour les thématiques de la santé ou de la recherche scientifique.

Ce mémoire s'inscrit dans cette démarche, en explorant un sport que je pratique depuis plusieurs années : la musculation. En tant qu'adepte de cette discipline, je me suis longtemps interrogé sur les pratiques alimentaires qui y sont associées. Mon expérience personnelle sur le terrain, combinée à mes lectures académiques, m'a permis d'observer l'adoption de certaines habitudes alimentaires spécifiques, comme la consommation accrue de protéines, de compléments alimentaires ou d'aliments enrichis. Bien que répandues chez le pratiquant de musculation, ces pratiques alimentaires sont parfois adoptées sans réel recul critique ou sans encadrement par un professionnel.

C'est ce paradoxe qui m'a interpellé : vouloir adopter un mode de vie sain à travers la pratique sportive tout en risquant, involontairement, de compromettre sa santé par des choix alimentaires inadaptés ou par l'adoption de pratiques nutritionnelles mal réfléchies. En constatant le peu d'études sur les habitudes alimentaires des pratiquants de musculation, et en particulier sur l'absence de données concernant la contribution réelle de la supplémentation aux apports protéiques totaux dans ce groupe en Belgique, j'ai considéré qu'il y avait un réel intérêt scientifique à documenter cette question. C'est dans cette optique que s'inscrit ce travail de recherche exploratoire.

1. Introduction

1.1. Contexte de l'activité physique

1.1.1. L'activité physique comme déterminant de la santé

L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) définit la santé comme un « état complet de bien-être physique, mental et social [...] » (1). La santé est influencée par une multitude de facteurs dans un environnement complexe, et l'activité physique (AP), en tant que comportement de santé, en est un déterminant majeur (2).

La pratique d'une activité physique est un facteur clé de la santé mentale et physique (2). Chez l'adulte, le manque d'exercice physique représente un facteur de risque pour la santé, notamment en ce qui concerne les maladies non transmissibles. Le risque de mortalité peut être 20 à 30 % plus élevé pour les individus inactifs (3). S'activer régulièrement est déterminant pour la prévention d'un large éventail de problèmes de santé, incluant les maladies cardiovasculaires, les cancers, le diabète de type 2, et les troubles mentaux et cognitifs (4). L'OMS mentionne qu'il est nécessaire de faire 150 à 300 minutes d'AP modérée pour les adultes ou bien, 75 à 150 minutes d'AP à intensité soutenue. Elle préconise également de faire des exercices de renforcement musculaire à raison de deux séances par semaine (5).

1.1.2. Les jeunes pratiquants de musculation, un public d'intérêt

Selon les recommandations de l'OMS sur l'AP, les données les plus récentes montrent qu'à l'échelle mondiale, la situation ne s'est pas améliorée en matière d'AP car 69 % des adultes étaient suffisamment actifs en 2022 contre 74 % en 2010 (3,6). En Europe, ce chiffre s'élève à 77 % en 2022 contre 82 % en 2010 (7). En Belgique, c'est 55,8 % de notre population qui est suffisamment active en 2018 contre 62,6 % en 2010 (8,9). Ainsi, les données chiffrées mettent en évidence une diminution globale du niveau d'activité physique au sein de la population.

Toutefois, d'autres données mentionnent qu'environ 56 % de la population européenne réalisent une activité sportive au moins une fois semaine, contre 57,2 % en Belgique (10). D'après Eurostat, les jeunes européens âgés de 15 à 24 ans sont actifs. En effet, 66 % d'entre eux s'adonnent au sport une fois par semaine (11). En 2018, Sciensano indiquait que les 18-24 ans belges respectaient les recommandations de l'OMS sur l'AP (9). La moitié des Européens (47 %) et des Belges (54 %) réalisent une activité pour se renforcer musculairement (11–14).

Les données récentes révèlent une tendance croissante vers l'entraînement en salle et la musculation en Europe, car la pratique en salle a augmenté de 7 % entre 2022 et 2023 (15,16). Douze pour cent des Européens sportifs étaient inscrits dans une salle de fitness en 2022, dont un cinquième est représenté par les jeunes de 15 à 24 ans (11,17). Cette tranche d'âge affiche une progression de 12 % dans le fitness depuis 2017 (11). En Belgique, le gain de popularité de ces salles est encore plus marqué, avec 14 % de la population active inscrite, contre 10 % en 2018. Le marché du fitness en Belgique devrait croître de 11,4 % par an jusqu'en 2027 (18). Au niveau national, quelques enquêtes permettent de catégoriser la population et de dire que la musculation est populaire chez les jeunes (11–14,19). L'enquête Adeps précise que 57 % des pratiquants de fitness sont des jeunes de 18 à 34 ans (14). Le baromètre de la pratique sportive 2022 permet de dire que 41 % des jeunes Français de 15 à 24 ans réalisent du fitness (12).

Les données chiffrées mettent en évidence l'implication des jeunes adultes dans la pratique de la musculation (14,20,21). Les motivations des jeunes qui la pratiquent sont multiples : avoir un physique athlétique, perdre du poids, se divertir, etc. (14,20,22). Parmi ces jeunes, un sur deux veut accroître sa masse musculaire ou diminuer sa masse grasse (20). La pratique de la musculation peut s'accompagner d'une modification des habitudes alimentaires (23,24). En effet, une approche holistique combinant une alimentation équilibrée et une pratique régulière de la musculation permet d'obtenir des résultats optimaux en termes de santé et de condition physique (25). Tout comme l'activité physique, l'alimentation représente également un déterminant majeur de la santé avec un contexte d'influence qui est multifactoriel (26). Dans le domaine de la santé publique, l'observation d'une augmentation du nombre de jeunes pratiquant de la musculation soulève des préoccupations quant à leurs pratiques en matière de nutrition, en particulier leur consommation de protéines (27–30). En effet, la protéine joue un rôle central au sein de cette discipline (23,25,31,32).

1.1.3. La place des protéines chez les sportifs et les pratiquants de musculation

Les protéines sont des macronutriments essentiels à l'organisme, aux côtés des glucides et des lipides. Composées d'acides aminés, dont huit sont dits essentiels, elles doivent être apportées par l'alimentation. En nutrition humaine, elles assurent des fonctions structurales et fournissent les acides aminés nécessaires à la croissance, au maintien et au renouvellement des cellules et des tissus, notamment musculaires. Elles jouent un rôle enzymatique pour faciliter les réactions biochimiques, participent au transport de molécules essentielles comme l'oxygène, régulent

divers processus physiologiques via les hormones protéiques, soutiennent le système immunitaire par la production d'anticorps, et contribuent à l'équilibre hydrique et électrolytique (33). Chez le sportif en particulier, les protéines sont essentielles pour la construction, la réparation et la croissance des tissus musculaires, tout en fournissant une source d'énergie lors d'efforts physiques intenses ou prolongés (25,32).

En nutrition sportive, les recommandations en protéines pour la population générale peuvent ne pas suffire pour satisfaire les besoins accrus en énergie, macronutriments et micronutriments liés à l'exercice physique (25,32). L'accent est mis sur l'importance d'un apport plus élevé en protéines chez les sportifs que chez les sédentaires afin de répondre à un besoin augmenté, optimiser la performance, les résultats physiques et une récupération efficace (31,34,35). Les recherches récentes montrent qu'il y a de bonnes raisons de conseiller des apports supérieurs en protéines pour les sportifs (1,2 à 2,0 g/kg/jour) afin de favoriser l'adaptation métabolique à l'exercice, y compris la réparation musculaire et la synthèse protéique (25). Elles montrent également qu'un excès de protéines au-delà des besoins n'apporte aucun avantage significatif ou peut même présenter des effets indésirables (25,36–39). Malgré cela, de nombreuses sources d'informations « grand public » (entraîneurs sportifs, réseaux sociaux, proches, etc.) conseillent un apport en protéines ou en suppléments protéinés plus élevé que les recommandations pour sportifs (24,27,29,40–42). De plus, plusieurs études récentes soulignent que les pratiquants d'une AP ont des connaissances nutritionnelles et en supplémentation faibles, ce qui favoriserait l'adoption de telles pratiques (27,28,43). La littérature scientifique et les rapports spécialisés soulignent l'importance de recommander des quantités spécifiques de protéines en fonction du contexte global du sportif, de ses objectifs, du type d'AP, des besoins nutritionnels, des dépenses énergétiques et des choix alimentaires du sportif (25,34,40).

Il existe une diversité de recommandations concernant l'apport optimal en protéines pour les sportifs, ce qui peut créer une situation de confusion à la fois chez les professionnels de la santé et les pratiquants (25,31,34,35,44). L'Académie de nutrition et de diététique (AND), des diététistes du Canada (DC) et du *American College of Sports Medicine* (ACSM) (2016) précisent que les apports en protéines chez les sportifs doivent se situer entre 1,2 et 2,0 g/kg par jour (25). Cependant, les jeunes pratiquants de musculation peuvent avoir des besoins protéiques qui varient davantage en fonction d'une combinaison de facteurs individuels, d'objectifs d'entraînement et de conditions spécifiques (23,25,45). Dans un contexte d'entraînement

intensif ou de restriction énergétique, certains auteurs suggèrent qu'un apport supérieur à 2 g/kg/j peut être envisagé, mais uniquement sur une période courte et ciblée (31,46,47).

En parallèle, l'agence européenne de sécurité des aliments (l'EFSA) indique que, sur base des preuves disponibles en 2015, les apports en protéines chez les sportifs de force devraient varier entre 1,0 et 1,2 g/kg/j pour les plus entraînés tandis que pour les débutants, ils devraient se situer entre 1,3 et 1,5 g/kg/j. Selon l'EFSA et les études réalisées sur le bilan azoté, la limite prudente serait de 1,6 g/kg/j. (34,44)

En Belgique, le Conseil Supérieur de la Santé (CSS) soutient les recommandations de l'EFSA et se positionne sur leurs valeurs pour définir l'apport en protéines (34,35). Il recommande 1,2 g/kg/j pour les sportifs d'endurance, sans préciser de seuil pour les sportifs de force. Le CSS fixe un apport maximum tolérable (AMT) en protéines équivalent à 25 % de l'apport énergétique total (AET), ce qui correspond à 2 g/kg/j pour les jeunes adultes¹ (35,48). Il souligne qu'un apport supérieur à 3,5 g/kg/j peut être dangereux pour la santé (35). Ces nombreuses recommandations et l'absence de consensus contribuent à désorienter le pratiquant. (25,31,34)

Les protéines peuvent être apportées par l'alimentation, mais dans le contexte des sportifs, les compléments alimentaires (CA) ou les aliments spécifiquement formulés pour les sportifs comme les aliments enrichis (AE) (ex. : barres ou yaourts protéinés) sont couramment utilisés (49–51). Par ailleurs, ces produits pour sportifs sont nombreux sur le marché de la nutrition sportive et leur vente ne cesse d'augmenter, car la croissance du secteur au niveau mondial est estimée annuellement à 8 % jusque 2030 avec un chiffre d'affaires évalué à 5,83 milliards simplement pour les suppléments protéinés (49,52,53).

1.2. Problématique

1.2.1. Un environnement qui fragilise les jeunes pratiquants de musculation

Les données actuellement disponibles font émerger un contexte législatif, économique, numérique, sanitaire et social des aliments pour sportifs qui pourrait favoriser l'adoption de pratiques alimentaires à risque chez des (jeunes) pratiquants de musculation.

¹ Valeur pour un jeune adulte de 18 à 34 ans calculée en fonction d'un apport énergétique moyen de 2288 kcal qui pèse 70 kg (exclusion des sous-déclarants). (48)

Premièrement, la législation européenne ou belge peut comporter des éléments susceptibles de favoriser un risque et d'avoir des conséquences pour la protection du consommateur et ce, sur quatre aspects : la sécurité, l'information, la composition et la notification. (54,55)

En matière de sécurité, la présence d'effets indésirables a récemment motivé la mise en place d'un dispositif national de surveillance des aliments, lancé début 2024 par le SPF Santé publique (56). En France, le dispositif de l'ANSES fonctionne déjà depuis quelques années et a souligné la présence d'effets indésirables sur les CA destinés aux sportifs (57). Depuis 2016, 154 cas d'effets indésirables ont été rapportés, dont 20 % sont considérés comme graves (54).

En matière d'information pour le consommateur, les industries du secteur alimentaire sont soumises à des règles strictes en matière d'étiquetage (58). Néanmoins, ces dernières ne sont pas tenues de prouver scientifiquement l'efficacité ou la sécurité de leurs produits (55,59). L'absence de preuves scientifiques remet en question la fiabilité des informations fournies, limitant ainsi la capacité des consommateurs à faire des choix éclairés (60,61). D'autant plus, que l'étiquetage non simplifié reste souvent difficile à être interprété par le consommateur (62,63). De plus, la législation européenne a des règles strictes en matière d'allégations, mais il peut subsister des allégations non fondées scientifiquement sur le marché, notamment en ligne (25,64). En sachant également que l'influence d'une allégation sur le choix final d'achat effectué par le consommateur reste incertaine (65). Enfin, un produit sans allégation peut tout de même être mis en vente. Par conséquent, de nombreux CA sont commercialisés sans allégations, ce qui diminue l'évaluation de sa qualité nutritionnelle par le consommateur (64).

En matière de composition, il n'existe pas de cadre harmonisé à l'échelle européenne concernant les CA. L'UE impose que le produit soit adapté à leur objectif nutritionnel spécifique, mais elle ne fixe pas de quantités maximales pour les nutriments, laissant ainsi cette responsabilité à chaque État membre (66). Cela peut entraîner des divergences entre les réglementations nationales car un produit peut être conforme dans un pays de l'UE, mais pas dans un autre. En Belgique, les teneurs autorisées dans les CA dépassent parfois les besoins réels, exposant la population à des risques sur le plan nutritionnel (67). Le CSS propose tout de même des recommandations basées sur l'absence de toxicité (comme c'est le cas pour les vitamines et minéraux). Néanmoins, aucune ne concerne les apports protéiques des CA (35).

En matière de notification, elle ne suffit pas à garantir la conformité et la qualité des aliments pour sportifs. En effet, ces produits ne requièrent pas une autorisation de mise sur le marché

(AMM), contrairement aux médicaments (59,68,69). Or, l'AMM repose sur des preuves scientifiques, ce qui accroît la protection du consommateur (70).

En Belgique, une étude récente révèle que jusqu'à 80 % des jeunes de 16 à 24 ans ont un usage régulier des réseaux sociaux, et que 58 % des PME et 88 % des grandes entreprises les utilisent à des fins promotionnelles (71,72). Le marché des aliments pour sportifs ne présente pas trop d'exigences, ce qui le rend accessible aux fabricants et contribue à un marché dynamique, mais instable. Ainsi, il permet aux producteurs d'influencer l'environnement du pratiquant à travers des publicités ciblées (25,67,73). En Belgique, sept personnes sur dix font confiance aux fabricants sur les informations fournies sur leur CA (74). Par ailleurs, une étude montre une association significative entre l'usage des réseaux sociaux et la consommation de poudres protéinées chez les sportifs, soulignant l'impact des stratégies numériques sur les choix alimentaires, favorable à l'adoption de pratiques alimentaires à risque (75–78).

Le numérique a également redéfini la manière dont les consommateurs s'informent, ce qui peut influencer leurs décisions et leurs comportements (79). Les recherches révèlent que les consommateurs ont tendance à consulter diverses sources d'information nutritionnelle, mais beaucoup manquent de fiabilité (80). En Europe, un individu sur quatre s'informe sur les CA à travers l'usage d'internet ou par leur entourage (74). La diversité de ces sources peut affecter les connaissances et les perceptions en nutrition, exacerbant ainsi les problèmes de littératie alimentaire chez les jeunes, ce qui peut favoriser les pratiques alimentaires à risque (80).

L'individu façonne son identité à la fois biologiquement et socialement à travers ses choix alimentaires (81). La musculation s'inscrit dans cette dynamique en valorisant des pratiques alimentaires spécifiques, associée à la performance, l'esthétique ou l'estime de soi (82,83). Les réseaux sociaux renforcent cette dynamique, en mettant en avant un ensemble de pratiques alimentaires associées à la musculation, comme la consommation de CA ou d'AE, tout en influençant également les représentations de l'alimentation et de la forme physique (83). L'usage de ces produits est favorisé par la croyance infondée selon laquelle l'alimentation ne serait pas suffisante pour parvenir aux objectifs sportifs visés (54).

Enfin, le marché de la nutrition sportive a connu une nouvelle croissance suite à la pandémie de la COVID-19 et les progressions en matière de ventes d'aliments pour sportifs sont estimées à 8 % par année jusque 2030 (49,52,53). Les études suggèrent que 40 à 90 % des sportifs sont des consommateurs réguliers de CA (49,50). En Belgique, ce sont 38,3 % des Belges de 3 à 64 ans qui

ont consommé un CA durant l'année. Parmi eux, 36,3 % concernent des jeunes de 18 à 39 ans. Pour les aliments enrichis, 35 % des Belges de 3 à 64 ans en consomment (48). En Europe et en Belgique, l'environnement pourrait favoriser les pratiquants à utiliser des denrées alimentaires pour sportifs. Ce comportement peut accroître l'exposition à des effets indésirables associés à une consommation excessive en protéines.

1.2.2. Les risques d'effets indésirables pour la santé

Une consommation excessive en protéines, quelle que soit la source, est susceptible engendrer des risques pour la santé, notamment des problèmes rénaux à long terme (40,85,86). Elle peut favoriser l'élimination des déchets azotés par l'urine, ce qui peut engendrer une déshydratation chronique en l'absence d'une compensation en eau suffisante (85), ainsi que des troubles métaboliques comme une acidose (36,85). D'autres risques existent, mais ces derniers résultent davantage d'une consommation élevée de protéines provenant de la viande rouge ou transformée, tels qu'un risque augmenté de cancer, de troubles hépatiques, de diabète de type 2 ou encore des pathologies coronariennes (48,87–90). Étant donné que la source principale de protéines des Belges est la viande (34,6 %), suivie des céréales (21,4 %) et des produits laitiers (19 %), ces risques ne doivent pas être négligés (48). Par ailleurs, un apport insuffisant en glucides peut compromettre l'équilibre métabolique du sportif et favoriser une hypertrophie musculaire inadaptée (36,45,91).

Certaines données suggèrent que le recours à des aliments pour sportifs peut conduire à des apports excessifs en protéines, exposant les pratiquants à des effets indésirables augmentés, similaires à ceux déjà mentionnés (23,36,40,48,85,89–93). Les CA présentent des risques supplémentaires comme le soulignent l'ANSES et l'AFSCA (57,69). Des complications cardiovasculaires (tachycardie, arythmies, AVC), des troubles digestifs ou hépatiques, des douleurs abdominales, ainsi que des effets cutanés ou neuropsychiatriques (anxiété, variations de l'humeur) peuvent se manifester (57,69,89). Une étude récente de Galman et al. (2024) identifie le syndrome de l'intestin irritable comme la pathologie la plus fréquente observée (67,4 %) chez les pratiquants de musculation consommateurs de CA. D'autres problèmes comme les troubles digestifs (59,5 %) ou les affections rhumatismales (53,5 %) sont également rapportés. Par ailleurs, des effets indésirables tels que des douleurs musculaires, des douleurs gastriques, des palpitations ou des troubles du sommeil sont aussi observés chez les consommateurs de protéines en poudre (94). À long terme, une consommation prolongée de CA

protéinés pourrait également altérer le microbiote, en réduisant la présence de certaines bactéries bénéfiques (95). Par ailleurs, certains CA peuvent contenir des substances dopantes, interdites ou potentiellement toxiques pour la santé (69,96,97). De plus, ils peuvent présenter un risque en cas d'interactions médicamenteuses ou de prises simultanées (69).

Certaines denrées pour sportifs comme les aliments enrichis peuvent contenir des quantités élevées de nutriments et favoriser un excès de protéines (40,60,98). Ils peuvent aussi interagir avec d'autres nutriments ou médicaments, ce qui affecte leur absorption ou leur efficacité (69). Enfin, certains AE peuvent exposer le sportif à un risque de contamination par des substances interdites, en particulier lorsqu'ils sont préparés artisanalement ou qu'ils contiennent des ingrédients à risque, comme la protéine de chanvre (99,100).

Il convient de noter que L'EFSA n'a pas établi de recommandations spécifiques concernant les limites maximales d'apport en protéines, en raison du manque de données scientifiques d'une consommation élevée de protéines sur la santé à long terme. Toutefois, les études montrent qu'une consommation de protéines allant jusqu'à 25 % de l'apport énergétique total ne semble pas présenter de risque pour la santé des adultes. C'est pour cela que le Conseil Supérieur de la Santé recommande également cet apport limite. De plus, l'EFSA préconise de ne pas excéder un apport protéique de 1,6 lorsqu'il est exprimé en g/kg/jour. (34,48)

1.2.3. Le succès des régimes hyperprotéinés

À côté des aliments pour sportifs, le contexte des pratiquants de musculation est également favorable à l'adoption d'un régime hyperprotéiné. Les dernières données soulignent que les recherches en ligne concernant les régimes hyperprotéinés sont en hausse, enregistrant une augmentation de 32 % en 2023 par rapport à 2022. Dans l'ensemble, les jeunes adultes sont ceux qui en discutent le plus, représentant 52 % de la population concernée. (101)

Les régimes hyperprotéinés sont connus car de nombreuses études suggèrent qu'ils sont bénéfiques pour la santé, notamment à travers la perte de poids, une réduction des risques associés à l'obésité, une meilleure sensation de satiété et une amélioration de la composition corporelle (102,103). Ils sont populaires chez les pratiquants de musculation, car leur apport élevé en protéines favorise l'hypertrophie et la récupération musculaire, mais aussi l'amélioration des performances sportives (32). D'autres chercheurs alertent sur le fait que les pratiquants devraient faire preuve de prudence, car les preuves disponibles sur les effets

prolongés de ce type de régime restent limitées, et qu'un suivi professionnel est généralement recommandé pour éviter des implications négatives sur la santé (86,89,104,105).

1.3. Angle problématique

L'enquête belge de consommation alimentaire fournit des données sur les apports protéiques des jeunes. Néanmoins, celle-ci ne prend pas en considération la contribution des CA et des AE (33,79,80). Les prendre en considération est primordial pour offrir un bon reflet de l'apport en protéines, en particulier chez les pratiquants qui utilisent des aliments pour sportifs. De plus, l'enquête nationale ne fait pas la distinction entre les pratiquants de musculation et les autres sportifs (48,106). Par conséquent, la population des pratiquants pourrait être défavorisée par les instruments de mesure proposés alors que la santé nutritionnelle de ces personnes pourrait être impactée par certains apports en excès.

En 2014, les données belges indiquent qu'une faible part de la population (0,1 %) dépassait l'apport maximal tolérable (AMT) en protéines, équivalent à 25 % de l'apport énergétique total (AET), fixé par le CSS et l'EFSA. Cependant, plus de la moitié (52 %) de la population (3-64 ans) dépassait le seuil de 15 % de l'AET, correspondant aux apports de référence en protéines pour la population. Exprimées en g par kg et par jour, les recommandations pour sédentaires (0,83 g/kg par jour) étaient excédées par 95,6 % des femmes et 98,6 % des hommes. (48)

En conclusion, l'ensemble des données disponibles permettent de formuler l'hypothèse selon laquelle le contexte actuel de santé publique pourrait favoriser un comportement de consommation excessive en matière de protéines chez les jeunes pratiquants de musculation. Les données récoltées par les enquêtes alimentaires n'observent pas la contribution des CA et des AE en protéines avec l'alimentation (48,107,108). Par conséquent, elles n'offrent pas un bon reflet des apports nutritionnels en protéines. De ce fait, cette recherche a pour objectif d'initier une enquête alimentaire plus sensible en intégrant ces sources (CA et AE) dans l'estimation des apports protéiques de la population des jeunes pratiquants de musculation.

2. Matériel et méthodes

2.1. Question de recherche et objectifs

La question de recherche est la suivante : « Dans quelle mesure les pratiques alimentaires des jeunes adultes pratiquants de musculation entraînent-elles un risque de consommation excessive en protéines ? »

L'objectif primaire est d'évaluer le risque d'une consommation excessive en protéines chez les jeunes adultes pratiquants de musculation, âgés de 18 à 25 ans. La mesure d'une consommation excessive de protéines s'effectuera en fonction des recommandations nutritionnelles en protéines pour sportifs établies par l'EFSA et aussi appliquées par le CSS, à savoir un apport maximum tolérable (AMT) équivalent à 25 % de l'apport énergétique total (AET) (34,35). La limite fixée à 1,6 g par kg et par jour sera également utilisée (44), tout comme les 2g/kg/j utilisés par l'ANC, la DC et l'ACSM (25).

L'objectif secondaire vise à évaluer la contribution des apports alimentaires, des compléments alimentaires et des aliments enrichis aux apports en protéines des participants.

L'objectif tertiaire est d'identifier les facteurs éventuels et les pratiques qui contribuent à une consommation excessive de protéines.

2.2. Type d'étude

L'approche retenue est quantitative et vise la mise en œuvre d'une étude exploratoire de type observationnel transversal. L'objectif étant la production de résultats chiffrés, permettant de mesurer objectivement le risque de consommation excessive de protéines. La prévalence est définie comme le rapport entre le nombre de jeunes pratiquants dépassant le seuil d'apport en protéines et le nombre total de pratiquants interrogés. Elle est estimée en fonction des trois seuils retenus : un AMT équivalent à 25 % de l'AET, et les seuils de 1,6 et 2,0 g/kg/j.

2.3. Population étudiée

La population étudiée cible les jeunes pratiquants de musculation entre 18 et 25 ans, résidant en Belgique, et réalisant de la musculation.

Critères d'inclusion :

- Être en bonne santé ;
- Être âgé de 18 à 25 ans ;
- Pratiquer la musculation, également appelée dans la littérature scientifique *exercices de renforcement musculaire ou exercices de résistance* (109) ;
- Résider en Belgique ;
- Avoir donné un consentement libre et éclairé.

Critères d'exclusion :

- Être enceinte, en raison de besoins nutritionnels distincts susceptibles d'affecter la consommation de protéines.
- Ne pas maîtriser la langue française, utilisée pour les questionnaires et les consignes de l'étude (langue : français).

2.4. Méthode d'échantillonnage et échantillon

La méthode d'échantillonnage utilisée est non probabiliste et de convenance. Ce choix a été fait afin de prendre en considération les contraintes en termes de ressources humaines, matérielles et temporelles afin de garantir la faisabilité de l'étude.

La taille d'échantillon a été calculée à l'aide de la formule suivante :

$$\frac{Z^2 * p(1 - p) * N}{E^2(N - 1) + Z^2 * p(1 - p)}$$

Les paramètres utilisés sont les suivants : un niveau de confiance de 95 % (score Z de 1,96) ; une marge d'erreur fixée à 5 % ; une proportion estimée de 10 %, en se basant sur l'hypothèse qu'un étudiant sur dix pratique la musculation ; et une taille de population d'environ 500 000 individus, représentant les jeunes de 18 à 25 ans présents en Fédération Wallonie-Bruxelles (110). Ainsi, le nombre minimum de participants requis pour cette étude est de 139.

Le recrutement a représenté un défi en raison de la nature du public et de la durée des questionnaires administrés (45 à 60 minutes). Pour y faire face, trois stratégies ont été mises en place. Dans un premier temps, un contact institutionnel a été établi avec les universités, hautes écoles et associations sportives universitaires de la FWB. Ces structures ont été sollicitées par e-mail ou par téléphone, afin de relayer le lien du questionnaire et le message de recrutement via leurs réseaux et canaux de communication internes (cf. annexe A). Dans un second temps, une diffusion ciblée en ligne a été assurée par le mémorant, qui a partagé les documents sur ces divers réseaux, groupes et pages en ligne, en lien direct ou indirect avec la musculation ou la nutrition, dans le but de toucher un public pertinent. Dans un troisième temps, une diffusion physique a été réalisée en transformant le document de recrutement en flyer, distribué dans plusieurs salles de musculation situées dans les régions de Liège et de Mons, afin d'accroître la visibilité de l'étude sur le terrain. Des relances hebdomadaires ont été effectuées auprès des personnes de contact et sur les plateformes numériques tout au long des deux mois de collecte, afin de garantir l'atteinte du nombre minimal de participants requis.

2.5. Paramètres étudiés et outils de collecte des données

Les données ont été collectées à l'aide de deux questionnaires auto-administrés. Le premier, diffusé en ligne via la plateforme REDCap (cf. annexe B), a permis de collecter l'ensemble des paramètres ci-dessous à l'exception des habitudes alimentaires (111). Ces dernières ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire de fréquence alimentaire (FFQ) validé (112).

Les données sociodémographiques collectées comprennent le genre, l'âge, le lieu de résidence, le statut d'étudiant, le type et l'année d'étude, la perception des ressources financières, ainsi que le statut de fumeur du participant.

L'évaluation du niveau d'activité physique s'est effectuée par le biais de la version courte du « International Physical Activity Questionnaire » ou IPAQ, construit par l'observatoire national de l'activité physique et de la sédentarité. L'IPAQ interroge les individus sur le niveau d'AP réalisée au cours des sept derniers jours, dans différents contextes (travail, déplacements, activités de loisirs ou à domicile) ainsi que le niveau de sédentarité (113). De nombreuses études ont confirmé la validité de l'IPAQ dans la littérature scientifique (114).

La pratique de la musculation est quant à elle mesurée à l'aide du « Muscle-strengthening Exercise Questionnaire » ou MSEQ, construit par l'Université du Queensland et l'Université de Gand. Cet instrument interroge sur la fréquence hebdomadaire de la pratique, la durée des séances, l'intensité et le type d'exercices de renforcement musculaire. Il présente une validité jugée acceptable pour une population d'adulte (115). Il a été complété par des questions portant sur le nombre d'années dans la pratique et sur les objectifs du sportif.

Les données anthropométriques et diététiques collectées incluent la taille (en cm), le poids (en kg), l'évolution pondérale et le suivi éventuel d'un régime. Ces informations ont permis de déterminer l'indice de masse corporelle (IMC). Les valeurs fournies étant auto-déclarées, un biais de sous-estimation vis-à-vis du poids peut être présent (48). De plus, l'interprétation de l'IMC chez les pratiquants de musculation doit être considérée avec précaution (116).

Le questionnaire REDCap a également été complété par des questions basées sur l'étude française Nutrinet-Santé pour mesurer les pratiques en matière de CA et d'AE. Les informations recueillies portent sur la consommation (oui/non), le nom, la marque, la forme, la fréquence d'utilisation, le nombre d'unités consommées et la durée d'usage. (117)

Les habitudes alimentaires ont été mesurées à l'aide d'un questionnaire de fréquence alimentaire ou FFQ (« Food Frequency Questionnaire ») validé, construit par le Département des Sciences de la Santé publique de l'Université de Liège. Spécifiquement adapté à la population belge francophone, cet outil validé est reconnu dans le domaine de la recherche en nutrition pour évaluer les habitudes alimentaires (118,119). Il contient 134 items alimentaires, répartis en 9 catégories d'aliments, à savoir : les féculents, les fruits, les légumes cuits et crus, les viandes/volailles/poissons/œufs, les plats préparés, les produits laitiers, les matières grasses, les boissons et la catégorie « divers ». Pour chaque aliment, le participant choisit parmi six fréquences de consommation, allant de « rarement ou jamais » à « deux fois ou plus par jour ». Des tailles de portions standardisées et des modèles alimentaires visuels sont fournis pour aider le participant à mieux estimer les quantités consommées. La quantité consommée est calculée en multipliant la fréquence par la portion, puis convertie en valeurs nutritionnelles à l'aide de la base de données SU.VI.MAX (112).

2.6. Phase de prétest

Avant le lancement de l'enquête, un prétest de la première partie du questionnaire construit sur REDCap, a été réalisé auprès d'un petit échantillon représentatif du groupe cible ($n = 3$). Ce questionnaire n'a pas été validé scientifiquement, mais il a été relu et révisé par la promotrice de cette recherche, et ensuite été corrigé par le mémorant. Les retours obtenus, lors d'échanges informels avec les participants, ont permis d'améliorer sa clarté et sa structure.

2.7. Organisation et planification de la collecte des données

Les deux questionnaires ont été auto-administrés en ligne. Le lien d'accès à la première partie a été diffusé à l'aide des différentes méthodes de recrutement envisagées. Cette première partie du questionnaire se déroulait sur la plateforme d'enquête en ligne REDCap (111). Avant de répondre, chaque participant était invité à consulter une page d'introduction comprenant le formulaire d'information et de consentement éclairé (cf. annexe C). Le participant confirmait sa participation en donnant son consentement, accompagné de son nom, prénom, sa date de naissance et son adresse e-mail, avant de pouvoir accéder au questionnaire. L'adresse e-mail a été recueillie pour transmettre, après complétion du premier questionnaire, un lien personnalisé (accompagné d'un identifiant et d'un mot de passe) donnant accès à la seconde partie, le questionnaire de fréquence alimentaire (FFQ), accessible en ligne : [[https://www.dssp-be](https://www.dssp.be)]

[uliege.be/FFQ](#)] (112). Enfin, l'enquête a commencé le 20 octobre 2024 et s'est terminée le 05 janvier 2025. Elle est restée accessible jusqu'à atteindre le nombre de participants requis.

2.8. Traitement des données et méthodes d'analyse

Le traitement des données statistiques et l'analyse des données ont été réalisés sur Microsoft Excel (version 2021) (120), et le logiciel R (version 4.2.1) (121).

2.8.1. Traitements des données

Pour traiter les données efficacement, un Codebook a été réalisé. Il reprend les différentes variables utilisées avec leur codification, le type, les attributs de champs et les unités. Avant les analyses, plusieurs variables ont été recatégorisées afin de garantir des effectifs suffisants pour les comparaisons.

2.8.2. Contrôle de qualité

Plusieurs contrôles de qualité ont été mis en œuvre aux différentes étapes de l'étude afin d'assurer la qualité des données pour les analyses statistiques. Des contrôles ont directement été intégrés au questionnaire REDCap. Ce dernier incluait l'obligation de consentement éclairé, des limites de valeurs, des notes de champs et des explications détaillées accompagnant les questions, des sauts logiques, et enfin, des formats de réponses guidées (questions à choix multiples ou à réponses courtes). Des champs obligatoires ont également été définis, afin d'éviter les valeurs manquantes. Pour l'enquête FFQ, une introduction détaillée informait les participants en début de questionnaire. L'outil proposait des tailles de portions standards et des modèles visuels alimentaires pour aider le participant dans l'estimation de ses réponses. Ensuite, un balayage des données a été effectué pour identifier les données manquantes, aberrantes ou incohérentes. Les doublons ont été supprimés, et des formules automatisées ont été utilisées pour limiter les erreurs manuelles, notamment dans les calculs nutritionnels des CA et/ou AE. Ces formules ont été vérifiées à plusieurs reprises pour garantir leur exactitude. Lorsque la qualité des deux bases de données fût vérifiée (REDCap et FFQ), elles ont été figées et réunies afin d'être opérationnelles pour les analyses statistiques.

2.8.3. Statistiques descriptives

Les méthodes relatives aux statistiques descriptives ont été appliquées après vérification de la normalité des données. Celle-ci a été explorée par la comparaison moyenne-médiane,

l'observation de l'histogramme et de sa symétrie, l'analyse du Q-Q plot ainsi que par le test de Shapiro-Wilk. Comme les variables quantitatives n'étaient pas paramétriques, elles ont été exprimées selon leurs médianes et leurs intervalles interquartiles (médiane [IQR]). Les variables qualitatives ont, quant à elles, été exprimées en termes de fréquence absolue (n) et relative (%). Des comparaisons entre les groupes de consommateurs et les non-consommateurs de CA et/ou AE, tant pour les apports issus de l'alimentation seule que pour ceux incluant les suppléments, ont été réalisées à l'aide du test de Wilcoxon-Mann-Whitney, en raison de la distribution non paramétrique des données.

2.8.4. Analyses univariées et multivariées

Pour évaluer les facteurs associés à des apports excessifs en protéines, un seuil de 2 g de protéines par kilogramme de poids corporel par jour a été retenu, correspondant à la limite supérieure recommandée par les experts. Les recommandations récentes indiquent qu'un apport entre 1,6 et 2,0 g/kg/j favorise la synthèse protéique et la préservation de la masse musculaire chez les pratiquants de musculation. Au-delà, l'AND, la DC, l'ACSM, une revue systématique de Morton et al. (2018) et d'autres recherches s'accordent à dire qu'aucun bénéfice supplémentaire n'est observé et que les 2 g/kg/j couvrent les apports nécessaires sans surcharge métabolique injustifiée. (25,36–39)

Une analyse en deux étapes a été réalisée. La variable dépendante a d'abord été définie comme binaire, indiquant la présence ou non d'apports protéiques supérieurs à 2 g/kg/j. Premièrement, des régressions logistiques binaires univariées ont été menées pour chaque variable indépendante (modèle *Logit*). Les résultats des analyses univariées sont exprimés en rapports de cotes (OR), accompagnés de leurs intervalles de confiance à 95 % (IC 95 %) et des p-valeurs associées. Les p-valeurs ont été calculées à l'aide du test de Wald pour les variables binaires et quantitatives, et à l'aide d'une ANOVA de type III pour les variables catégorielles ayant plus de deux modalités. Les variables présentant une association statistiquement significative ($p < 0,05$) ont ensuite été intégrées dans un modèle multivarié, complété par des variables jugées pertinentes sur le plan théorique, notamment celles liées à l'AP et à la musculation. Pour garantir la stabilité du modèle, la multicolinéarité entre les variables explicatives a été vérifiée à l'aide de l'indice de variance d'inflation (VIF). Celles présentant une colinéarité trop élevée (VIF supérieur à 2) ont été exclues (122). Sur cette base, une procédure de sélection automatique stepwise (backward et forward) a été appliquée afin d'identifier un modèle à la fois statistiquement

optimisé et théoriquement cohérent. Cette procédure a permis de conserver les variables qui améliorent la qualité d'ajustement du modèle, tout en limitant sa complexité. Le modèle final retenu a été évalué à l'aide de l'AIC et du R² de McFadden. Pour ce dernier, une valeur comprise en 0,2 et 0,4 traduit une capacité explicative considérée comme satisfaisante (123,124). L'ajustement global du modèle a été mesuré avec un test du rapport de vraisemblance (Likelihood Ratio test). Enfin, les résultats du modèle multivarié sont présentés également avec leur OR, IC à 95 % et p-valeurs associées.

2.9. Aspects réglementaires

2.9.1. Aspects généraux

Cette étude rentre dans le cadre de la loi du 7 mai 2004 concernant les expérimentations impliquant la personne humaine. À ce titre, une demande d'évaluation a été adressée au Comité d'Éthique Hospitalo-Facultaire Universitaire de Liège, qui a rendu un avis favorable le 15 octobre 2024 (cf. annexe D) (125). En vertu de la loi du 7 mai 2004 relative aux expérimentations sur la personne humaine, les promoteurs de la présente étude assument, même sans faute, la responsabilité du dommage causé au participant ou à ses ayants droit, dommage lié de manière directe ou indirecte à l'expérimentation (126). À cet égard, les promoteurs ont contracté une assurance spécifique aux études de classe IA (cf. annexe E).

Toutes les précautions nécessaires ont été prises par les responsables de l'étude pour garantir la confidentialité et la sécurité des données personnelles, en conformité avec le Règlement général sur la protection des données (RGPD – UE 2016/679) ainsi qu'avec la loi du 30 juillet 2018 relative à la protection des personnes physiques en matière de traitements de données à caractère personnel (127,128). À cette fin, un plan de gestion des données avait été élaboré à l'aide de l'outil en ligne DMPonline.be, dans le but d'anticiper et d'organiser les différentes étapes liées à la protection et à la gestion des données tout au long du projet (cf. annexe F) (129). La participation à l'enquête est volontaire. Toutes les informations essentielles sont délivrées en introduction du questionnaire en ligne sur REDCap. Après lecture de ces informations, les participants ont été invités à donner leur consentement en encodant leurs nom, prénom, date de naissance et adresse e-mail avant d'accéder au questionnaire et de répondre. La date de naissance est recueillie afin de vérifier le critère d'inclusion de l'âge.

L'identité des participants et leur participation à l'enquête demeurent et demeureront strictement confidentielles. Les données ont fait l'objet d'une pseudonymisation lors de l'extraction des questionnaires en ligne. Leur identité a été remplacée par un code individuel dans le jeu de données pour effectuer les analyses. Ces données ont été uniquement utilisées par l'équipe de recherche dans le cadre de ce travail et une fois anonymisées, elles seront conservées par l'investigateur principal (PI) sur les serveurs sécurisés de l'Université de Liège, dans ses datacenters certifiés ISO27001. Les participants ont été informés qu'ils pouvaient, à tout moment, refuser de participer ou se retirer de l'étude, sans devoir se justifier ni subir de conséquences. Ils ont également eu le droit de demander que les données inexactes ou devenues inexactes soient corrigées. Les rapports et les publications scientifiques ne contiendront que des données anonymisées et des résultats statistiques agrégés. (127,128)

2.9.2. Gestion des données

Codage des données : les données REDCap ont été exportées et codées par le mémorant (M. L. Laloyaux), tandis que les données issues du questionnaire FFQ ont été préparées et transmises par l'investigatrice principale (Mme. A. Hoge). Le PI et le mémorant sont soumis à des obligations de confidentialité, avec un accès différencié selon les rôles (PI, mémorant, informaticien) (cf. Q28, annexe F). Le mémorant a fusionné les deux jeux de données à l'aide des identifiants transmis par l'informaticien (M. E. Husson), puis les a intégrées dans un fichier Excel chiffré, défini comme la table de codage. Cette dernière est stockée par le mémorant afin de garantir le droit de retrait. La liste des identifiants a été supprimée après fusion. Les données codées et la table de codage ont été stockées par le mémorant dans des fichiers Excel chiffrés et protégés par un mot de passe, hébergés dans deux emplacements distincts ; respectivement dans un dossier crypté à l'aide de VeraCrypt et dans un espace personnel sécurisé (OneDrive). Ces fichiers ont été intégrés dans des archives WinRAR également chiffrées, et conservés sur un ordinateur protégé par mot de passe (130). Une copie, chiffrée via BitLocker, a été enregistrée sur une clé USB et stockée dans une armoire verrouillée.

Mesures de sécurisation : les mesures de sécurité ont été envisagées sur les deux supports d'enquête. Ils sont tous deux hébergés sur les serveurs du service général informatique de l'Uliège. Le SEGI est certifié ISO 9001 et ISO27001, et applique le plus haut niveau de sécurité disponible, notamment pour les serveurs virtuels qu'il héberge. Ils disposent d'un système de stockage NAS RAID 1, d'un chiffrement AES-256 et de sauvegardes automatiques anti-feu.

Durée de conservation : les données brutes et la table de codage seront supprimées après la validation du mémoire. Les données codées, devenues anonymes seront transférées au PI qui les conservera sur le serveur du Département, où elles seront stockées de manière sécurisée puis supprimées par le mémorant. Elles seront conservées et accessibles pour une durée de 20 ans et utilisables pour toute activité visant la diffusion scientifique des résultats.

Remerciements : en guise de remerciements, les participants ont reçu un bilan nutritionnel par e-mail, sur demande via le FIC. Ce bilan est envoyé à titre informatif et accompagné d'une recommandation à consulter un professionnel de santé en cas de besoin (cf. annexe G).

3. Résultats

La collecte des données a permis d'obtenir 400 réponses. Parmi les répondants, 192 ont complété la première partie de l'enquête (REDCap) et 149 en ont terminé l'entièreté (FFQ incluant les habitudes alimentaires). Trois participants ont été exclus : deux pour non-respect des critères d'inclusion et un catégorisé comme genre « autre », présentant un effectif trop faible pour réaliser des analyses comparatives pertinentes. Trois participants n'ont pas renseigné le dernier groupe alimentaire du FFQ, à savoir les boissons. Étant donné que ce groupe n'affecte pas les apports protéiques, il a été décidé de les maintenir dans l'échantillon. Leur consommation de boissons a été estimée en leur assignant la moyenne des apports alimentaires et nutritionnels des boissons de l'échantillon. Au total, l'échantillon final utilisé pour les analyses comprend 149 sujets (Figure 1).

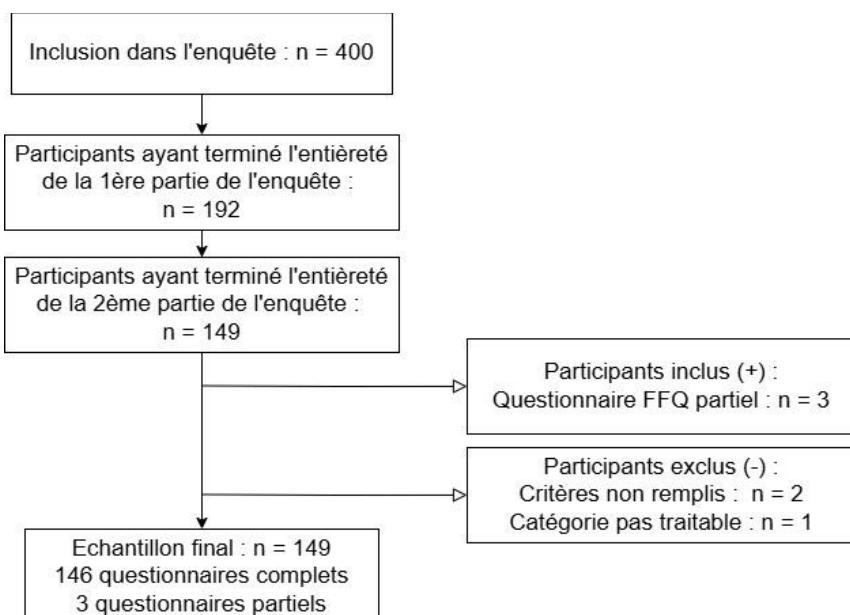


Figure 1. Constitution de l'échantillon

3.1. Description de l'échantillon

3.1.1. Caractéristiques sociodémographiques, anthropométriques et de mode de vie

Le tableau 1 décrit les caractéristiques sociodémographiques, anthropométriques et de mode de vie des jeunes pratiquant(e)s de musculation interrogé(e)s. La moitié de l'échantillon est composé de 75 femmes (50,3 %). La majeure partie des répondants sont étudiants (76,5 %) et dénotent une perception des ressources financières qui tend vers la facilité (71,2 %). Selon l'indice de masse corporelle (IMC), un cinquième de l'échantillon est en surpoids (19,5 %) et environ 13 % en situation d'obésité. Plus de 90 % des pratiquants (91,3 %) déclarent ne pas fumer. Les données soulignent une différence entre les genres concernant les préoccupations corporelles : la perte de poids est la préoccupation la plus représentée chez les femmes pratiquantes (pour 56 % d'entre elles), tandis que chez les hommes, il s'agit de la prise de poids (pour 41,9 % d'entre eux). Enfin, presque 13 % des participants affirment suivre un régime.

Tableau 1. Caractéristiques sociodémographiques, anthropométriques et de mode de vie (n=149)

Caractéristiques	Total ^a
Genre	
Femme	75 (50,3)
Homme	74 (49,7)
Âge	
18-20 ans	42 (28,2)
21-23 ans	63 (42,3)
24-25 ans	44 (29,5)
Statut	
Étudiant	114 (76,5)
Pas étudiant	35 (23,5)
Niveau d'étude ^b	
Études supérieures de type court	71 (62,3)
Études supérieures de type long	43 (37,7)
Secteur d'étude ^b	
Arts, lettres et langues	5 (4,4)
Santé et sciences de la vie	59 (51,8)
Sciences humaines, sociales et juridiques	32 (28,1)
Sciences techniques et ingénierie	12 (10,5)
Autres	6 (5,3)
Perception des ressources financières	
Facile	106 (71,1)
Difficile	43 (28,9)
Statut de fumeur	
Fumeur	13 (8,7)
Non-fumeur	136 (91,3)
Poids (kg)	68 [62,0-77,0]
IMC	
Maigreux	2 (1,3)

Corpulence normale	99 (66,4)
Surpoids	29 (19,5)
Obésité	19 (12,8)
Préoccupations pour le poids	
Perdre du poids	58 (38,9)
Garder un poids stable	32 (21,5)
Prendre du poids	35 (23,5)
Pas préoccupé par le poids	24 (16,1)
Type de régime	
Sans régime spécifique	130 (87,3)
Végétarien / Végétalien	10 (6,7)
Conviction personnelle ou religieuse	4 (2,7)
Régime médical	5 (3,4)

^a n (%) ; Médiane [IQR]

^b Renseignée uniquement par les étudiants (filtrage conditionnel).

3.1.2. Contexte de l'activité physique et de la musculation

Le tableau 2 (cf. annexe H) présente les caractéristiques générales de l'activité physique et de la pratique de la musculation. Ainsi, parmi les 149 pratiquants de notre échantillon, environ 84 % présentent un niveau d'AP élevé selon l'IPAQ, 14,8 % un niveau modéré et 1,3 % un niveau faible. Plus de 73 % pratiquent la musculation au moins 3 jours par semaine, tandis qu'un peu moins de 27 % s'entraînent 1 à 2 jours par semaine. La majorité (60,4 %) déclare réaliser des séances de musculation de plus de 60 minutes. Près des trois quarts (73,2 %) pratiquent la musculation depuis au moins un an, contre 14,1 % qui ont débuté il y a moins de 6 mois. Jusqu'à 39 % mentionnent la santé et/ou l'amélioration de la condition physique comme objectif sportif principal, tandis que 22 % visent une augmentation de la masse musculaire. Un cinquième des femmes (21,3 %) souhaitent perdre de la masse grasse, contre 5,4 % chez les hommes. Un autre cinquième (18,1 %) déclare s'entraîner pour des raisons esthétiques.

3.1.3. Apports protéiques provenant de l'alimentation

Avant d'évaluer les apports énergétiques et nutritionnels globaux, une analyse des erreurs de rapportage a été réalisée au préalable. Parmi les 149 participants, 22,8 % ont été identifiés comme sous-déclarants énergétiques et 2,7 % comme sur-déclarants énergétiques (cf. tableau 3, annexe I). Néanmoins, cette analyse a été réalisée à titre informatif, car les sujets n'ont pas été exclus de l'étude, comme c'est recommandé dans le protocole EU Menu. (131)

Le tableau 4 (cf. annexe J) présente une description des apports énergétiques et nutritionnels globaux de l'échantillon. L'apport énergétique total médian est estimé à 2 505 kcal par jour. La répartition des macronutriments, exprimée en pourcentage de l'apport énergétique total

(% AET), est la suivante (médiane [IQR]) : 17,8 % [12,7–24,6] pour les protéines, 38,7 % [27,5–51,7] pour les glucides, 42,9 % [30,0–57,5] pour les lipides, et 1,5 % [0,5–3,2] pour l'alcool. En valeurs absolues, la consommation médiane de protéines pour l'échantillon est de 111,5 g/j [79,0–154,0], soit 1,6 g/kg/j [1,2–2,3].

Le tableau 5 (cf. annexe K) illustre la part relative des différents groupes d'aliments aux apports en protéines. Les viandes et produits dérivés sont les premiers contributeurs (39,2 %), devant les produits céréaliers (11,5 %) et les produits laitiers et substituts (10,8 %). Le tableau 6 (cf. annexe K) identifie les aliments les plus contributeurs, notamment les volailles (17,7 g/jour), les œufs (8,0 g/jour, soit 6,4 % de l'apport) et les céréales blanches (4,4 g/jour). D'autres aliments tels que les viandes rouges mi-grasses, les charcuteries non transformées et le fromage blanc apportent chacun entre 3 et 3,5 g/jour. Certains groupes comme les légumineuses, fruits, noix et fruits secs représentent moins de 3 % de l'apport protéique total. L'annexe K propose une liste non exhaustive des aliments les plus fréquemment consommés.

3.1.4. Le recours aux CA et/ou aux AE protéinés

Dans notre échantillon, environ 60 % déclarent avoir recours à des CA et/ou des AE, à raison de 56 % chez les femmes et 60,8 % chez les hommes. Globalement, près de la moitié (47,7 %) consomment exclusivement des CA et un quart exclusivement des AE (24,2 %). Les hommes sont plus nombreux à consommer des CA (54,1 %) que les femmes (41,3 %), alors qu'en ce qui concerne les AE, la tendance s'inverse : 28 % des femmes en consomment contre 20 % des hommes. Parmi les CA, la protéine en poudre (tout type) est la plus consommée, avec 82 % qui la consomment tandis que pour les AE, c'est la barre protéinée qui l'emporte avec 47,6 %. En annexe H, les tableaux 7, 8 et 9 illustrent le contexte d'utilisation de ces produits. La figure 2 présente le top 10 des marques de CA et AE les plus utilisées. Les figures 3 et 4 montrent la distribution des principaux produits consommés. Les figures 5 et 6 présentent la liste exhaustive des marques de CA et AE rapportés par les participants.

3.2. Évaluation de la contribution des apports alimentaires, des compléments alimentaires et des aliments enrichis aux apports en protéines des participants

Les résultats relatifs aux apports protéiques sont présentés dans le tableau 10 (cf. annexe L) et exprimés selon les deux unités de mesure suivantes : pourcentage de l'apport énergétique total (% AET) et grammes par kilogramme de poids corporel par jour (g/kg/j). Les participants ont été

catégorisés en deux groupes : les consommateurs (C) de CA et/ou AE ($n = 87$) et les non-consommateurs (NC) ($n = 62$), afin d'évaluer l'impact direct des produits sur les apports en protéines. Pour mieux comprendre l'effet des CA et/ou AE sur les apports protéiques, une variable regroupant la consommation de CA et/ou AE a été créée.

Résultats des apports protéiques exprimés en pourcentage de l'AET

Lorsque seuls les apports alimentaires sont pris en compte, la médiane des apports en protéines est de 16,2 % chez les NC, contre 16,9 % chez les C, soit un gain relatif de 4,3 %, sans différence statistiquement significative ($p = 0,283$). En revanche, après l'ajout des CA et/ou AE, une augmentation significative des apports protéiques est observée chez les C ($p < 0,001$), avec des apports médians qui s'élèvent à 18,4 % contre 16,2 % chez les NC, soit un gain relatif de 13,6 %. Ainsi, les apports en protéines sont significativement plus élevés chez les participants consommateurs de CA et/ou AE, en comparaison à ceux qui n'en consomment pas. Pris séparément, les CA contribuent à 1,2 % de l'AET et les AE à 0,5 %.

Résultats des apports protéiques exprimés en g/kg/jour

Les différences sont également significatives lorsque les apports sont exprimés en g/kg/j. Pour l'alimentation seule, la médiane des apports est de 1,9 g/kg/j chez les C, contre 1,4 g/kg/j chez les NC, soit une augmentation relative de 35,7 %, avec une différence significative entre les deux groupes ($p = 0,044$). Lorsque l'on intègre les CA et/ou AE, cette différence relative grimpe à 42,9 %, avec des apports en protéines de 2,0 g/kg/j chez les C contre 1,4 g/kg/j chez les NC, présentant également une différence significative ($p = 0,001$). Pris séparément, les CA apportent environ 0,1 g/kg/j de protéines, et les AE environ 0,05 g/kg/j.

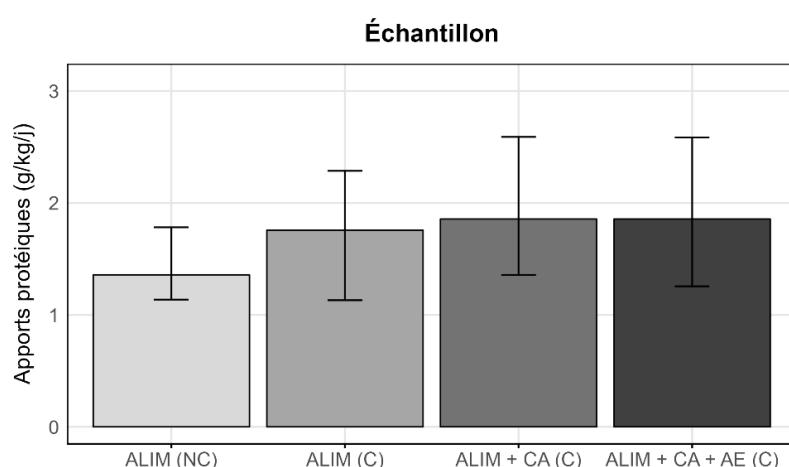


Figure 7. Apports protéiques médians (en g/kg/j) de l'échantillon

3.3. Évaluation du risque d'une consommation excessive de protéines chez les jeunes adultes âgés de 18 à 25 ans, pratiquants de musculation.

Le tableau 14 (cf. annexe M) présente la proportion de participants ayant des apports protéiques supérieurs aux recommandations pour sportifs, telles que définies dans l'objectif principal. On observe que 10,7 % dépassent le seuil de 25 % de l'AET, soit 6,5 % des NC et 13,8 % des C, sans différence significative ($p = 0,247$). Concernant le seuil de 2 g/kg/j, recommandé par l'AND, les DC et l'ACSM, 32,2 % des pratiquants le dépassent, à raison de 16,1 % pour les NC et 43,7 % pour les C, avec une différence statistiquement significative ($p < 0,001$) (cf. figure 8, annexe M). Cette différence reste significative lorsque l'on considère les apports issus de l'alimentation exclusivement ($p = 0,009$). Enfin, pour le seuil de 1,6 g/kg/j (recommandation prudente du CSS et de l'EFSA), 49 % des participants le dépassent au total, soit 35,5 % des NC et 58,6 % des C présentant des apports supérieurs, avec une différence également significative ($p = 0,015$). Par ailleurs, la proportion des participants respectant les recommandations pour sportifs (15 à 25 % de l'AET) est plus élevée chez les C (78,7 %) que chez les NC (62,1 %). En revanche, lorsque les apports sont exprimés en g/kg/j, environ un quart des participants respectent la plage recommandée de 1,6 à 2,0 g/kg/j : 26,5 % chez les C et 23,1 % chez les NC.

Dans cette étude, la valeur de 2 g/kg/j a été retenue comme le seuil d'apport excessif, tel que justifié dans la section méthodologie. Les apports médians des participants en dessous de ce seuil varient entre 1,2 et 1,4 g/kg/j, tandis que ceux au-dessus varient de 2,5 à 2,7 g/kg/j (cf. tableau 15, annexe M).

3.3. Identification des facteurs éventuels et des pratiques qui contribuent à une consommation excessive de protéines.

Le tableau 16 (cf. annexe N) présente les résultats des analyses univariées. Les variables significatives identifiées ont permis de construire, par sélection manuelle, un premier modèle multivarié ($AIC = 159,9$; R^2 de McFadden = 0,29). La variable « consommation de CA » a été retirée ($VIF > 2$) au profit de la variable « consommation de CA et/ou AE », jugée plus pertinente sur le plan analytique. Sur cette base, une procédure *stepwise* a été appliquée. Ce modèle inclue les variables significatives en univarié, mais également les variables jugées pertinentes sur le plan théorique, notamment celles liées à l'AP et à la musculation. Le modèle obtenu, issu de cette procédure propose un AIC plus faible (158,1) et un R^2 de McFadden plus élevé (0,34), ce qui souligne une meilleure qualité d'ajustement. Avec un R^2 de McFadden à 0,34, le modèle montre

une capacité explicative considérée comme satisfaisante. Un test du rapport de vraisemblance confirme que ce modèle est significativement meilleur que le modèle initial ($p = 0,048$). Par ailleurs, aucune variable ne présente de problèmes de colinéarité dans ce modèle final ($VIF < 2$). Au regard de la qualité globale d'ajustement, le modèle final *stepwise* a été retenu pour interpréter les effets des variables (cf. tableau 17, annexe N).

Les résultats de l'analyse multivariée mettent en évidence plusieurs variables significativement associées aux apports excessifs en protéines. Les facteurs associés à un risque accru sont le fait d'être un homme ($OR = 3,93 ; p = 0,019$), d'être âgé de 21 à 23 ans ($OR = 3,56 ; p = 0,031$), de percevoir ses séances de musculation comme intenses ($OR = 5,06 ; p = 0,006$), de réaliser des séances courtes (moins de 60 minutes) ($OR = 2,99 ; p = 0,047$), ainsi que de consommer des CA et/ou AE ($OR = 4,86 ; p = 0,005$). À l'inverse, un poids corporel plus élevé ($OR = 0,924 ; p = 0,045$), une pratique depuis deux ans ou plus ($OR = 0,205 ; p = 0,042$) et un niveau de sédentarité plus important ($OR = 0,995 ; p = 0,005$) agissent comme des facteurs de protection.

Tableau 18. Régression logistique multivariée (sélection automatique stepwise) identifiant les facteurs associés aux apports protéiques excessifs ($> 2 \text{ g/kg/j}$).^a

	OR	IC 95%	p-valeur
Genre			
Femme	-	-	-
Homme	3,93	[1,25 - 12,38]	0,019
Âge			
18-20 ans	-	-	-
21-23 ans	3,56	[1,12 - 11,23]	0,031
24-25 ans	1,10	[0,31 - 3,90]	0,886
Poids	0,92	[0,856-0,998]	0,045
IMC			
Corpulence normale	-	-	-
Maigreur ^b	0,00	[0,00 - inf]	0,989
Surpoids	0,66	[0,15 - 2,82]	0,571
Obésité	0,12	[0,01 - 2,48]	0,172
Intensité perçue (échelle de 0 à 10)			
Modérée (4 à 6)	-	-	-
Faible (0 à 3)	1,52	[0,43 - 5,41]	0,516
Intense (7 à 10)	5,06	[1,58 - 16,19]	0,006
Consommation de CA et/ou AE			
Non-consommateurs	-	-	-
Consommateurs	4,86	[1,61 - 14,69]	0,005
Temps moyen d'une séance			
61 à 90 min	-	-	-
0 à 60 min	2,99	[1,01 - 8,79]	0,047
Plus de 90 min	1,80	[0,52 - 6,20]	0,351
Années de pratique			

Moins de 6 mois	-	-	-
6 mois à moins d'un an	0,15	[0,02 - 1,19]	0,072
1 an à moins de 2 ans	0,26	[0,06 - 1,19]	0,082
2 ans et plus	0,20	[0,04 - 0,94]	0,042
Sédentarité	0,995	[0,991–0,998]	0,006

^a Le modèle final a été obtenu par sélection automatique (procédure stepwise backward & forward, basée sur l'AIC) ;

OR = odds ratio ; IC 95 % = intervalle de confiance à 95 % ; p-valeur issue du test de Wald

^b Le faible effectif de certaines modalités (ex. : maigreur) peut engendrer des estimations extrêmes ou instables.

4. Discussion

4.1. Positionnement de l'étude

Cette étude visait à évaluer les apports en protéines chez les jeunes pratiquants de musculation en Belgique, en tenant compte à la fois des apports alimentaires et de ceux issus de CA et/ou AE. L'objectif était d'estimer la proportion de pratiquants présentant des apports protéiques potentiellement excessifs, de déterminer la contribution spécifique des CA et/ou AE à ces apports, ainsi que d'identifier les facteurs associés à leur consommation. À notre connaissance, il s'agit de la première étude exploratoire menée auprès de cette population cible à combiner ces différentes sources d'apport protéique. Les résultats obtenus offrent une base solide pour une analyse plus approfondie des pratiques alimentaires de ces jeunes, en proposant une vision globale et intégrée de leurs comportements alimentaires.

4.2. Prévalence de la consommation excessive : groupe à risque

L'étude met en évidence une consommation excessive de protéines chez 11 % à 32 % des jeunes pratiquants de musculation belges, selon les seuils utilisés. Précisément, 32,2 % des participants dépassent les 2 g/kg/j, dont 44 % parmi les consommateurs de CA et/ou AE contre 16 % parmi les non-consommateurs. Ce résultat souligne une différence marquée entre ces deux groupes et montre qu'une part non négligeable dépassent les recommandations pour sportifs établies par l'ANC, les DC et l'ACSM (25). Pourtant, au-delà de ce seuil, aucun bénéfice supplémentaire n'est démontré comme le mentionne une revue systématique de Morton et al. (2018) et d'autres recherches (25,36–39). Certains auteurs évoquent des risques comme des déséquilibres nutritionnels ou l'exposition à des effets indésirables (54,68,94). De plus, alors que seulement 0,1 % de la population générale belge dépasse les apports protéiques exprimés en % de l'AET, ce taux atteint 10,7 % dans notre échantillon de pratiquants de musculation (48). Cette différence souligne le caractère spécifique de cette population, plus exposée aux apports excessifs.

Des études montrent que l'usage de suppléments peut contribuer à ces excès (132). Notre étude confirme ce résultat, en montrant que la consommation de CA et/ou AE contribue significativement au risque d'apports excessifs ($OR = 4,86$, $p = 0,001$). Dans notre échantillon, jusqu'à 58,4 % consomme des CA et/ou AE. Cette tendance peut être observée dans d'autres contextes géographiques (133–135). Ces résultats semblent traduire un usage ciblé de ces produits par les pratiquants pour augmenter ses apports en protéines, comme le suggèrent d'autres travaux (25,136), au détriment parfois d'une alimentation équilibrée (132). Dans ce contexte, il devient pertinent de s'interroger sur le caractère justifié de ces apports excessifs, notamment lorsque ceux-ci sont favorisés par la supplémentation.

Les résultats de notre recherche montrent que l'échantillon affiche des apports protéiques moyens de 1,8 g/kg/j, soit 0,6 g/kg/j de plus que la moyenne observée dans la population générale belge (1,2 g/kg/j). Ces données rejoignent une étude polonaise, qui rapporte des apports moyens à 1,8 g/kg/j chez les pratiquants, avec un maximum à 3,7 contre 5,8 g/kg/j dans notre échantillon (132). Par ailleurs, notre étude montre que chez les hommes, les apports médians issus de l'alimentation seule atteignent 1,9 [1,1–2,3], ce qui suffit déjà à couvrir les recommandations pour sportif. Avec la consommation de CA et/ou AE, ces apports montent à 2,3 g/kg/j [1,7–2,6], excédant nettement les recommandations.

Cet écart peut traduire une survalorisation de la supplémentation, perçue comme nécessaire alors que l'alimentation suffit. Ce constat rejoint les préoccupations de l'ANSES, qui avait alerté de la croyance infondée selon laquelle l'alimentation ne suffirait pas à couvrir les besoins du pratiquant, même après l'avoir adaptée (54). Une étude a également montré que 67 % des sportifs étaient incapables d'estimer ses apports en protéines, tandis que les autres les surestimaient systématiquement au-delà de 2 g/kg/j (137). Bien que les besoins individuels ne puissent être évalués dans cette étude, ces observations invitent à questionner l'usage des produits protéinés dans cette population. Dans une logique de prévention, ce constat plaide en faveur de stratégies éducatives cibles afin d'aider les pratiquants à distinguer les situations où une supplémentation est justifiée, de celles où elle est superflue, voire contre-productive.

Au-delà des tendances générales, certains profils sont plus exposés aux apports excessifs en protéines. C'est notamment le cas des hommes, chez qui l'étude met en avant un risque plus élevé d'apports excessifs que chez les femmes ($OR = 3,93$, $p = 0,019$). Ce résultat est cohérent avec plusieurs études démontrant la tendance du pratiquant masculin à viser l'hypertrophie

musculaire, souvent en augmentant ses apports, parfois par le biais des suppléments (28,36,132,138). Cette tendance peut être liée à des facteurs socioculturels, tels que la valorisation de l'esthétique (132), une exposition à l'information « grand public » (25,75,139,140) et la persistance de croyances sur la prise de muscle indépendamment des recommandations pour sportifs (141,142). Ces éléments peuvent contribuer à entretenir certaines représentations autour des pratiques alimentaires associées à la musculation, qu'il conviendrait de remettre en question à la lumière des connaissances actuelles. Bien que ces pratiques ne s'accompagnent pas systématiquement d'effets délétères à court terme, elles s'éloignent des recommandations (25,132). Leur maintien dans le temps peut renforcer l'exposition à des conséquences délétères (54,94). Ce constat souligne l'importance de déconstruire certaines croyances alimentaires toujours véhiculées dans le milieu du pratiquant.

L'étude met également en évidence un effet significatif de l'âge, avec un risque d'apports protéiques excessifs plus élevé chez les jeunes de 21 à 23 ans que ceux de 18 à 20 ans ($OR = 3,56$, $p = 0,031$). Cette différence pourrait refléter la transition vers l'âge adulte, où les jeunes bénéficient d'une plus grande autonomie alimentaire et d'une moindre influence du cadre familial (143–145). À cela s'ajoute une exposition accrue à des sources d'information non scientifiques qui peuvent encourager les pratiques alimentaires à risque (29,132,139). L'adoption précoce de telles habitudes est préoccupante, car elles peuvent se poursuivre à l'âge adulte et augmenter les risques de consommation excessive à long terme (54,94,146). Ce résultat souligne l'importance de cibler les jeunes adultes dans les politiques de prévention nutritionnelle, au moment où leurs habitudes alimentaires se construisent durablement.

Malgré un niveau d'AP élevé chez les pratiquants interrogés (84 % en AP intense selon l'IPAQ et 70 % s'entraînent 3 à 5 fois/semaine), qui justifieraient des apports protéiques plus élevés selon les recommandations, aucune association significative n'a été observée entre la fréquence, le niveau d'AP et des apports excessifs dans cette étude (25,147).

Les pratiquants qui perçoivent leur séance de musculation comme « intense » présentent un risque significativement plus élevé d'apports protéiques excessifs que ceux la jugeant « modérée » ($OR = 5,06$, $p = 0,006$). Des études ont montré que les motivations ou les croyances personnelles chez les sportifs peuvent dicter certains comportements alimentaires (30,43,132,140). Même s'il est recommandé d'ajuster les apports protéiques en fonction de l'intensité de l'effort, ceux-ci doivent rester entre 1,2 et 2,0 g/kg/j, et ne devraient être dépassés

qu'en cas d'exceptions (25). Ces résultats ne permettent pas d'évaluer si les besoins individuels réels sont respectés, mais ils suggèrent que la perception de l'effort peut jouer un rôle central dans les comportements de consommation, indépendamment des recommandations existantes. Un accompagnement visant à mieux distinguer les perceptions et les apports adéquats du sportif est nécessaire. Par ailleurs, les séances de musculation plus courtes (< 60 min.) sont significativement associées à un risque accru d'apports excessifs que celles plus longues (61 à 90 min.) ($p = 0,047$). Toutefois, la durée seule semble peu explicative : les besoins en protéines sont davantage liés à l'intensité et à la fréquence de l'entraînement, tandis que la durée de l'effort est plutôt influencée par les besoins en glucides et la disponibilité énergétique (25,148). Ce résultat illustre la complexité entre entraînement et alimentation, et souligne la nécessité d'une approche globale dans les futurs travaux.

Une augmentation du poids corporel est associée à une diminution modérée, mais significative du risque d'apports excessifs ($OR = 0,92$, $p = 0,045$). L'adoption de régimes hyperprotéinés dans un objectif de réduction de la masse grasse pourrait expliquer cette association, ce qui exposerait les individus à poids plus faible à des risques plus élevés (47). Néanmoins, cette étude ne montre pas d'association significative entre cet objectif et un apport protéique plus élevé. Par ailleurs, un poids réduit est généralement associé à une réduction des complications de santé liées à l'obésité (149). Ainsi, le rôle du poids dans ce contexte reste difficile à interpréter, en raison des résultats contrastés rapportés par différentes études (47,149).

Dans notre étude, 43 % des individus pratiquent la musculation depuis plus de deux ans. Les plus expérimentés (2 ans et plus) présentent un risque significativement plus faible d'apports excessifs comparés au moins expérimentés (moins de 6 mois) ($OR = 0,205$; $p = 0,042$). Cette tendance, observée par Mitchell et al. (2017) peut s'expliquer par le développement progressif de comportements alimentaires plus adaptés avec l'expérience. Néanmoins, cette tendance concerne les pratiquants compétitifs car les amateurs semblent conserver des comportements alimentaires déviants, notamment pour les protéines, et ce, même avec l'expérience (132,150). Cette différence est soutenue par une revue systématique, soulignant le faible niveau de connaissances nutritionnelles observé chez les sportifs (28).

Enfin, les résultats montrent qu'un niveau de sédentarité plus élevé est significativement associé à une légère réduction du risque d'apports excessifs ($OR = 0,995$; $p = 0,005$). Ces observations sont cohérentes car des individus moins actifs ont des besoins énergétiques et protéiques

moindres donc ils peuvent être moins enclins à consommer des quantités élevées de protéines, que ce soit par l'alimentation ou par les compléments (25,48,147). De plus, l'échantillon se révèle moins sédentaire que la population générale belge, avec une moyenne de 380 min/jour en position sédentaire contre 430 min/jour (151). Cette différence peut refléter une sensibilité accrue de nos pratiquants à l'AP. Bien que cette variable explicative soit moins déterminante que les autres, elle rappelle l'importance de considérer l'ensemble du contexte du pratiquant pour mieux interpréter les pratiques alimentaires (25).

4.1. Apports protéiques et pratiques alimentaires : entre performance et précaution

Dans notre échantillon, les apports protéiques des pratiquants proviennent majoritairement de sources animales : volaille (20,6 %), viandes rouges (7,1 %), œufs (6,4 %), poisson (6,2 %) et produits laitiers (10,8 %). À l'inverse, des sources végétales comme les légumineuses (1 %), les noix (1,8 %) sont moins représentées. Cette faible diversité reflète les tendances observées dans la population générale belge. La contribution des céréales aux apports protéiques est aussi deux fois plus faible chez les pratiquants (11,5 %), que dans la population générale (21,4 %), ce qui peut accentuer un déséquilibre dans la diversité des apports. Pourtant, des études mentionnent l'intérêt de varier les sources protéiques pour assurer un apport complet en acides aminés (25,152). Les sources végétales devraient être davantage intégrées dans l'alimentation du sportif, tant pour favoriser la diversité des sources protéiques que pour profiter de leurs bienfaits reconnus par certaines études (riches en fibres, faible teneur en graisses saturées, risque moindre du diabète de type 2). (153–155)

Trente pour cent des pratiquants de l'étude dépassent un apport en protéines équivalent à 20 % de l'AET. Or, une étude européenne relayée par Sciensano associe ce niveau de consommation, sur le long terme, à un risque accru de surpoids (156). Bien que notre étude ne présente pas d'association significative entre ce type d'apport et un IMC plus élevé, elle met en avant la nécessité d'encadrer les pratiques alimentaires associées à la musculation.

Près d'un pratiquant sur deux (48 %) consomme des CA, une prévalence plus élevée qu'en population générale (48 % vs 38 %) et courante chez le pratiquant de musculation (48,50,51). La consommation est principalement masculine (54 %), contrairement à la population générale où elle est plus fréquente chez les femmes (133,157,158). La protéine en poudre est le produit le plus utilisé (82 %), surtout chez les hommes (54,1 %), ce qui confirme de précédentes observations dans la musculation (132,159,160). Les CA sont un outil complémentaire destiné à

pallier d'éventuels manques nutritionnels. Or, leur usage reste élevé, parfois à tort. Ces données mettent en avant l'importance de guider le jeune pratiquant dans ses débuts, afin de l'aider à structurer son alimentation en fonction de ses objectifs.

Jusqu'à 20 % des consommateurs de CA déclarent consommer des portions de poudre supérieures à 50 g (\approx 40 g de protéines), alors que les recommandations pour sportifs conseillent un apport protéique entre 20 et 30 g par repas. Ce type de consommation n'apporte pas d'avantages supplémentaires sur la masse maigre, peut favoriser un excès protéique et limite l'utilisation des AA par les muscles (25,37,94). Dans notre étude, cette pratique est significativement associée aux apports excessifs en protéines ($p = 0,025$). Il conviendrait de privilégier une alimentation structurée, avec une répartition efficace des apports protéiques sur la journée, plutôt qu'une simple augmentation des quantités ingérées.

Environ 17 % des consommateurs de CA en consomment depuis plus de trois ans, traduisant une adoption durable de cette habitude, ce qui est cohérent avec les recherches de Winpenny et al. (2018) (146). De plus, 45 % des CA consommés sont d'origine non européenne, ce qui expose le pratiquant à des effets indésirables potentiels, en lien avec la présence autorisée de substances interdites ou dangereuses pour la santé (47,62). Aussi, 32 % des pratiquants déclarent avoir consommé au moins deux CA et/ou AE au cours des trois derniers mois, ce qui peut suggérer un usage combiné. Or, ce type de pratique peut conduire à une accumulation involontaire nutriments ou à une exposition croisée à des substances actives ou ingrédients dont les interactions sont mal connues. Ces pratiques soulèvent des enjeux nutritionnels et sanitaires, surtout si elles s'inscrivent dans un usage autonome et prolongé (25,54).

Cette étude montre qu'un individu sur cinq consomme des AE protéinés (24,2 %), avec une utilisation plus fréquente chez les femmes (28 %) que chez les hommes (20 %). La consommation d'AE est courante chez les sportifs (50). Toutefois, elle est moindre qu'en population générale (24,2 % vs 35,2 % dans la population belge) (48). Cette différence pourrait s'expliquer par une préférence des pratiquants pour d'autres formes de compléments protéinés, tels que les poudres. Enfin, 26,2 % des AE consommés sont d'origine non européenne. Tout comme les CA, ce point soulève des questions sur la conformité des produits importés (54,68).

L'analyse des apports protéiques (exprimés en g/kg/j) des pratiquants hommes consommateurs de CA et/ou AE montrent qu'ils sont plus élevés alors que l'alimentation seule satisfait ces apports. Ce phénomène illustre ce qui se nomme le « paradoxe des compléments

alimentaires » : les pratiquants modifient déjà leur alimentation, prêtant plus d'attention à une alimentation équilibrée ou dans ce cas-ci, plus riche en protéines (48,133), et peuvent finir par ne tirer aucun avantage nutritionnel des CA (48,133). Dans notre échantillon, les hommes atteignent 1,9 g/kg/j avec l'alimentation seule contre 2,3 g/kg/j en incluant les CA et/ou AE, répondant ainsi déjà aux recommandations (161–163). De ce fait, ils peuvent s'exposer aux risques associés aux apports excessifs en protéines et associés aux CA et/ou AE (54,94). D'un point de vue de la santé publique, l'amélioration de l'alimentation doit toujours primer sur le recours aux CA ou AE, qui ne devraient être envisagés qu'en soutien ciblé pour le sportif.

4.2. Limites et forces

Cette étude présente plusieurs limites méthodologiques. Tout d'abord, la méthode d'échantillonnage utilisée est d'ordre non probabiliste, exposant l'étude au biais de sélection. Ce biais limite la portée des résultats et leur généralisation à l'ensemble de cette population. L'étude est également sujette au biais de volontariat, ce qui peut affecter la représentativité de l'échantillon, et conduire à une surestimation des apports protéiques ou de la prévalence de la supplémentation, en attirant des individus plus engagés dans leur pratique et sensibilisés à la nutrition. De plus, le caractère auto-administré de l'enquête peut entraîner un biais de l'information. Celui-ci a été minimisé en intégrant des explications aux questions, notamment sur REDCap. L'utilisation d'un questionnaire FFQ validé limite quant à lui ce biais, mais les deux outils restent sensibles aux biais de mémoire et de désirabilité sociale. Le premier peut résulter d'une difficulté du participant à se rappeler ou à estimer ce qu'il a consommé. Le deuxième pourrait provenir d'une tendance du participant à minimiser certains comportements perçus comme « négatifs » (ex. : malbouffe) ou à amplifier ceux considérés comme « positifs » (ex. : alimentation saine). De plus, il est important de considérer le biais de sous-déclaration, bien documenté dans la littérature sur le FFQ, car il peut impacter les apports énergétiques et nutritionnels déclarés (164). Par ailleurs, les valeurs de prévalence des sous-déclarants (23 %) et des sur-déclarants énergétiques (3 %) sont cohérentes avec celles calculées par l'enquête de consommation alimentaire belge, évaluées à 24,3 % et 0,5 % respectivement (48). Le questionnaire FFQ est également sujet au biais associé à l'effet saisonnier/temporel (165).

Le concept d'apports excessifs en protéines n'a pas de définition scientifique commune. Toutefois, les études évoquent généralement qu'un seuil de 2 g/kg/j, comme retenu dans cette étude, soit la limite supérieure raisonnable pour les sportifs, au-delà de laquelle des bénéfices

nutritionnels ne sont pas présents ou que des risques d'effets indésirables sur la santé peuvent survenir (25,166). Par mesure de précaution, cette étude a choisi d'englober ces deux approches dans sa définition des apports excessifs en protéines.

Malgré certaines limites, cette étude repose sur un questionnaire FFQ validé par la littérature et adapté au contexte alimentaire belge. Le questionnaire relatif aux CA et/ou AE a également été testé dans le cadre de l'étude Nutrinet Santé, garantissant une meilleure fiabilité des informations collectées. De plus, les aspects éthiques et de sécurisation des données ont été rigoureusement pris en considération. Le seuil minimal de participants ($n = 139$) a été atteint malgré les contraintes liées à la durée de l'enquête (45 à 60 minutes cumulées). L'échantillon de 149 participants assure une puissance statistique suffisante pour l'analyse.

4.3. Perspectives de recherche

De futures recherches pourraient impliquer la reproduction de cette étude sur base d'une méthode d'échantillonnage probabiliste et d'une taille d'échantillon plus importante. Ceci afin de généraliser les résultats à la population et d'approfondir l'analyse des facteurs associés à la consommation excessive de protéines, en séparant les consommateurs et les non-consommateurs de CA et/ou AE.

La taille du questionnaire n'a pas permis d'explorer certaines dimensions. Toutefois, la répartition des apports sur la journée, le moment d'ingestion ou les quantités par prise influencent directement la synthèse protéique. Intégrer ces paramètres dans de futures recherches est primordial pour identifier les pratiques alimentaires à risque. Par ailleurs, étudier d'autres facteurs associés au mode de vie, comme les comportements addictifs ou les habitudes à risque, pourrait également être intéressant. Les déterminants psychosociaux (influences sociales, marketing, réseaux sociaux) jouent un rôle dans les comportements alimentaires (78). Explorer leurs impacts, sur la consommation de CA et/ou AE, notamment via des études qualitatives, permettrait de mieux comprendre les déterminants des comportements alimentaires et d'orienter les stratégies d'intervention.

Cette étude s'est concentrée sur les apports en protéines issus de l'alimentation, des CA et des AE. Une perspective de recherche pertinente serait d'analyser la composition de ces produits, car d'autres nutriments et/ou ingrédients peuvent présenter des risques. Une autre piste serait d'évaluer directement l'état protéique des pratiquants via des analyses biologiques, ce qui

permettrait d'objectiver les écarts entre apports déclarés et réels, et d'identifier plus précisément d'éventuels excès. Enfin, des études longitudinales offriraient une vision dynamique de l'évolution des comportements alimentaires et des pratiques de consommation, et de la manière dont ces habitudes s'installent ou influencent la santé à long terme.

4.4. Implications de Santé publique

Les résultats de cette étude révèlent que 32,2 % des jeunes pratiquants de musculation belges (exprimés en g/kg/j) ont une consommation excessive en protéines, principalement chez les hommes, et en grande partie associée à une consommation de CA et/ou AE. Ce constat soulève un enjeu de santé publique, car elle expose le pratiquant à des déséquilibres nutritionnels, des troubles digestifs, des problèmes cardiovasculaires ou rénaux, avec un risque d'habitudes alimentaires inadaptées à long terme. (94)

Dans ce contexte, plusieurs stratégies de santé publique peuvent être envisagées à différents niveaux. La priorité est de mobiliser les outils déjà disponibles et de renforcer la nutrivilance, en incitant les pratiquants et encadrants à signaler les effets indésirables via le dispositif national récemment instauré en Belgique (59). Une sensibilisation obligatoire à ce dispositif, déployée dans les infrastructures sportives et sur les plateformes d'achats, pourrait renforcer la nutrivilance, faciliter la documentation des effets indésirables et venir soutenir la mise en place de stratégie adaptée à l'échelle nationale.

L'information « grand public » (réseaux sociaux, publicités, internet) peut définir les comportements alimentaires (25). Il convient de mieux réguler l'information nutritionnelle à travers ces plateformes, en réglementant les messages publicitaires, en imposant des mentions d'avertissement obligatoires, en sanctionnant les publicités trompeuses ou mensongères, ou en limitant les images ou slogans suggérant des bénéfices rapides (25,139).

Parallèlement, la mise en place de campagnes d'éducation nutritionnelle et de contre-information, ciblant les jeunes sportifs dans les infrastructures sportives concernées (ex. : salles de musculation) semble intéressante. Il s'agirait de collaborer avec ces infrastructures pour promouvoir des messages de bonnes pratiques tout en intégrant les enjeux commerciaux possibles afin d'éviter les contraintes de mise en œuvre pratique. De plus, développer des supports d'information attractifs et faciles, diffusés au sein des clubs de sport, des écoles et des universités favoriserait une meilleure acceptation des recommandations pour sportifs.

Enfin, un encadrement plus strict des produits représente une piste d'action prioritaire. Il s'agirait d'exiger des fabricants des preuves de composition de leurs produits, fondées sur des analyses physico-chimiques et microbiologiques indépendantes, comme peuvent déjà le faire certaines marques (ex. : UNAE, Nutrimuscle) (167,168). Promouvoir des labels de qualité reconnus (ex. : label NSF, Sport Protect, etc.) et rendre obligatoires ces analyses permettraient de favoriser la conformité et la sécurité des produits (169,170). En sachant que même la certification ne donne pas systématiquement une garantie sur le produit (25).

Ainsi, une approche intégrée combinant des actions d'information, d'éducation, de régulation et de surveillance pourrait permettre de promouvoir des pratiques alimentaires plus adaptées, sûres et bénéfiques pour la santé des jeunes pratiquants.

5. Conclusion générale

Cette étude révèle la présence d'une consommation excessive de protéines chez 32 % des jeunes pratiquants de musculation belges, selon le seuil exprimé en g/kg/j. Parmi eux, 16,1 % ne consomment pas de CA et/ou AE, et 43,7 % en consomment. Ces excès concernent principalement les hommes consommateurs de CA et/ou AE, dont les apports médians atteignent 2,3 g/kg/j. Plusieurs facteurs sont associés à ces apports excessifs, tels que le genre, l'âge, la perception de l'effort, sa durée et la consommation de CA et/ou AE protéinés, tandis que le poids, l'expérience en musculation et un niveau de sédentarité plus élevé semblent jouer un rôle protecteur. Cette recherche souligne également l'importance d'intégrer systématiquement les apports issus des CA et/ou AE dans l'évaluation nutritionnelle, afin d'avoir une meilleure représentation des apports du pratiquant.

Les résultats soulignent la nécessité d'une approche intégrée, combinant des actions concrètes d'éducation, de sensibilisation, de régulation et d'encadrement, afin de réduire les pratiques alimentaires à risque. Les infrastructures sportives, les canaux d'information grand public et les dispositifs de santé publique sont autant de leviers pour informer sur les risques potentiels liés à ces habitudes alimentaires, et pour promouvoir une nutrition sportive éclairée et adaptée.

En l'absence d'études sur le sujet centrées sur cette population en Belgique, ce travail propose une première analyse exploratoire, apportant des données sur leurs habitudes alimentaires et contribuant à mieux documenter les pratiques à risque. Il offre une base pour de futures recherches, en vue de prévenir les dérives potentielles liées à des apports protéiques excessifs, qu'ils proviennent de l'alimentation ou de la supplémentation.

6. Glossaire

Activité Physique	Tout mouvement corporel produit par les muscles squelettiques qui demande une dépense d'énergie. (4)
Activité physique insuffisante	Niveau d'activité physique en dessous des recommandations nécessaires pour maintenir une bonne santé selon l'OMS. Pour les adultes, il s'agit donc d'une AP n'atteignant pas 150 à 300 minutes d'AP d'intensité modérée par semaine, ou 75 à 150 minutes d'activité d'intensité vigoureuse, ou une combinaison équivalente des deux. (4)
Sédentarité	Absence d'activité ou d'exercice physique. Elle désigne toute période de faible dépense d'énergie pendant la veille, comme le temps passé en position assise, allongée ou couchée. (3)
Sport	Le sport englobe un ensemble d'activités réalisées dans le cadre d'un ensemble de règles et pratiquées dans le cadre des loisirs ou de la compétition. Les activités sportives impliquent une activité physique pratiquée par des équipes ou des personnes et peuvent être soutenues par un cadre institutionnel, tel qu'une organisation sportive. (4)
Musculation (= resistance training, muscle-strengthening exercise)	Une méthode d'exercice impliquant l'utilisation de forces résistantes telles que des poids libres, des machines de musculation, ou des exercices au poids du corps pour provoquer des contractions musculaires avec l'objectif d'améliorer la force musculaire, la puissance, l'endurance et la taille des muscles squelettiques. (109)
Apport journalier recommandé (AJR) (=Recommended Dietary Allowance (RDA) or Population Reference Intake (PRI))	L'AJR couvre les besoins de plus de 97,5 % de la population. L'AJR ne peut être calculé que si suffisamment de données sont disponibles pour estimer un besoin moyen. Si ce besoin est réparti de façon normale et si les limites dans lesquelles le besoin individuel varie sont connues (la variation interindividuelle), l'AJR est fixé au besoin moyen, auquel sont ajoutées deux déviations standard (SD) de celui-ci. (35)
Apport maximum tolérable (AMT) (=Tolerable upper intake level (UL))	Niveau d'ingestion le plus élevé auquel aucun effet néfaste pour la santé n'est constaté ou à craindre sur la base des données actuellement disponibles. (35)
Besoin nutritionnel	Quantité minimale du nutriment qui doit être régulièrement consommée pour assurer l'entretien, le fonctionnement métabolique et physiologique, et garantir la santé d'un individu bien portant. Pour définir le besoin nutritionnel dans une population homogène, on cherche usuellement à définir la moyenne ou la médiane du besoin dans cette population, et à estimer la dispersion du besoin dans la population, le plus souvent par un écart-type. (40)

Complément alimentaire	Une denrée alimentaire dont le but est de compléter le régime alimentaire normal et qui constitue une source concentrée de nutriments ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique, seuls ou combinés, commercialisée sous forme de doses (171)
Aliment enrichi	Un produit alimentaire auquel des nutriments, tels que des vitamines, des protéines, des minéraux, ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique, ont été ajoutés intentionnellement, souvent dans des quantités supérieures à celles présentes naturellement dans l'aliment. (68)
Allégation	Tout message ou toute représentation, non obligatoire en vertu de la législation communautaire ou nationale, y compris une représentation sous la forme d'images, d'éléments graphiques ou de symboles, quelle qu'en soit la forme, qui affirme, suggère ou implique qu'une denrée alimentaire possède des caractéristiques particulières. (172)
Allégation de santé	Toute allégation qui affirme, suggère ou implique l'existence d'une relation entre, d'une part, une catégorie de denrées alimentaires, une denrée alimentaire ou l'un de ses composants et, d'autre part, la santé. (172)
Allégation nutritionnelle	Toute allégation qui affirme, suggère ou implique qu'une denrée alimentaire possède des propriétés nutritionnelles bénéfiques particulières de par l'énergie qu'elle fournit, fournit à un degré moindre ou plus élevé, ou, ne fournit pas, et/ou, les nutriments ou autres substances qu'elle, contient, contient en proportion moindre ou plus élevée, ou ne contient pas. (172)

7. Bibliographie construite avec zotero (173)

1. World Health Organization. Constitution de l'organisation mondiale de la santé [Internet]. 1948 [cité 8 févr 2024]. Disponible sur : <https://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd47/FR/constitution-fr.pdf>
2. Institut national de la santé et de la recherche médicale. Physical activity: Contexts and effects on health [Internet]. Paris; 2008 [cité 9 févr 2024]. Disponible sur : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK10783/>
3. Organisation mondiale de la Santé. Activité physique [Internet]. 2024 [cité 26 avr 2023]. Disponible sur : <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
4. Organisation mondiale de la Santé. Rapport mondial de situation sur l'activité physique 2022 [Global status report on physical activity 2022]. Genève: OMS; 2023.
5. Organisation mondiale de la Santé. Lignes directrices de l'OMS sur l'activité physique et la sédentarité : en un coup d'oeil d [Internet]. Genève: OMS; 2020 [cité 21 août 2024]. Disponible sur : <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/337003/9789240014862-fre.pdf>
6. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. Lancet Glob Health [Internet]. 2018 [cité 7 juill 2024];6(10):1077-86. Disponible sur : [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30357-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7)
7. Strain T, Flaxman S, Guthold R, Semenova E, Cowan M, Riley LM, et al. National, regional, and global trends in insufficient physical activity among adults from 2000 to 2022: a pooled analysis of 507 population-based surveys with 5·7 million participants. Lancet Glob Health. 2024;12(8):1232-43.
8. Organisation mondiale de la Santé. Global status report on noncommunicable diseases 2014 [Internet]. Genève: OMS; 2014 [cité 21 août 2024]. Disponible sur : <https://iris.who.int/handle/10665/148114>
9. Sciensano. Health Interview Survey [Internet]. 2023 [cité 25 déc 2023]. Disponible sur : <https://www.sciensano.be/en/projects/health-interview-survey>
10. Eurostat. Persons performing physical activity outside working time by frequency in a typical week, educational attainment level, sex and age [Internet]. 2024 [cité 21 août 2024]. Disponible sur : https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ilc_hch07b/default/table?category=livcon_ilc_ilc_ahm_ilc_hch
11. European Commission. Directorate General for Education, Youth, Sport and Culture. Sport and physical activity 2022: Special Eurobarometer 525 [Internet]. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2022 [cité 5 juill 2024] p. 95. Disponible sur : <https://data.europa.eu/doi/10.2766/356346>
12. Müller J. Baromètre national des pratiques sportives 2022. France: Institut national de la jeunesse et de l'éducation populaire; 2022 p. 75.
13. Müller J. Consommation et modes de vie - Les jeunes aiment le sport... de préférence sans contrainte. 2018;(297):4.

14. Adeps. État des lieux des pratiques, attentes, freins et représentations en termes d'activités physiques et sportives en Fédération Wallonie-Bruxelles [Internet]. Bruxelles: Adeps - Fédération Wallonie Bruxelles; [cité 3 janv 2024] p. 240. Disponible sur :
https://www.webopac.cfwb.be/openaccess/documents/Etat%20des%20lieux_PRATIQUES%20APS_rapport%20définitif.pdf
15. Rutgers H, Hollasch K, Ludwig S, Gausseleman S, Rump C, Papenbrock J, et al. European Health & Fitness Market | Report 2023. Deloitte; 2023.
16. Rutgers H, Hollasch K, Ludwig S, Gausseleman S, Rump C, Lehmkuhler B. European Health & Fitness Market | Report 2019. Deloitte; 2019.
17. European Commission. Directorate General for Education, Youth, Sport and Culture., TNS Opinion & Social. Sport and physical activity 2018: Special Eurobarometer 472 [Internet]. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2018 [cité 5 juill 2024]. Disponible sur : <https://data.europa.eu/doi/10.2766/483047>
18. Statista. Health & Fitness - Belgium [Internet]. 2022 [cité 7 juill 2024]. Disponible sur :
<https://www.statista.com/outlook/amo/app/health-fitness/belgium>
19. Müller J. Baromètre national des pratiques sportives 2023. France: Institut national de la jeunesse et de l'éducation populaire; 2023 p. 76.
20. European Commission. Directorate General for Education, Youth, Sport and Culture. Sport and physical activity: full report. [Internet]. LU: Publications Office; 2022 [cité 23 avr 2024]. Disponible sur : <https://data.europa.eu/doi/10.2766/356346>
21. Fédération Française d'Éducation Physique et de Gymnastique Volontaire (FFEPGV). Baromètre Sport Santé / Ipsos – 12e édition [Internet]. France: FFEPGV; 2022 [cité 3 janv 2024]. Disponible sur : https://cnosf.franceolympique.com/cnosf/fichiers/File/Service_aux_Membres/Barometre_sport_sante_FFEPGV.pdf
22. Commission européenne. Eurobarometer on sport and physical activity [Internet]. 2018. Disponible sur : <https://sport.ec.europa.eu/news/new-eurobarometer-on-sport-and-physical-activity>
23. Bigard X, Guezennec CY. Nutrition du sportif. 3e éd. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2017. 304 p.
24. Richard R. Nutrition du sportif, apports macronutritionnels en fonction des disciplines. Nutr Clin Métabol [Internet]. 2014 [cité 23 avr 2024];28(4):272-8. Disponible sur :
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0985056214001319>
25. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. J Acad Nutr Diet [Internet]. 2016 [cité 19 juin 2024];116(3):501-28. Disponible sur :
<https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.12.006>
26. Story M, Kaphingst KM, Robinson-O'Brien R, Glanz K. Creating healthy food and eating environments: Policy and environmental approaches. Annu Rev Public Health [Internet]. 2008 [cité 4 avr 2024];29(1):253-72. Disponible sur : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18031223/>

27. Alahmadi AK, Albassam RS. Assessment of general and sports nutrition knowledge, dietary habits, and nutrient intake of physical activity practitioners and athletes in Riyadh, Saudi Arabia. *Nutrients* [Internet]. 2023 [cité 7 juill 2024];15(20):4353. Disponible sur : <https://doi.org/10.3390/nu15204353>
28. Janiczak A, Devlin BL, Forsyth A, Trakman GL. A systematic review update of athletes' nutrition knowledge and association with dietary intake. *Br J Nutr* [Internet]. 2022 [cité 7 juill 2024];128(6):1156-69. Disponible sur : 10.1017/S0007114521004311
29. Eskici G, Yarar H, Koç H. Nutritionnal knowledge and status of coaching in various sporting codes. 2016;38(1):59-73. Disponible sur : <https://www.researchgate.net/publication/301656995>
30. Torres-McGehee TM, Pritchett KL, Zippel D, Minton DM, Cellamare A, Sibilia M. Sports nutrition knowledge among collegiate athletes, coaches, athletic trainers, and strength and conditioning specialists. *J Athl Train* [Internet]. 2012 [cité 8 juill 2024];47(2):205-11. Disponible sur : <https://doi.org/10.4085/1062-6050-47.2.205>
31. Stokes T, Hector A, Morton R, McGlory C, Phillips S. Recent perspectives regarding the role of dietary protein for the promotion of muscle hypertrophy with resistance exercise training. *Nutrients* [Internet]. 2018 [cité 25 déc 2023];10(2):18. Disponible sur : <https://doi.org/10.3390/nu10020180>
32. Carbone JW, Pasiakos SM. Dietary protein and muscle mass: translating science to application and health benefit. *Nutrients* [Internet]. 2019 [cité 6 avr 2024];11(5):13. Disponible sur : <https://doi.org/10.3390/nu11051136>
33. Marieb E, Hoehn K. Anatomie et physiologie humaines. 11e éd. Paris: Pearson; 2019. 1370 p.
34. European Food Safety Authority (EFSA). Scientific and technical assistance on food intended for sportspeople [Internet]. 2015 [cité 10 avr 2024]. Disponible sur : <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2015.EN-871>
35. Conseil Supérieur de la Santé. Recommandations nutritionnelles pour la Belgique - 2016. Bruxelles: Conseil Supérieur de la Santé; 2016. Report No.: Report No.: CSS n°9285.
36. Tipton KD. Efficacy and consequences of very-high-protein diets for athletes and exercisers. *Proc Nutr Soc* [Internet]. 2011 [cité 2 janv 2024];70(2):205-14. Disponible sur : <https://doi.org/10.1017/S0029665111000024>
37. Morton RW, Murphy KT, McKellar SR, Schoenfeld BJ, Henselmans M, Helms E, et al. A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. *Br J Sports Med* [Internet]. 2018 [cité 1 févr 2024];52(6):376-84. Disponible sur : <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097608>
38. Roberts J, Zinchenko A, Suckling C, Smith L, Johnstone J, Henselmans M. The short-term effect of high versus moderate protein intake on recovery after strength training in resistance-trained individuals. *J Int Soc Sports Nutr* [Internet]. 2017 [cité 28 avr 2025];14(1):44. Disponible sur : <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0201-z>

39. Bagheri R, Kargarfard M, Sadeghi R, Scott D, Camera DM. Effects of 16 weeks of two different high-protein diets with either resistance or concurrent training on body composition, muscular strength and performance, and markers of liver and kidney function in resistance-trained males. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* [Internet]. 2023 [cité 2 janv 2025];20(1). Disponible sur : <https://doi.org/10.1080/15502783.2023.2236053>
40. Dumas C, Saul C, Bender O. Apport en protéines : consommation, qualité, besoins et recommandations [Internet]. France: AFSSA - Agence française de sécurité sanitaire des aliments; 2007 p. 461. Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT-Ra-Proteines.pdf>
41. Karimian J, Esfahani PS. Supplement consumption in body builder athletes. *J Res Med Sci* [Internet]. 2011;16(10):1347-53. Disponible sur : PMID: 22973330
42. Nieper A. Nutritional supplement practices in UK junior national track and field athletes. *Br J Sports Med* [Internet]. 2005 [cité 7 juill 2024];39(9):645-9. Disponible sur : <https://doi.org/10.1136/bjsm.2004.015842>
43. Barjaktarovic Labovic S, Banjari I, Joksimovic I, Djordjevic Z, Balkić Widmann J, Djurovic D. Sport nutrition knowledge among athletes and recreational people. *The 14th European Nutrition Conference FENS 2023* [Internet]. 2023 [cité 7 juill 2024];91(1):401. Disponible sur : <https://doi.org/10.3390/proceedings2023091401>
44. European Food Safety Authority (EFSA). Dietary reference values for nutrients: summary report [Internet]. Parma: EFSA; 2017 [cité 3 janv 2024] p. 98. Disponible sur : <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2017.e15121>
45. Susan A. Lanham-New, Thomas R. Hill, Alison M. Gallagher, Herster H. Vorster. *Introduction to human nutrition*. 3e éd. Oxford: Wiley-Blackwell; 2019. 488 p.
46. Jäger R, Kerksick CM, Campbell BI, Cribb PJ, Wells SD, Skwiat TM, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise. *J Int Soc Sports Nutr* [Internet]. 2017 [cité 5 mai 2025];14(1):20. Disponible sur : <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0177-8>
47. Mettler S, Mitchell N, Tipton KD. Increased protein intake reduces lean body mass loss during weight loss in athletes. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 2010 [cité 28 avr 2025];42(2):326-37. Disponible sur : <https://journals.lww.com/00005768-201002000-00014>
48. De Ridder K., Bel S., Brocatus L., Cuypers K., Lebacq T., Moyersoen I., et al. *Enquête de consommation alimentaire 2014-2015*. Bruxelles: Sciensano; 2016 p. 1577.
49. Djaoudene O, Romano A, Bradai YD, Zebiri F, Ouchene A, Yousfi Y, et al. A global overview of dietary supplements: regulation, market trends, usage during the COVID-19 pandemic, and health effects. *Nutrients* [Internet]. 2023 [cité 3 janv 2024];15(15):3320. Disponible sur : <https://doi.org/10.3390/nu15153320>
50. Knapik JJ, Steelman RA, Hoedebecke SS, Austin KG, Farina EK, Lieberman HR. Prevalence of dietary supplement use by athletes: systematic review and meta-analysis. *Sports Med* [Internet]. 2016 [cité 26 avr 2025];46(1):103-23. Disponible sur : <http://link.springer.com/10.1007/s40279-015-0387-7>

51. Daher J, Mallick M, El Khoury D. Prevalence of dietary supplement use among athletes worldwide: a scoping review. *Nutrients* [Internet]. 2022 [cité 21 avr 2025];14(4109):17. Disponible sur : <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/19/4109>
52. Precedence Research. Sports nutrition market: global industry analysis, size, share, growth, trends, regional outlook, and forecast 2023–2032 [Internet]. 2023 [cité 3 mars 2023]. Disponible sur : <https://www.precedenceresearch.com/sports-nutrition-market>
53. Grand View Research. Protein supplements market size, share & trends analysis report by product, distribution channel, application, source, region, and segment forecasts 2023–2030 [Internet]. 2022 [cité 5 juill 2024]. Disponible sur : <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/protein-supplements-market>
54. Anses. Compléments alimentaires et aliments enrichis pour sportifs : des consommations à risque [Internet]. 2024 [cité 30 août 2024]. Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/content/complements-alimentaires-aliments-enrichis-sportifs>
55. Martínez-Sanz J, Sospedra I, Baladía E, Arranz L, Ortiz-Moncada R, Gil-Izquierdo A. Current status of legislation on dietary products for sportspeople in a European framework. *Nutrients* [Internet]. 2017 [cité 23 août 2024];9(11):1225. Disponible sur : <https://doi.org/10.3390/nu9111225>
56. Anses. Les compléments alimentaires, nécessité d'une consommation éclairée [Internet]. 2019 [cité 8 févr 2024]. Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/content/que-sont-les-complements-alimentaires>
57. Anses. Les compléments alimentaires destinés aux sportifs. Maisons-Alfort; 2016 p. 126.
58. Union européenne. Texte consolidé : Règlement (UE) n°1169/2011 du Parlement européen et du Conseil du 25 octobre 2011 concernant l'information des consommateurs sur les denrées alimentaires [Internet]. 2011 p. 60. Disponible sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A02011R1169-20180101>
59. SPF Santé publique. Nutrивigilance: informations générales [Internet]. 2024 [cité 10 avr 2024]. Disponible sur : <https://www.health.belgium.be/fr/informations-generales-1>
60. Anses. AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Maisons-Alfort; 2015 p. 46. Report No.: Report No.: Saisine n°2012-SA-0142.
61. Petroczi A, Taylor G, Naughton DP. Mission impossible? Regulatory and enforcement issues to ensure safety of dietary supplements. *Food Chem Toxicol* [Internet]. 2011 [cité 25 avr 2024];49(2):393-402. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.fct.2010.11.014>
62. Nabec L, Marette S, Durieux F. Les effets du Nutri-Score en France sur le consentement-à-payer des consommateurs à faible revenu. *Décis Mark* [Internet]. 2019;96(4):69-88. Disponible sur : <https://doi.org/10.7193/DM.096.69.88>
63. Egnell M, Kesse-Guyot E, Galan P, Touvier M, Rayner M, Jewell J, et al. Impact of front-of-pack nutrition labels on portion size selection: an experimental study in a French cohort. *Nutrients* [Internet]. 2018 [cité 29 avr 2024];10(9):1268. Disponible sur : <https://doi.org/10.3390/nu10091268>

64. Médevielle P. Allégations nutritionnelles et de santé : pour une application effective de la réglementation [Internet]. 2020 [cité 25 avr 2024]. Disponible sur :
<https://www.senat.fr/rap/r20-346/r20-346.html>
65. European Commission. Study on food intended for sportspeople: final report [Internet]. Bruxelles; 2016 [cité 1 janv 2024] p. 148. Disponible sur :
<https://data.europa.eu/doi/10.2875/498189>
66. Commission européenne. Rapport de la commission au parlement européen et au conseil sur les denrées alimentaires destinées aux sportifs. Bruxelles: Commission européenne; 2016.
67. SPF Santé Publique. Compléments alimentaires : un point sur les teneurs maximales autorisées ! [Internet]. 2018 [cité 30 août 2024]. Disponible sur :
<https://www.health.belgium.be/fr/news/complements-alimentaires-un-point-sur-les-teneurs-maximales-autorisees>
68. SPF Santé publique. Compléments alimentaires et aliments enrichis - Consommateurs [Internet]. 2024 [cité 25 avr 2024]. Disponible sur : <https://www.health.belgium.be/fr/les-complements-alimentaires-et-les-aliments-enrichis>
69. Comité scientifique. Évaluation des risques associés à la consommation de compléments alimentaires, plus particulièrement ceux vendus sur internet (Dossier Sci Com N°2012/23: autosaisine). Bruxelles: AFSCA; 2013 p. 23.
70. Agence fédérale des médicaments et des produits de santé (AFMPS). Comment reconnaître un médicament autorisé ? [Internet]. 2024 [cité 16 avr 2024]. Disponible sur :
https://www.afmps.be/fr/public_information/medicament_autorise
71. Statbel. Les réseaux sociaux sont le quotidien de 62% des internautes belges [Internet]. 2018 [cité 29 avr 2024]. Disponible sur : <https://statbel.fgov.be/fr/nouvelles/les-reseaux-sociaux-sont-le-quotidien-de-62-des-internautes-belges>
72. Statbel. Les entreprises belges de plus en plus sur les médias sociaux et dans le «cloud» [Internet]. 2017 [cité 29 avr 2024]. Disponible sur : <https://statbel.fgov.be/fr/nouvelles/les-entreprises-belges-de-plus-en-plus-sur-les-medias-sociaux-et-dans-le-cloud>
73. Cotinas Munoz J, Benamouzig D. Activités politiques des entreprises de la filière des compléments alimentaires en France [Internet]. Paris: SciencesPo - Centre de sociologie des organisations; 2020 [cité 29 avr 2024] p. 212. Disponible sur :
<https://www.anses.fr/fr/system/files/RapportFinal-CSO-2021.pdf>
74. Ipsos. Consumer survey on food supplements in the EU. Paris: Ipsos; 2022 p. 40.
75. Coppola E. La consommation de contenus alimentaires sur les réseaux sociaux et le comportement alimentaire des jeunes adultes âgés de 18 à 34 ans en Belgique. Analyse de données récoltées via un questionnaire en ligne [Internet]. [Louvain-la-Neuve]: Université catholique de Louvain; 2022 [cité 29 avr 2024]. Disponible sur :
<http://hdl.handle.net/2078.1/thesis:35936>

76. David M. Contributions des médias sociaux aux représentations et aux pratiques d'une alimentation saine chez les jeunes [Internet]. [Le Havre]: Université Le Havre Normandie; 2021. Disponible sur : <https://hal.science/tel-03523390>
77. Goodyear VA, Wood G, Skinner B, Thompson JL. The effect of social media interventions on physical activity and dietary behaviours in young people and adults: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* [Internet]. 2021 [cité 14 avr 2023];72(1):18. Disponible sur : <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-021-01138-3>
78. Ganson KT, Nguyen L, Hasan Ali AR, Hallward L, Jackson DB, Testa A, et al. Associations between social media use, fitness- and weight-related online content, and use of legal appearance- and performance-enhancing drugs and substances. *Eat Behav* [Internet]. 2023 [cité 28 avr 2025];49:101711. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2023.101736>
79. Mohty O. Chapitre I. Les déséquilibres résultant de l'environnement numérique. In: *L'information du consommateur et le commerce électronique* [Internet]. Rennes: Presses universitaires de Rennes; 2020. p. 127-47. Disponible sur : <https://www.cairn.info/l-information-du-consommateur-et-le-commerce--9782753579217-p-127.htm>
80. Spiteri Cornish L, Moraes C. The impact of consumer confusion on nutrition literacy and subsequent dietary behavior. *Psychol Mark* [Internet]. 2015 [cité 12 avr 2024];32(5):558-74. Disponible sur : <https://doi.org/10.1002/mar.20800>
81. Fischler C. Food, self and identity. *Soc Sci Inf* [Internet]. 1998 [cité 1 mai 2024];27(275):19. Disponible sur : <https://doi.org/10.1177/053901888027002005>
82. Delignières D. Chapitre V. Estime de soi et pratique sportive. In: *Psychologie du sport* [Internet]. Paris: Presses Universitaires de France; 2020. p. 51-60. Disponible sur : <https://www.cairn.info/psychologie-du-sport--9782715404465-p-51.htm>
83. Hugol-Gentil C. Les assiettes et les corps sur Instagram : diffusion des normes de santé et diététiques. *Études de communication* [Internet]. 2022;58(1):105-24. Disponible sur : <https://doi.org/10.4000/edc.14403>
84. Grand View Research. Dietary supplements market size, share & trends analysis report by ingredient (vitamins, botanicals), by form (tablets, soft gels), by end-user, by application, by type, by distribution channel, by region, and segment forecasts, 2023–2030 [Internet]. San Francisco; 2022 [cité 3 nov 2023] p. 189. Disponible sur : <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/dietary-supplements-market-report>
85. Martin WF, Armstrong LE, Rodriguez NR. Dietary protein intake and renal function. *Nutr Metab (Lond)* [Internet]. 2005 [cité 16 avr 2024];2:25. Disponible sur : <https://doi.org/10.1186/1743-7075-2-25>
86. Ko GJ, Rhee CM, Kalantar-Zadeh K, Joshi S. The effects of high-protein diets on kidney health and longevity. *J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2020 [cité 3 mai 2025];31(8):1667-79. Disponible sur : <https://journals.lww.com/10.1681/ASN.2020010028>
87. Micha R, Wallace SK, Mozaffarian D. Red and processed meat consumption and risk of incident coronary heart disease, stroke, and diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis.

- Circulation [Internet]. 2010 [cité 9 avr 2024];121(21):2271-83. Disponible sur : <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.924977>
88. Shi W, Huang X, Schooling CM, Zhao JV. Red meat consumption, cardiovascular diseases, and diabetes: a systematic review and meta-analysis. Eur Heart J [Internet]. 2023 [cité 9 avr 2024];44(28):2626-35. Disponible sur : <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad336>
89. Delimaris I. Adverse effects associated with protein intake above the recommended dietary allowance for adults. ISRN Nutr [Internet]. 2013 [cité 19 nov 2023];2013:126929. Disponible sur : <http://dx.doi.org/10.5402/2013/126929>
90. Lecerf JM. Déficits et excès en protéines. Circonstances et conséquences. Médec Mal Métab [Internet]. 2019 [cité 24 nov 2023];13(3):257-61. Disponible sur : [https://doi.org/10.1016/S1957-2557\(19\)30071-9](https://doi.org/10.1016/S1957-2557(19)30071-9)
91. Conseil Supérieur de la Santé. Recommandations nutritionnelles pour la Belgique - Partim I : vitamines et oligoéléments [Internet]. Bruxelles; 2015 [cité 4 nov 2023] p. 128. Report No.: Avis n° 9164 & 9174. Disponible sur : https://www.health.belgium.be/sites/default/files/uploads/fields/fpshealth_theme_file/css_9164_9174_avis_recommandations_nutritionnelles.pdf
92. Scientific Committee on food. Report of the Scientific Committee on Food on composition and specification of food intended to meet the expenditure of intense muscular effort, especially for sportsmen [Internet]. Bruxelles: European Commission; 2001 [cité 2 sept 2024] p. 97. Disponible sur : https://food.ec.europa.eu/system/files/2020-12/sci-com_scf_out64_en.pdf
93. Pedersen AN, Kondrup J, Børshøj E. Health effects of protein intake in healthy adults: a systematic literature review. Food Nutr Res [Internet]. 2013 [cité 9 avr 2024];57:21245. Disponible sur : <https://doi.org/10.3402/fnr.v57i0.21245>
94. Galman A, Chikhaoui M, Bouhrim M, Eto B, Shahat AA, Herqash RN, et al. Fitness and Dietary Supplements: A Cross-Sectional Study on Food Practices and Nutriviligance. Nutrients [Internet]. 2024 [cité 28 juill 2024];16(22):3928. Disponible sur : <https://www.mdpi.com/2072-6643/16/22/3928>
95. Moreno-Pérez D, Bressa C, Bailén M, Hamed-Bousdar S, Naclerio F, Carmona M, et al. Effect of a Protein Supplement on the Gut Microbiota of Endurance Athletes: A Randomized, Controlled, Double-Blind Pilot Study. Nutrients [Internet]. 2018 [cité 1 nov 2023];10(3):337. Disponible sur : <https://www.mdpi.com/2072-6643/10/3/337>
96. Maughan R. Contamination of dietary supplements and positive drug tests in sport. J Sports Sci [Internet]. 2005 [cité 8 févr 2024];23(9):883-9. Disponible sur : <http://dx.doi.org/10.1080/02640410400023258>
97. Martínez-Sanz J, Sospedra I, Ortiz C, Baladía E, Gil-Izquierdo A, Ortiz-Moncada R. Intended or unintended doping? A review of the presence of doping substances in dietary supplements used in sports. Nutrients [Internet]. 2017 [cité 3 mai 2025];9(10):1093. Disponible sur : <https://www.mdpi.com/2072-6643/9/10/1093>

98. Ortega R, Arribas-López N, Salas-González M, Aparicio A, González-Rodríguez L, Bermejo L, et al. High-protein processed foods: impact on diet, nutritional status, and possible effects on health. *Nutrients* [Internet]. 2024 [cité 28 avr 2025];16(11):1697. Disponible sur : <https://www.mdpi.com/2072-6643/16/11/1697>
99. O'Bryan KR, Shaw G, Allanson B, Trease L, Slater GJ, Cox GR. Understanding contamination risk associated with protein fortified foods [Internet]. Canberra: Australian Institute of Sport; 2021 p. 33. Disponible sur : https://www.ais.gov.au/_data/assets/pdf_file/0015/1027230/Protein-Fortified-Foods-Report.pdf
100. European Food Safety Authority (EFSA). Consolidated text: Council Regulation (EEC) No 315/93 of 8 February 1993 laying down Community procedures for contaminants in food [Internet]. Disponible sur : <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/1993/315/2009-08-07>
101. Brandwatch Consumer Research. Number of individuals talking about high protein online. 2023.
102. Santesso N, Akl EA, Bianchi M, Mente A, Mustafa R, Heels-Ansdell D, et al. Effects of higher-versus lower-protein diets on health outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 2012 [cité 19 nov 2023];66(7):780-8. Disponible sur : <https://doi.org/10.1038/ejcn.2012.37>
103. Moon J, Koh G. Clinical evidence and mechanisms of high-protein diet-induced weight loss. *J Obes Metab Syndr* [Internet]. 2020 [cité 6 juill 2024];29(3):166-73. Disponible sur : <https://doi.org/10.7570/jomes20028>
104. Cuenca-Sánchez M, Navas-Carrillo D, Orenes-Piñero E. Controversies surrounding high-protein diet intake: satiating effect and kidney and bone health. *Adv Nutr* [Internet]. 2015 [cité 7 juill 2024];6(3):260-6. Disponible sur : <https://doi.org/10.3945/an.114.007716>
105. Friedman AN. High-protein diets: potential effects on the kidney in renal health and disease. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2015 [cité 19 nov 2023];44(6):950-62. Disponible sur : <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2004.08.020>
106. Phillips SM. Dietary protein requirements and adaptive advantages in athletes. *British Journal of Nutrition* [Internet]. 2012 [cité 23 avr 2024];108(2):S158-67. Disponible sur : <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/dietary-protein-requirements-and-adaptive-advantages-in-athletes/07A4F888A7FE5205E2D3D12CFD12B8AD>
107. Anses. Étude individuelle nationale des consommations alimentaires 3 (INCA 3) [Internet]. Maisons-Alfort: ANSES; 2017 [cité 29 avr 2024] p. 566. Disponible sur : <https://www.anses.fr/sites/default/files/NUT2014SA0234Ra.pdf>
108. Blanchet C, Lamontagne P, Rochette L, Plante C. La consommation alimentaire et les apports nutritionnels des adultes québécois [Internet]. Montréal, Québec: Institut national de santé publique du Québec; 2009. Disponible sur : https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/931_rapportnutritionadultes.pdf
109. Luigori G, American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 11em éd. Wolters Kluwer; 2021. 472 p.

110. Statbel. Structure de la population [Internet]. 2024 [cité 12 mai 2025]. Disponible sur : <https://statbel.fgov.be/fr/themes/population/structure-de-la-population#panel-14>
111. Harris PA, Taylor R, Thielke R, Payne J, Gonzalez N, Conde JG. Research electronic data capture (REDCap) - a metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. *J Biomed Inform* [Internet]. 2009 [cité 1 sept 2024];42(2):377-81. Disponible sur : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18929686/>
112. Guillaume M, Husson E, Hoge A, Streel S. Food Frequency Questionnaire [Internet]. 2024 [cité 15 août 2024]. Disponible sur : <https://www.dssp-uliege.be/FFQ>
113. Observatoire national de l'activité physique et de la sédentarité (ONAPS). Questionnaire IPAQ court – version française [Internet]. 2003 [cité 27 juill 2024]. Disponible sur : https://onaps.fr/wp-content/uploads/2020/10/IPAQ_court_version_francaise.pdf
114. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International Physical Activity Questionnaire: 12-country reliability and validity. *Sports Exerc* [Internet]. 2003 [cité 27 juill 2024];35(8):1381-95. Disponible sur : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12900694/>
115. Shakespear-Druery J, De Cocker K, Biddle SJH, Bennie J. Muscle-Strengthening Exercise Questionnaire Short Form (MSEQ-Short): an assessment of concurrent validity and test-retest reliability. *BMJ Open Sport Exerc Med* [Internet]. 2022 [cité 7 juill 2024];8(1):e001225. Disponible sur : <https://bmjopensem.bmj.com/content/8/1/e001225>
116. Bair J. À propos de l'indice de masse corporelle. 2015;3-7. Disponible sur : https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/206756/1/L31_IMC.pdf
117. Fassier P, Egnell M, Pouchieu C, Vasson MP, Cohen P, Galan P, et al. Quantitative assessment of dietary supplement intake in 77,000 French adults: impact on nutritional intake inadequacy and excessive intake. *Eur J Nutr* [Internet]. 2019 [cité 4 nov 2023];58(7):2679-92. Disponible sur : <http://link.springer.com/10.1007/s00394-018-1815-x>
118. Sauvageot N. Validation of the Food Frequency Questionnaire used to assess the association between dietary habits and cardiovascular risk factors in the NESCAV study. *J Nutr Food Sci* [Internet]. 2013 [cité 7 juill 2024];12(1):143. Disponible sur : <https://doi.org/10.4172/2155-9600.1000208>
119. Sauvageot N, Alkerwi A, Albert A, Guillaume M. Use of food frequency questionnaire to assess relationships between dietary habits and cardiovascular risk factors in NESCAV study: validation with biomarkers. *Nutr J* [Internet]. 2013 [cité 7 juill 2024];12(1):143. Disponible sur : <https://doi.org/10.1186/1475-2891-12-143>
120. Microsoft Corporation. Excel [Internet]. Redmond (WA); 2021. Disponible sur : <https://www.microsoft.com/fr-be/microsoft-365/excel?market=be>
121. R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing [Internet]. Vienne (Autriche): R Foundation for Statistical Computing; 2022. Disponible sur : <https://www.r-project.org>
122. Hair JF, Black WC, Babin BJ, Anderson RE. Multivariate data analysis. 7em éd. Harlow: Pearson; 2014. 739 p.

123. McFadden D. Quantitative methods for analyzing travel behaviour of individuals: some recent developments. Cowles Foundation Discussion Papers [Internet]. 1977;49. Disponible sur : <https://elischolar.library.yale.edu/cowles-discussion-paper-series/707/>
124. Menard S. Applied Logistic Regression Analysis (2nd ed.). 2em éd. Vol. 106. Thousand Oaks (CA): Sage Publications.; 2002. 111 p.
125. CHU de Liège. Comité d'Éthique Hospitalo-Facultaire Universitaire de Liège [Internet]. 2025. Disponible sur : https://www.chuliege.be/jcms/c2_16986309/fr/comite-d-ethique-hospitalo-facultaire-universitaire-de-liege/accueil
126. Belgique. Loi du 7 mai 2004 relative aux expérimentations sur la personne humaine (version consolidée du 29 décembre 2023) [Internet]. 2004. Disponible sur : <http://www.ejustice.just.fgov.be/eli/loi/2004/05/07/2004022376/justel>
127. Belgique. Loi du 30 juillet 2018 relative à la protection des personnes physiques à l'égard des traitements de données à caractère personnel (version consolidée du 8 juillet 2024) [Internet]. 2018. Disponible sur : <http://www.ejustice.just.fgov.be/eli/loi/2018/07/30/2018040581/justel>
128. Union européenne. Texte consolidé : Règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016 relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel [Internet]. 2016. Disponible sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:02016R0679-20160504>
129. DMPOnline.be. ULiège DMP/RGDP [Internet]. 2024 [cité 30 août 2024]. Disponible sur : <https://dmponline.be/plans>
130. Eugene Roshal. WinRAR [Internet]. Bonn (Allemagne): RARLAB; 2023. Disponible sur : <https://www.win-rar.com/start.html?&L=10>
131. European Food Safety Authority (EFSA). Guidance on the EU Menu methodology. EFS2 [Internet]. 2014 [cité 15 févr 2024];12(12):3944. Disponible sur : <https://data.europa.eu/doi/10.2903/j.efsa.2014.3944>
132. Karpik A, Machniak M, Chwałczynska A. Evaluation of protein content in the diet of amateur male bodybuilder. Am J Mens Health [Internet]. 2020 [cité 27 avr 2025];14(6):1-10. Disponible sur : <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1557988320970267>
133. Bianco A, Mammina C, Thomas E, Ciulla F, Pupella U, Gagliardo F, et al. Protein supplements consumption: a comparative study between the city centre and the suburbs of Palermo, Italy. BMC Sports Sci Med Rehabil [Internet]. 2014 [cité 28 avr 2025];6(1):29. Disponible sur : <http://bmcsportssciemedrehabil.biomedcentral.com/articles/10.1186/2052-1847-6-29>
134. Jawadi AH, Addar AM, Alazzam AS, Alrabieah FO, Al Alsheikh AS, Amer RR, et al. Prevalence of dietary supplements use among gymnasium users. J Nutr Metab [Internet]. 2017 [cité 20 mai 2025];2017:9219361. Disponible sur : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28480079/>
135. Ruano J, Teixeira VH. Prevalence of dietary supplement use by gym members in Portugal and associated factors. J Int Soc Sports Nutr. 2020;17(11).

136. Hulmi JJ, Lockwood CM, Stout JR. Effect of protein/essential amino acids and resistance training on skeletal muscle hypertrophy: a case for whey protein. *Nutr Metab (Lond)* [Internet]. 2010 [cité 27 avr 2025];7(51). Disponible sur : <https://nutritionandmetabolism.biomedcentral.com/articles/10.1186/1743-7075-7-51>
137. Fox EA, McDaniel JL, Breitbach AP, Weiss EP. Perceived protein needs and measured protein intake in collegiate male athletes: an observational study. *J Int Soc Sports Nutr* [Internet]. 2011 [cité 15 mai 2025];8:9. Disponible sur : <https://doi.org/10.1186/1550-2783-8-9>
138. Smith JW, Holmes ME, McAllister MJ. Nutritional considerations for performance in young athletes. *J Sports Med* [Internet]. 2015 [cité 28 avr 2025];734649. Disponible sur : <https://doi.org/10.1155/2015/734649>
139. Heaney S, O'Connor H, Michael S, Gifford J, Naughton G. Nutrition knowledge in athletes: a systematic review. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* [Internet]. 2011 [cité 8 juill 2024];21(3):248-61. Disponible sur : <https://journals.human kinetics.com/view/journals/ijsnem/21/3/article-p248.xml>
140. Pittman M, Massie JB, Smith-Goodwin E. Prevalence, knowledge, and influence of whey protein and other supplements on athletes. *J Sports Med Allied Health Sci* [Internet]. 2018 [cité 7 juill 2024];4(1). Disponible sur : <https://scholarworks.bgsu.edu/jsmahs/vol4/iss1/18/>
141. Hartmann C, Siegrist M. Benefit beliefs about protein supplements: a comparative study of users and non-users. *Sci Direct* [Internet]. 2016 [cité 28 avr 2025];103:229-35. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.04.020>
142. Unger A, Mosgan C, Wolte C, Pettauer S, Wilke J. Knowledge of gym goers on myths and truths in resistance training. *Sci Rep* [Internet]. 2025 [cité 28 avr 2025];15(1):3401. Disponible sur : <https://www.nature.com/articles/s41598-025-87485-8>
143. Viner RM, Ross D, Hardy R, Kuh D, Power C, Johnson A, et al. Life course epidemiology: recognising the importance of adolescence. *J Epidemiol Community Health* [Internet]. 2015 [cité 10 mai 2025];69(8):719-20. Disponible sur : <https://jech.bmjjournals.org/lookup/doi/10.1136/jech-2014-205300>
144. Rindfuss RR. The young adult years: diversity, structural change, and fertility. *Demography* [Internet]. 1991 [cité 10 mai 2025];28(4):493-512. Disponible sur : <https://read.dukeupress.edu/demography/article/28/4/493/171174/The-Young-Adult-Years-Diversity-Structural-Change>
145. Cruz F, Ramos E, Lopes C, Araújo J. Tracking of food and nutrient intake from adolescence into early adulthood. *Nutrition* [Internet]. 2018;55-56:84-90. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.02.015>
146. Winpenny EM, Van Sluijs EMF, White M, Klepp KI, Wold B, Lien N. Changes in diet through adolescence and early adulthood: longitudinal trajectories and association with key life transitions. *Int J Behav Nutr Phys Act* [Internet]. 2018 [cité 21 avr 2025];15(86):9. Disponible sur : <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-018-0719-8>

147. Phillips SM, Van Loon LJC. Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation. *J Sports Sci* [Internet]. 2011 [cité 5 avr 2024];29(suppl 1):s29-38. Disponible sur : <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02640414.2011.619204>
148. American College of Sports Medicine (ACSM). Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 2009 [cité 29 avr 2025];41(3):687-708. Disponible sur : <https://journals.lww.com/00005768-200903000-00026>
149. Dhar D, Packer J, Michalopoulou S, Cruz J, Stansfield C, Viner RM, et al. Assessing the evidence for health benefits of low-level weight loss: a systematic review. *Int J Obes* [Internet]. 2025 [cité 28 avr 2025];49(2):254-68. Disponible sur : <https://www.nature.com/articles/s41366-024-01664-7>
150. Mitchell L, Hackett D, Gifford J, Estermann F, O'Connor H. Do bodybuilders use evidence-based nutrition strategies to manipulate physique? *Nutrients* [Internet]. 2017 [cité 27 avr 2025];5(4):76. Disponible sur : <https://www.mdpi.com/2075-4663/5/4/76>
151. Sciensano. Activité physique et sédentarité chez les adultes: sédentarité totale et recommandations, Enquête de consommation alimentaire 2022-2023 [Internet]. Bruxelles, Belgique: Sciensano; 2024 [cité 22 mai 2025]. Disponible sur : <https://www.sciensano.be/fr/resultats-de-l-enquete-nationale-de-consommation-alimentaire-2022-2023/activite-physique-et-sedentarite chez-les-adultes-ages-de-18-a-64-ans-1>
152. Corsetti G, Pasini E, Scarabelli TM, Romano C, Singh A, Scarabelli CC, et al. Importance of energy, dietary protein sources, and amino acid composition in the regulation of metabolism: an indissoluble dynamic combination for life. *Nutrients* [Internet]. 2024 [cité 26 avr 2025];16(15):2417. Disponible sur : <https://www.mdpi.com/2072-6643/16/15/2417>
153. Virtanen HE, Voutilainen S, Koskinen TT, Mursu J, Kokko P, Ylilauri MP, et al. Dietary proteins and protein sources and risk of death: the Kuopio Ischaemic Heart Disease Risk Factor Study. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2019 [cité 26 avr 2025];109(5):1462-71. Disponible sur : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002916522031999>
154. Malik VS, Li Y, Tobias DK, Pan A, Hu FB. Dietary protein intake and risk of type 2 diabetes in US men and women. *Am J Epidemiol* [Internet]. 2016 [cité 26 avr 2025];183(8):715-28. Disponible sur : <https://academic.oup.com/aje/article-lookup/doi/10.1093/aje/kwv268>
155. Anses. Régimes végétariens : effets sur la santé et repères alimentaires [Internet]. 2025 [cité 28 avr 2025]. Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/content/regimes-vegetariens-effets-sur-la-sante-et-reperes-alimentaires>
156. Vergnaud AC, Norat T, Mouw T, Romaguera D, May AM, Bueno-de-Mesquita HB, et al. Macronutrient composition of the diet and prospective weight change in participants of the EPIC-PANACEA study. Müller M, éditeur. *PLoS ONE* [Internet]. 2013 [cité 13 mai 2025];8(3):e57300. Disponible sur : <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0057300>
157. Alhakbany MA, Alzamil HA, Alnazzawi E, Alhenaki G, Alzahrani R, Almughaiseeb A, et al. Knowledge, attitudes, and use of protein supplements among Saudi adults: gender differences. *Healthcare (Basel)* [Internet]. 2022 [cité 28 avr 2025];10(2):394. Disponible sur : <https://www.mdpi.com/2227-9032/10/2/394>

158. Almudaihim A, Sudersanadas K, Abdelrahman I, Alkoblan A, Philip W, Tambur P, et al. Popularity and perceptions of protein supplementation: a cross-sectional study among undergraduate university students aged 18 to 25 years in Riyadh, Saudi Arabia. Cureus [Internet]. 2024 [cité 28 avr 2025]; Disponible sur : <https://www.cureus.com/articles/321806>
159. Hackett DA. Training, supplementation, and pharmacological practices of competitive male bodybuilders across training phases. J Strength Cond Res [Internet]. 2022 [cité 26 avr 2025];36(4):963-70. Disponible sur : <https://journals.lww.com/10.1519/JSC.00000000000003989>
160. Montuori P, Loperto I, Paolo C, Castrianni D, Nubi R, De Rosa E, et al. Bodybuilding, dietary supplements and hormones use: behaviour and determinant analysis in young bodybuilders. BMC Sports Sci Med Rehabil [Internet]. 2021 [cité 26 avr 2025];13(1):147. Disponible sur : <https://bmcsportsscimedrehabil.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13102-021-00378-x>
161. Mullie P, Clarys P, Hulens M, Vansant G. Socioeconomic, health, and dietary determinants of multivitamin supplements use in Belgium. Int J Public Health [Internet]. 2011 [cité 26 avr 2025];56(3):289-94. Disponible sur : <http://link.springer.com/10.1007/s00038-010-0210-z>
162. Bailey RL, Fulgoni VL, Keast DR, Dwyer JT. Dietary supplement use is associated with higher intakes of minerals from food sources. Am J Clin Nutr [Internet]. 2011 [cité 26 avr 2025];94(5):1376-81. Disponible sur : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002916523024255>
163. Reinert A, Rohrmann S, Becker N, Linseisen J. Lifestyle and diet in people using dietary supplements: A German cohort study. Eur J Nutr [Internet]. 2007 [cité 26 avr 2025];46(3):165-73. Disponible sur : <http://link.springer.com/10.1007/s00394-007-0650-2>
164. Livingstone MBE, Black AE. Markers of the validity of reported energy intake. J Nutr [Internet]. 2003 [cité 27 avr 2025];133(3):165-73. Disponible sur : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022316622157056>
165. Fowke J. Impact of season of food frequency questionnaire administration on dietary reporting. Ann Epidemiol [Internet]. 2004 [cité 29 avr 2025];14(10):778-85. Disponible sur : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1047279704000614>
166. Phillips SM, Moore DR, Tang JE. A critical examination of dietary protein requirements, benefits, and excesses in athletes. Int J Sport Nutr Exerc Metab [Internet]. 2007 [cité 19 déc 2024];17(S1):S58-76. Disponible sur : <https://journals.human kinetics.com/view/journals/ijsnem/17/s1/article-pS58.xml>
167. Nutrimuscle. Isolate Native Whey Mix - Musclewhey - Certifications et étiquettes [Internet]. 2015 [cité 30 avr 2025]. Disponible sur : <https://www.nutrimuscle.com/products/musclewhey-mix-protein>
168. Unae. Charte qualité UNAE [Internet]. 2025 [cité 30 avr 2025]. Disponible sur : <https://www.unae.fr/charter-quality-unae/>
169. Sport Protect. Gammes garanties antidopage [Internet]. 2025 [cité 30 avr 2025]. Disponible sur : <https://www.sport-protect.org>

170. NSF Certified for Sport. National Sanitation Foundation. [Internet]. 2025 [cité 28 avr 2025]. Disponible sur : <https://www.nfsport.com/certified-products/>
171. Union européenne. Texte consolidé : Directive 2002/46/CE du Parlement européen et du conseil du 10 juin 2002 relative au rapprochement des législations des États membres concernant les compléments alimentaires [Internet]. 2002 p. 14. Disponible sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A02002L0046-20240717>
172. Union européenne. Texte consolidé : Règlement (CE) n°1924/2006 du Parlement européen et du conseil du 20 décembre 2006 concernant les allégations nutritionnelles et de santé portant sur les denrées alimentaires [Internet]. 2006 p. 31. Disponible sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A02006R1924-20141213&qid=1725261959392>
173. Zotero. Version 7.0.15. George Mason University, Center for history and New Media; 2025. Disponible sur : <https://www.zotero.org>

8. Annexes

8.1. Annexe A : message et document de recrutement

8.1.1. Message de recrutement

 **Participez à l'enquête APAC !** 

Vous faites de la musculation et avez entre 18 et 25 ans ? Que vous soyez amateur de compléments ou non, nous avons besoin de vous !

 L'Université de Liège mène une enquête sur **l'apport en protéines chez les jeunes pratiquants de musculation**. Participez et recevez un **bilan nutritionnel** en remerciement !

 **Votre avis compte :** prenez 45 minutes pour répondre à notre questionnaire en ligne et aidez-nous à mieux comprendre les habitudes alimentaires des sportifs !

 Le questionnaire se compose de **2 parties** :

- Partie 1 - 10 minutes : caractéristiques sociodémographiques et mode de vie
- Partie 2 - 35 minutes : habitudes alimentaires

 [Cliquez ici sur le lien pour participer : [lien enquête REDCap](#)]

Vos réponses seront **anonymisées et protégées**, garantissant la confidentialité de vos données.

Merci de faire avancer la recherche !  ♂ 

8.1.2. Document de recrutement

RECHERCHE DE PRATIQUANT(E)S DE MUSCULATION



OBJECTIF

Évaluer la consommation en protéines des jeunes pratiquant(e)s de musculation

Mais également, l'utilisation des compléments alimentaires et des aliments enrichis pour sportifs



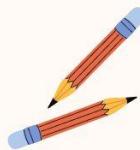
PARTICIPANT(E)S

Être en bonne santé

Être âgé(e) entre 18 et 25 ans

Faire de la musculation

Résider en Belgique



QUESTIONNAIRE

Caractéristiques sociodémographiques
et de mode de vie

Habitudes alimentaires

Consommation d'aliments pour sportifs



ENQUÊTE EN LIGNE

Durée : 45 minutes



VOTRE BILAN NUTRITIONNEL

En guide de remerciements,
vous recevrez par e-mail votre
BILAN NUTRITIONNEL GRATUIT



8.2. Annexe B : questionnaire REDCap

Confidential

Page 7

Informations personnelles

Quel âge avez-vous ?

Quel est votre sexe ?

- Masculin
 - Féminin
 - Autre
 - Ne souhaite pas répondre
-

Dans quelle région résidez-vous ? (si vous êtes en logement étudiant, merci d'indiquer la région du logement où vous résidez)

- Région de Bruxelles-Capitale
 - Région Wallonne - Province du Hainaut
 - Région Wallonne - Province de Liège
 - Région Wallonne - Province de Namur
 - Région Wallonne - Province de Luxembourg
 - Région Wallonne - Province du Brabant Wallon
 - Région Flamande - Province d'Anvers
 - Région Flamande - Province du Limbourg
 - Région Flamande - Province de Flandre orientale
 - Région Flamande - Province de Flandre occidentale
 - Région Flamande - Province du Brabant Flamand
 - Autre
-

Précisez :

Êtes-vous aux études ?

- Oui
- Non

Quel est votre secteur d'étude ?

- Art, Design et Architecture (ex : arts plastiques, design graphique, architecture, cinéma, théâtre, musique, arts visuels, etc.)
 - Santé et Sciences de la Vie (ex : sciences vétérinaires, sciences médicales, pharmacie, biologie, psychologie clinique, etc.)
 - Sciences Humaines et Sociales (ex : sociologie, philosophie, sciences de l'éducation, psychologie, etc.)
 - Sciences et Techniques (ex : ingénierie, mathématiques, physique, chimie, agronomiques, art de bâtir, etc.)
 - Education et Formation (ex : pédagogie, enseignement, éducation spécialisée, formation professionnelle, etc.)
 - Sciences Économiques et de Gestion (ex : management, marketing, comptabilité, GRH, finance, commerce, logistique, etc.)
 - Droit et Sciences politiques (ex : sciences juridiques, criminologie, relations internationales, administration, etc.)
 - Langues et Cultures (ex : études linguistiques, études culturelles, traduction, etc.)
 - Sciences sportives (éducation physique, coach sportif, etc.)
 - Sciences informatiques et Technologies de l'Information
 - Autre
-

Précisez :

Quel est ton niveau d'étude actuellement ?

- Bachelier ou bachelier de spécialisation
 - Master, master de spécialisation ou d'agrégé de l'enseignement secondaire supérieur
 - Doctorat
 - Certificat ou attestation
 - Autre
-

Précisez :

Selon toi, les ressources financières dont tu disposes te permettent de subvenir à tes besoins ?

- Très difficilement
 - Plutôt difficilement
 - Plutôt facilement
 - Très facilement
-

Fumez-vous ?

- Oui, tous les jours
- Oui, de manière régulière (plusieurs fois par semaine)
- Oui, de manière occasionnelle (moins d'une fois par semaine)
- Non

Niveau d'activité physique global (IPAQ)

Nous nous intéressons aux différents types d'activités physiques que vous faites dans votre vie quotidienne. Les questions suivantes portent sur le temps que vous avez passé à être actif physiquement au cours des 7 derniers jours. Répondez à chacune de ces questions même si vous ne vous considérez pas comme une personne active. Les questions concernent les activités physiques que vous faites au travail, dans votre maison ou votre jardin, pour vos déplacements, et pendant votre temps libre.

Pensez à toutes les activités intenses que vous avez faites au cours des 7 derniers jours. Les activités physiques intenses font référence aux activités qui vous demandent un effort physique important et vous font respirer beaucoup plus difficilement que normalement. Pensez seulement aux activités que vous avez effectuées pendant au moins 10 minutes d'affilée.

- 18) Au cours des 7 derniers jours, combien y a-t-il eu de jours au cours desquels vous avez fait des activités physiques intenses comme porter des charges lourdes, bêcher, faire du VTT ou jouer au football ? _____
 (jour(s) par semaine)

Si vous n'avez pas eu d'activité physique intense, notez 0.

- 19) Au total, combien de temps avez-vous passé à faire des activités intenses au cours des 7 derniers jours ? _____
 (minute(s) PAR JOUR)

Ex. : 45min de musculation avec charges lourdes + 60min de travail manuel intense = 105min/jour

Pensez à toutes les activités modérées que vous avez faites au cours des 7 derniers jours. Les activités physiques modérées font référence aux activités qui vous demandent un effort physique modéré et vous font respirer un peu plus difficilement que normalement. Pensez seulement aux activités que vous avez effectuées pendant au moins 10 minutes d'affilée.

- 20) Au cours des 7 derniers jours, combien y a-t-il eu de jours au cours desquels vous avez fait des activités physiques modérées comme porter des charges légères, passer l'aspirateur, faire du vélo tranquillement, ou jouer au volley-ball ? !! Ne pas inclure la marche !! _____
 (jour(s) par semaine)

Si vous n'avez pas eu d'activité physique modérée, notez 0.

- 21) Au total, combien de temps avez-vous passé à faire des activités modérées au cours des 7 derniers jours ? _____
 (minute(s) PAR JOUR)

Ex. : 30min de balade à vélo + 10min d'aspirateur = 40min/jour

Pensez au temps que vous avez passé à marcher au cours des 7 derniers jours. Cela comprend la marche au travail et à la maison, la marche pour vous rendre d'un lieu à un autre, et tout autre type de marche que vous auriez pu faire pendant votre temps libre pour la détente, le sport ou les loisirs.

- 22) Au cours des 7 derniers jours, combien y a-t-il eu de jours au cours desquels vous avez marché pendant au moins 10 minutes d'affilée. _____
(jour(s) par semaine)

- 23) Au total, combien de temps avez-vous passé à marcher au cours des 7 derniers jours ? _____
(minute(s) PAR JOUR)

Ex. : Un aller-retour au travail à pieds où le trajet dure 20min + 60min en comptant les autres déplacements à pieds = $(2 \times 20\text{min}) + 60\text{min} = 100\text{min/jour}$

La dernière question porte sur le temps que vous avez passé assis pendant un jour de semaine, au cours des 7 derniers jours. Cela comprend le temps passé assis au travail, à la maison, lorsque vous étudiez et pendant votre temps libre. Il peut s'agir par exemple du temps passé assis à un bureau, chez des amis, à lire, à être assis ou allongé pour regarder la télévision.

- 24) Au cours des 7 derniers jours, combien de temps avez-vous passé assis pendant un jour de semaine ? _____
(minute(s) PAR JOUR)

Ex. : 6 heures en position assise au travail + 1 heure devant la TV = $(6 \times 60\text{min}) + (1 \times 60\text{min}) = 420\text{min/jour}$

Pratique de la musculation (MSEQ)

Les prochaines questions concernent votre pratique de la musculation, aussi appelée exercices de renforcement musculaire ou exercices de résistance. Ci-dessous, vous devez seulement indiquer la musculation que vous réalisez QUOTIDIENNEMENT.

Pour les personnes qui réalisent de la musculation dans le cadre de ses études ou dans le cadre de son travail, veuillez inclure ces heures.

Il existe plusieurs types de renforcement musculaire, dans le cadre de cette enquête, on s'intéresse à :

- L'utilisation de machine de musculation : utilisée en salle de gym, de fitness ou de remise en forme ;
- Les exercices au poids du corps : pompes, abdos, burpees, etc. ;
- Les exercices de résistance : comme l'utilisation de poids libres, d'haltères, d'élastiques. etc. ;
- Les exercices dits "holistiques" : yoga, Tai-Chi ou Pilates, etc. ;

Rappel : vous avez déclaré au début de l'enquête remplir les conditions de participation, notamment la pratique de la musculation.

Pratiquez-vous des exercices de musculation au cours d'une semaine habituelle ?

- Oui
 Non

Combien de jours par semaine vous entraînez-vous lorsque vous faites de la musculation ?

(jour(s))

Le jour où vous pratiquez une séance de musculation, combien de temps durent en moyenne votre séance (en minutes) ?

(minute(s) par jour)

Sur une échelle de 1 à 10, comment est votre forme physique lorsque vous réalisez une séance de musculation ?

0 = je n'éprouve aucune difficulté à réaliser ma séance.
10 = j'éprouve de grosses difficultés à réaliser ma séance.

Très facile

Très difficile



(Place a mark on the scale above)

La plupart du temps, quels types d'exercices de musculation avez-vous l'habitude de réaliser ?

	Oui	Non
Des exercices avec des machines de musculation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Des exercices au poids du corps	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Des exercices de résistance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Des exercices dits "holistiques"	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Quand vous faites de la musculation, réalisez-vous des exercices qui utilisent ou mobilisent les parties du corps suivantes ?

	Oui	Non
Jambes (squats, presse jambes, fentes, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fessiers/Hanches (hip trust, bandes, extensions latérales, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dos (tractions, poulie haute, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ceinture abdominale (abdos, planche, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Buste/pectoraux (banc de développé couché, pompes, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Épaules (développé militaire, extensions, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bras (biceps curls, triceps extension, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Depuis combien de temps pratiquez-vous la musculation ?	<input type="radio"/> Moins de 6 mois <input type="radio"/> 6 mois à moins d'un an <input type="radio"/> 1 an à moins de 2 ans <input type="radio"/> 2 ans et plus
---	---

Quel est votre principal objectif en pratiquant la musculation ?	<input type="radio"/> Augmenter la masse musculaire <input type="radio"/> Perdre de la graisse <input type="radio"/> Améliorer la condition physique générale (performance, meilleure condition) <input type="radio"/> Améliorer sa santé <input type="radio"/> Préparez une compétition <input type="radio"/> Prévention et blessures <input type="radio"/> Esthétique et apparence physique (image de soi) <input type="radio"/> Autre
--	---

Précisez :

Anthropométrie et Diététique

Indiquez votre taille actuelle :

Ex. : pour une taille de 1m70, saisir 170cm.

(cm)

Indiquez votre poids actuel :

(kg)

Parmi les propositions, quelle est celle qui décrit ta situation actuelle vis-à-vis de ton poids ?

- J'essaye de perdre du poids
- J'essaye de garder un poids stable
- J'essaye de prendre du poids
- Je ne me soucie pas de mon poids

Actuellement, suivez-vous un régime alimentaire particulier ? (médical, grossesse, végétarien, végétalien, conviction personnelle ou religieuse)

- Oui
- Non

Précisez :

Compléments alimentaires

Un complément alimentaire est défini comme étant "une denrée alimentaire dont le but est de compléter le régime alimentaire normal et qui constitue une source concentrée de nutriments ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique, seuls ou combinés, commercialisée sous forme de doses".

Exemples pour les protéines : protéines de lactosérum (Whey protein), caséine, protéines végétales, BCAA, protéines hydrolysées, gainer (formules de gain de masse).

Les barres protéinées, yaourts protéinés, boissons protéinées mélangées avec du lactose prémixées, du pain, ou même tout autres types d'aliments enrichis en protéines de ce type ne sont pas des compléments alimentaires,,, mais des aliments enrichis. Il vous sera demandé de répertorier ces aliments dans la section suivante.

Au cours des 3 derniers mois, vous est-il arrivé de prendre un ou des compléments alimentaires ?

- Oui
- Non

Veuillez commencer par les compléments protéinés !

Indiquez le type, le nom et la marque d'un complément alimentaire que vous avez consommé au moins une fois au cours des 3 derniers mois, que votre consommation ait été quotidienne, sous forme de cure ou irrégulière :

Type de produit :

- Whey Protein
- Caséine
- Gainer
- Protéines végétales
- Protéines hydrolysées
- Protéine de soja
- Protéine de pois
- Protéine de riz
- Protéine d'œuf
- Collagène
- BCAA 2 :1 :1
- BCAA 4 :1 :1
- BCAA 8 :1 :1
- EAA
- Autre

Précisez le type :

Nom du produit :

Donnez un maximum de précisions

Ex. : Gold Standard 100% Whey Protein goût Vanille
896g.

Marque du produit :

Donnez un maximum de précisions. Une liste déroulante est disponible pour vous aiguiller.

- 3Action
 - Active Power
 - Applied Nutrition
 - Aptonia
 - Bio Gestion
 - BiotechUSA
 - Biotics Research
 - Black Proteine
 - Body&Fit
 - Bulk (anciennement Bulk Powders)
 - Corenght (Decathlon)
 - Dietcaron
 - Dymatize
 - Eafit
 - Eiyolab
 - Elke Arod
 - Ellipse
 - Elyfit
 - Empose
 - Eric Favre Nutrition
 - Etixx
 - Foodspring
 - FutureLab
 - Herbalife
 - Inkospor
 - Isostar
 - Krieger Sport Nutrition
 - La Fée régime
 - Matchu Sports
 - Multipower professional
 - MuscleTech
 - MyProtein
 - NeaPharma
 - NHCO Nutrition
 - Nutrimuscle
 - Nutripure
 - Nutrixlab
 - Olimp Sport Nutrition
 - Optimum Nutrition
 - Overstims
 - Peak Performance Products SA
 - Prozis
 - Purasana
 - QNT
 - Reflex_Nutrition
 - Scitec Nutrition
 - Therascience
 - Tibolnshape Nutrition
 - Weider
 - Autre
-

Précisez la marque :

Forme de présentation du produit :

- Comprimé
 - Gélule
 - Ampoule
 - Capsule
 - Sachet de poudre
 - Cuillère à café de poudre
 - Cuillère à soupe de poudre
 - Cuillère à café de sirop ou liquide
 - Cuillère à soupe de sirop ou liquide
 - Poudre (en grammes)
 - Scoop (dosette) de poudre
 - Scoop (dosette) de 5g de poudre
 - Scoop (dosette) de 30g de poudre
 - Scoop (dosette) de 50g de poudre
 - Autre
-

Précisez la forme :

Précisez la quantité :

Si vous ne savez pas, indiquez une valeur moyenne

Si vous ne savez vraiment pas, indiquez NA

Au total, sur les 3 derniers mois, combien de jours environ avez-vous consommé ce produit ?

(jour(s))

Même si vous n'êtes pas sûr(e) du chiffre précis, mettez l'approximation qui vous semble la plus réaliste.

En général les jours où vous avez consommé ce produit, combien d'unités (gélule, comprimé, ampoule, cuillère, etc.) preniez-vous ?

(unité(s) par jour de consommation)

Si les quantités étaient variables d'un jour à l'autre, merci d'indiquer une valeur moyenne.

Vous consommez ce complément alimentaire (même de manière occasionnelle ou sous forme de cures) :

- Depuis moins d'un an
- Depuis 1-2 ans
- Depuis 3-5 ans
- Depuis 6-10 ans
- Depuis plus de 10 ans

Aliments enrichis

Un aliment enrichi est défini comme "un produit alimentaire auquel des nutriments, tels que des vitamines, des protéines, des minéraux, ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique, ont été ajoutés, souvent dans des quantités supérieures à celles présentes naturellement dans l'aliment de base.

Exemples d'aliments enrichis en protéines : barres protéinées, boissons protéinées, yaourts et laits enrichis en protéines, pâtes et pains enrichis en protéines, céréales petit-déjeuner enrichis en protéines.

Au cours des 3 derniers mois, vous est-il arrivé de prendre un ou des aliments enrichis ?

- Oui
 Non

Veuillez commencer par les aliments enrichis protéinés !

Indiquez le nom et la marque de l'aliment enrichi que vous avez consommé au moins une fois au cours des 3 derniers mois, que votre consommation ait été quotidienne, sous forme de cure ou irrégulière

Nom du produit :

Donnez un maximum de précisions.

Ex. : Grenade Protein Bars - Chocolat noir à la framboise - 700g.

Veuillez commencer par les aliments enrichis protéinés !

Marque du produit :

- 3Action
- Active Power
- Applied Nutrition
- Aptonia
- Bio Gestion
- BiotechUSA
- Biotics Research
- Black Proteine
- Body&Fit
- Bulk (anciennement Bulk Powders)
- Corenght (Decathlon)
- Danone
- Decathlon
- Dietcaron
- Domyos
- Dymatize
- Eafit
- Eiyolab
- Elke Arod
- Ellipse
- Elyfit
- Empose
- Eric Favre Nutrition
- Etixx
- Foodspring
- Fulfil
- FutureLab
- Grenade
- Herbalife
- Inkospor
- Innerme
- Isostar
- Krieger Sport Nutrition
- La Fée régime
- Matchu Sports
- Multipower professional
- MuscleTech
- MyProtein
- NeaPharma
- NHCO Nutrition
- Nutrimuscle
- Nutripure
- Nutrixlab
- Olimp Sport Nutrition
- Optimum Nutrition
- Overstims
- Peak Performance Products SA
- Powerbar
- Prozis
- Purasana
- QNT
- Reflex_Nutrition
- Scientec nutrition
- Scitec Nutrition
- Therascience
- Tibolnshape Nutrition
- Weider
- Autre

Précisez la marque :

Forme de présentation du produit :

- Céréales
 - Barres
 - Yaourt
 - Pâtes
 - Pain
 - Biscuits
 - Boisson à base de lait enrichie en protéines
 - Boisson à base de lait de soja enrichie en protéines
 - Boisson énergisante enrichie en protéines
 - Boisson liquide (autre forme) enrichie en protéines
 - Autre
-

Précisez la forme :

Au total, sur les 3 derniers mois, combien de jours environ avez-vous consommé ce produit ?

(jour(s))

En général les jours où vous avez consommé ce produit, combien d'unités (gélule, comprimé, ampoule, cuillère, etc.) preniez-vous ?

(unité(s) par jour de consommation)

Si les quantités étaient variables d'un jour à l'autre, merci d'indiquer une valeur moyenne.

Vous consommez cet aliment enrichi (même de manière occasionnelle ou sous forme de cures) :

- Depuis moins d'un an
 - Depuis 1-2 ans
 - Depuis 3-5 ans
 - Depuis 6-10 ans
 - Depuis plus de 10 ans
-

Merci !

Merci d'avoir pris le temps de remplir ce questionnaire.

!!! Attention, ce n'est pas fini !!!

Nous vous rappelons que vous recevrez prochainement un e-mail contenant le lien vers le second questionnaire, ainsi que votre identifiant et votre mot de passe (pense à vérifier tes SPAMS). Veuillez noter que votre participation ne sera complète que si vous répondez à ce second questionnaire. Cela est essentiel pour la validité de notre étude. Si vous le souhaitez, un bilan nutritionnel vous sera envoyé après avoir complété ce second questionnaire.

Merci encore pour votre précieuse participation !

N'oubliez pas de cliquer sur "SOUMETTRE" pour VALIDER vos réponses.

8.3. Annexe C : formulaire d'information et de consentement (FIC)

8.3.1. Formulaire d'information

Titre de l'enquête : Apport en protéines chez les jeunes adultes pratiquants de musculation : adéquation et contribution des aliments, aliments enrichis et suppléments.

Promoteur de l'étude : Université de Liège – Département des Sciences de la Santé publique

Comité d'Éthique : Comité d'éthique Hospitalo-Facultaire Universitaire de Liège (CHU de Liège), Secrétariat du Master en Sciences de la Santé publique.

Investigateurs locaux : Mme A. HOGE, Mme M. GUILLAUME

Co-investigateur : M. L. LALOYAUX (mémorant)

Informations essentielles au participant

Cher(e) sportif(ve),

Vous êtes invité(e) à participer à l'**enquête APAC**.

Avant que vous n'acceptiez de participer à cette étude, nous vous invitons à lire ce formulaire qui décrit les objectifs et les modalités pratiques.

Vous avez le droit de poser, à tout moment, des questions en rapport avec cette enquête. L'étude concernée porte sur l'apport en protéines chez les jeunes adultes pratiquant(e)s de musculation.

Nous souhaitons recueillir des informations sur vos habitudes en matière d'alimentation et vos pratiques concernant les compléments alimentaires ou les aliments enrichis pour sportifs, dans le cadre de votre pratique de la musculation.

C'est pourquoi nous avons besoin de vous ! Même si vous ne consommez pas ce type de produits, vous êtes tout de même invité(e) à participer à cette enquête.

Si vous acceptez de participer à cette enquête, il vous sera demandé de répondre à un questionnaire en ligne.

Les données collectées incluront vos informations sociodémographiques, votre niveau d'activité physique global, votre pratique de la musculation, vos habitudes alimentaires, votre consommation de compléments alimentaires et d'aliments enrichis pour sportifs, ainsi que des informations anthropométriques et diététiques.

Votre participation durera environ 45 minutes, mais vous aurez l'opportunité de bénéficier d'un bilan nutritionnel journalier en guise de remerciements (apports énergétiques et nutritionnels définis suite au remplissage du questionnaire alimentaire). Ces résultats sont à titre informatif uniquement.

Le questionnaire se compose de deux parties distinctes :

- Partie 1 – 10 minutes : caractéristiques sociodémographiques et mode de vie
- Partie 2 – 35 minutes : habitudes alimentaires

Votre participation à cette enquête est entièrement volontaire et vous avez le droit de refuser d'y participer. Vous avez également le droit de vous retirer de l'enquête à tout moment, sans en préciser la raison, même après avoir signé le formulaire de consentement. Vous n'aurez pas à fournir de raison au retrait de votre consentement à participer ; toutefois, les données collectées jusqu'à l'arrêt de la

participation à l'enquête font partie intégrante de celle-ci. Votre refus de participer à cette enquête n'entraînera pour vous aucune pénalité ni perte d'avantages.

Nous ne pouvons vous assurer que si vous acceptez de participer à cette enquête, vous tirerez personnellement un quelconque bénéfice direct de votre participation.

Il n'y a aucun risque de participation à cette enquête hormis une éventuelle rupture de confidentialité des données.

Assurance

Si vous ou vos ayants droit (famille) subissez un dommage lié à cette enquête, ce dommage sera indemnisé par le promoteur de l'étude conformément à la loi relative aux expérimentations sur la personne humaine du 7 mai 2004. Vous ne devez prouver la faute de quiconque.

Noms et coordonnées de l'assureur :

ETHIAS ASSURANCE, Rue des Croisiers,
24, 4000 Liège
www.ethias.be
Tél. : 04/220.31.11
Fax : 04/249.64.80

Numéro de police d'Assurance : n°45.482.838

Protection des données à caractère personnel

Le ou les responsables du projet prendront toutes les mesures nécessaires pour protéger la confidentialité et la sécurité de vos données à caractère personnel, conformément au *Règlement général sur la protection des données* (RGPD – UE 2016/679) et à la loi du 30 juillet 2018 relative à la protection des personnes physiques à l'égard des traitements de données à caractère personnel

Qui est le responsable du traitement ?

La responsable de l'étude est Madame HOGE. Monsieur L. LALOYAUX (mémorant) réalisant l'étude sous la responsabilité de Mme HOGE.

Quelles seront les données collectées ?

Les données récoltées sont les informations sociodémographiques, le niveau d'activité physique global, la pratique de la musculation, les habitudes alimentaires, la consommation de compléments alimentaires et d'aliments enrichis pour sportifs, ainsi que des informations anthropométriques et diététiques.

À quelle(s) fin(s) ces données seront-elles récoltées ?

Les données à caractère personnel récoltées dans le cadre de cette étude serviront à la réalisation du travail de fin d'études présenté ci-dessus. Elles pourraient, éventuellement, aussi servir à la publication de ce travail de fin d'étude ou d'articles issus de cette recherche, à la présentation de conférences ou de cours en lien avec cette recherche, et à la réalisation de toute activité permettant la diffusion des résultats scientifiques de cette recherche. Votre **anonymat** sera garanti dans les résultats et lors de toute activité de diffusion de ceux-ci.

Vous ne serez pas identifié(e) par votre nom ni d'aucune autre manière reconnaissable dans aucun des dossiers, résultats ou publications en rapport avec l'étude.

Combien de temps et par qui ces données seront-elles conservées ?

Les données brutes, avant codage, pour le premier support d'enquête (REDCap) seront conservées par le mémorant et sur l'application REDCap hébergées par le Service Général d'Informatique de l'Uliège (SEGI) certifié ISO9001 et ISO27001, appliquant le plus haut niveau de sécurité possible. Pour le deuxième support d'enquête (FFQ), les données brutes, avant codage, ainsi que la clé de codage, seront conservées par le PI au sein du Service informatique du DSSP, sur un serveur propre au DSSP certifié et sécurisé selon les normes citées précédemment.

Le mémorant sera ensuite chargé de rassembler les données afin que celles-ci soient codées. Le codage s'effectuera à l'aide de la liste des identifiants fournie au préalable par l'informaticien responsable du FFQ (M. E. HUSSON) et d'une table de codage construite à l'aide des données d'identification fournies par les participants via REDCap. La table de codage, la liste des identifiants et le fichier de réponses seront conservés par le mémorant selon un ensemble de mesures de sécurisation strictes sur un ordinateur protégé par un mot de passe d'entrée de session (mot de passe et chiffrement du fichier, dossier de compression protégé et chiffré, clé USB chiffrée et mise en sécurité). Le mémorant aura donc accès à des données pseudo-anonymisées.

Les données brutes, avant codage, seront conservées jusqu'à la réalisation et la validation du travail de fin d'études par le jury. En cas d'échec, cette période de conservation pourra être prolongée de 12 mois. Cela s'applique également à la table de codage et à la liste des identifiants permettant de relier et de coder les données, tout en garantissant les droits des participants. Une fois le travail validé, ces trois éléments seront supprimés dans tous les emplacements de stockage afin d'assurer l'anonymisation complète des données.

Les données codées issues de REDCap et du FFQ seront également conservées par le mémorant jusqu'à la validation du travail par le jury. Si nécessaire, cette période sera également prolongée de 12 mois. Toutefois, ces données feront l'objet d'un traitement différent après validation. Devenues anonymes à cette étape, elles seront transférées au PI par e-mail, puis supprimées par le mémorant dans les fichiers de stockage. À la fin du travail, le PI conservera les données sur le serveur du Département, où elles seront stockées de manière sécurisée au sein des Datacenters de l'Université, certifiés ISO 9001 et ISO27001.

Les données anonymisées seront conservées et accessibles pendant une durée de 20 ans. Elles pourront être utilisées pour la publication du travail de fin d'études ou d'articles issus de cette recherche, pour des présentations lors de conférences ou cours liés à ce projet, ainsi que pour toute activité permettant la diffusion scientifique des résultats.

Comment les données seront-elles collectées et protégées durant l'étude ?

Le questionnaire se compose de deux parties distinctes. La première partie recueille toutes les informations citées ci-dessus à l'exception des habitudes alimentaires. Cette première partie du questionnaire se déroule sur l'application en ligne REDCap. Après avoir complété ce premier questionnaire, le participant recevra un e-mail avec un lien accompagné d'un identifiant et d'un mot de passe personnalisé. Ces informations lui permettront d'accéder au second questionnaire en ligne, axé sur les habitudes alimentaires (Food Frequency Questionnaire). Ce deuxième volet de l'enquête sera réalisé sur la plateforme web FFQ, accessible via l'URL suivant : [<https://www.dssp-uliege.be/FFQ>]. Ce lien vous sera communiqué par e-mail. Les deux plateformes d'enquête disposent d'un hébergement des données et d'une protection avec le plus haut niveau de sécurité possible (certifié ISO27001).

L'ensemble des données feront l'objet d'une pseudonymisation lors de l'extraction des données des questionnaires en ligne. L'identité des participants sera remplacée par un code dans le jeu de données qui contiendra les réponses aux questionnaires. Les données seront codées par le mémorant. La table de

codage, la liste des identifiants et le fichier de réponse seront conservés dans des emplacements distincts. Les fichiers seront protégés et sécurisés par un mot de passe et chiffrés. Ces fichiers seront conservés sur un PC portable avec un mot de passe d'entrée de session. La table de codage et la liste des identifiants feront l'objet d'une mesure de protection supplémentaire. Elles seront conservées dans un dossier de compression WinRAR protégé par un mot de passe et chiffré. Une sauvegarde de la table de codage sera conservée de la même façon sur une clé USB chiffrée, placée dans une armoire verrouillée à l'abri des personnes non autorisées.

Ces données seront-elles rendues anonymes ou pseudo-anonymes ?

L'ensemble des données feront l'objet d'une pseudonymisation lors de l'extraction des données des questionnaires en ligne. Les données seront anonymisées lors de toute activité de diffusion de résultats ou de publication.

Qui pourra consulter et utiliser ces données ?

Seuls l'étudiant réalisant le travail de fin d'études présenté plus haut, son promoteur et éventuellement les membres du jury de mémoire (pour validation de la démarche scientifique) auront accès à ces données à caractère personnel.

Ces données seront-elles transférées hors de l'Université ?

Non, ces données ne feront l'objet d'aucun transfert ni traitement auprès de tiers.

Sur quelle base légale ces données seront-elles récoltées et traitées ?

La collecte et l'utilisation de vos données à caractère personnel se fondent sur la mission d'intérêt public de l'Université (RGPD, Art. 6.1.e) et, pour les données particulières, sur la nécessité de traiter ces données à des fins de recherche scientifique (RGPD, Art. 9.2.j).

Quels sont les droits dont dispose la personne dont les données sont utilisées ?

Comme le prévoit le RGPD (Art. 15 à 23), chaque personne concernée par le traitement de données peut, en justifiant de son identité, exercer une série de droits :

- obtenir, sans frais, une copie des données à caractère personnel la concernant faisant l'objet d'un traitement dans le cadre de la présente étude et, le cas échéant, toute information disponible sur leur finalité, leur origine et leur destination;
- obtenir, sans frais, la rectification de toute donnée à caractère personnel inexacte la concernant ainsi que d'obtenir que les données incomplètes soient complétées ;
- obtenir, sous réserve des conditions prévues par la réglementation et sans frais, l'effacement de données à caractère personnel la concernant;
- obtenir, sous réserve des conditions prévues par la réglementation et sans frais, la limitation du traitement de données à caractère personnel la concernant;
- s'opposer, sous réserve des conditions prévues par la réglementation et sans frais, pour des raisons tenant à sa situation particulière, au traitement des données à caractère personnel la concernant ;
- introduire une réclamation auprès de l'Autorité de protection des données (<https://www.autoriteprotectiondonnees.be>, contact@apd-gba.be).

Comment exercer ces droits ?

Pour exercer ces droits, vous pouvez vous adresser au Délégué à la protection des données de l'Université, soit par courrier électronique (dpo@uliege.be), soit par lettre datée et signée à l'adresse suivante :

Université de Liège
M. le Délégué à la protection des données,
Bât. B9 Cellule "GDPR",
Quartier Village 3,
Boulevard de Colonster 2,
4000 Liège, Belgique.

En cas de plainte concernant le mode de traitement de vos données, vous pouvez contacter l'Autorité Belge de Protection des Données :

Rue de la Presse 35 - 1000 Bruxelles - Tél. : 02 274 48 00 - e-mail : contact@apd-gba.be

Cette enquête est évaluée par un comité d'éthique indépendant, à savoir le Comité d'Éthique Hospitalo-Facultaire Universitaire de Liège, qui a émis un avis favorable le

Si vous estimatez avoir subi un dommage lié à l'enquête ou si vous avez des questions, voulez donner un avis ou exprimer des craintes à propos de l'expérimentation ou à propos de vos droits en tant que patient participant à une étude clinique, maintenant, durant ou après votre participation, vous pouvez contacter :

Responsable de l'étude : Madame A. Hoge.

E-mail de contact : Axelle.Hoge@uliege.be

8.3.2. Formulaire de consentement

Titre de l'enquête : Apport en protéines chez les jeunes adultes pratiquants de musculation : adéquation et contribution des aliments, aliments enrichis et suppléments.

Pour participer à cette étude :

1. Je déclare que j'ai été informé sur la nature de l'étude, son but, sa durée, les effets secondaires éventuels et ce que l'on attend de moi. J'ai pris connaissance du document d'information.
2. J'ai eu l'occasion de poser toutes les questions qui me sont venues à l'esprit et j'ai obtenu une réponse satisfaisante à mes questions.
3. J'ai compris que ma participation à cette étude est volontaire et que je suis libre de mettre fin à ma participation à cette étude sans qu'il soit nécessaire de justifier ma décision et sans que cela n'entraîne le moindre désavantage.
4. Je consens de mon plein gré, sans avoir subi aucune pression physique ni psychologique.
5. J'ai compris que des données me concernant seront récoltées pendant toute ma participation à cette étude et que l'investigateur et le promoteur se portent garants de la confidentialité de ces données, dans le respect de :
 - la loi du 7 mai 2004 relative à l'expérimentation sur la personne humaine ;
 - les réglementations européennes et belges en vigueur (réglementation générale européenne sur la protection des données à caractère personnel [RGPD] du 25 mai 2018 et la loi belge du 30 juillet 2018 relative à la protection de la vie privée).
6. Je consens au traitement de mes données personnelles selon les modalités décrites dans la rubrique traitant de garanties de confidentialité.
7. J'accepte que les données de recherche récoltées pour les objectifs de la présente étude puissent être traitées ultérieurement pour autant que ce traitement soit limité au contexte de la présente étude et soumis à l'approbation du comité d'éthique.
8. J'ai été informé de l'existence d'une assurance.
9. Je sais que cette l'enquête a été soumise et approuvée par le Comité d'Ethique Hospitalo-Facultaire Universitaire de Liège - CEHFUL.
10. J'ai reçu une copie de l'information au participant et du consentement éclairé.

Je consens de mon plein gré à participer à cette étude :

- Oui
- Non

À la fin de cette étude, je souhaite recevoir mon bilan nutritionnel :

- Oui
- Non

Les informations ci-dessous vont nous permettre de vous associer à un identifiant et de vous envoyer un lien par e-mail pour la seconde partie du questionnaire en ligne qui concerne vos habitudes alimentaires (Food Frequency Questionnaire). Elles serviront également à vous envoyer le bilan nutritionnel si vous avez accepté de le recevoir.

Nom :

Prénom :

Date de naissance :

Adresse e-mail :

8.4. Annexe D : avis favorable de la part du comité d'éthique

Comité d'Ethique Hospitalo-Facultaire Universitaire de Liège (707)



Sart Tilman, le 15 octobre 2024

Madame la Prof. A-F. DONNEAU
Madame Axelle HOGE
Département des sciences de la santé publique
CHU B23

Cher Collègue,

Vous trouverez ci-joint l'avis d'approbation de l'étude :

"Apport en protéines chez les jeunes adultes pratiquants de musculation : adéquation et contribution des aliments, aliments enrichis et suppléments."

Protocole : Version 1

Dans le cadre des responsabilités qui lui sont imposées par la loi du 07 mai 2004, Le Comité d'Ethique souhaite vous faire part des recommandations suivantes :

- aucun patient ne peut être inclus dans l'étude avant la réception de la lettre d'approbation;
- nous souhaitons être informés de la date de début effectif de l'étude dans votre site (date d'inclusion du 1^{er} patient);
- nous attachons une grande importance à la protection de la vie privée des patients/volontaires sains et nous comptons sur vous pour :
 - assurer un archivage sûr des documents sources (conservation sous clefs),
 - assurer la protection par mot de passe des bases de données éventuellement créées pour la gestion de vos résultats, refuser, si ces données doivent être transmises à un tiers, de transmettre non seulement des données directement identifiantes (attention à l'anonymisation des copies d'exams ou protocoles d'examens) mais également toute association de données qui pourraient permettre la ré-identification du patient (attention à l'association initiales, date de naissance et sexe encore trop souvent retrouvée dans les CRF).
- nous devons impérativement être informés :
 - de tout événement indésirable grave, suspect et inattendu (SUSAR) survenu chez l'un de vos patients ou volontaire sain,
 - du renouvellement de l'assurance (request in progress: attestation to be furnished before starting the study) quand celle-ci arrive à échéance,
 - du déroulement de l'étude, et ce annuellement,
 - de la clôture de l'étude avec rapport des résultats obtenus.
- aucun changement ne peut être apporté au protocole sans l'obtention d'un avis favorable du Comité d'Ethique;
- qu'il relève de votre responsabilité de veiller à ce que tout dommage, lié de manière directe ou indirecte à l'expérimentation, encouru par un patient inclus par vos soins soit pris en charge financièrement par le promoteur soit directement, soit via le recours à l'assurance "étude";
- tout courrier/courriel de suivi que vous nous transmettrez doit bien évidemment reprendre les références de l'étude et sera accompagné de votre évaluation actuelle de la balance risques/bénéfices si ce courrier est en rapport avec la sécurité du patient (amendement, nouvelle brochure d'investigateur, déviation de protocole, nouvelle information pouvant affecter la sécurité du sujet, SAE, etc....).

C.H.U. de LIEGE – Site du Sart Tilman – Avenue de l'Hôpital, 1 – 4000 LIEGE

Président : Professeur D. LEDOUX

Vice-Présidents : Docteur G. DAENEN – Docteur E. BAUDOUX – Professeur P. FIRKET

Secrétariat administratif : 04/323.21.58

Coordination scientifique: 04/323.22.65

Mail : ethique@chuliege.be

Infos disponibles sur: <http://www.chuliege.be/orggen.html#ceh>

Comité d'Ethique Hospitalo-Facultaire Universitaire de Liège (707)



Sart Tilman, le 15 octobre 2024

Madame la Prof. A-F. DONNEAU
Madame Axelle HOGE
Département des sciences de la santé publique
CHU B23

Concerne: Votre demande d'avis au Comité d'Ethique
Nr EudraCT ou Nr belge : B7072024000082 ; Notre réf: 2024/328

Cher Collègue,

J'ai le plaisir de vous informer que le Comité d'Ethique a donné une réponse favorable à votre demande d'avis intitulée :

"**Apport en protéines chez les jeunes adultes pratiquants de musculation : adéquation et contribution des aliments, aliments enrichis et suppléments.**"
Protocole : Version 1

Vous trouverez, sous ce pli, le formulaire de réponse reprenant, en français et en anglais, les différents éléments examinés et approuvés et la composition du Comité d'Ethique.

Je vous prie d'agréer, Cher Collègue, l'expression de mes sentiments les meilleurs,

Prof. D. LEDOUX
Président du Comité d'Ethique

Note: l'original de la réponse est envoyé au Chef de Service, une copie à l'Expérimentateur principal.

Copie à la Direction de l'AFMPS

C.H.U. de LIEGE -- Site du Sart Tilman -- Avenue de l'Hôpital, 1 -- 4000 LIEGE
Président : Professeur D. LEDOUX
Vice-Présidents : Docteur G. DAENEN -- Docteur E. BAUDOUX -- Professeur P. FIRKET
Secrétariat administratif : 04/323.21.58
Coordination scientifique: 04/323.22.65
Mail : ethique@chuliege.be
Infos disponibles sur: <http://www.chuliege.be/orggen.html#ceh>

Notre Dossier nr : *Our File nr :* 2024 / 328
Nr EudraCT : B7072024000082

**COMITE D'ETHIQUE HOSPITALO-FACULTAIRE UNIVERSITAIRE DE LIEGE
(707)**

Approbation d'une demande d'étude clinique
Approval form for a clinical trial

Après examen des éléments suivants : *Having considered the following data :*

Protocole, Titre, *Title*

Apport en protéines chez les jeunes adultes pratiquants de musculation : adéquation et contribution des aliments, aliments enrichis et suppléments.

Numéro d'étude, *Study Number :* **Version 1**

Nr EudraCT ou Nr belge: **B7072024000082**

Promoteur, *Promoter:*

ULIEGE

Date du protocole, *Protocol date :* **07/10/2024**

Amendem. numéro et date, *Amend. Numb. and date*

	Date	Oui/Yes	Non/No
Brochure pour l'investigateur, <i>Investigator's brochure</i>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Information et consentement (en Français) <i>Subject information and consent sheet (in French)</i>	07/10/2024	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dossier clinique individuel <i>Case report form</i>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Déclaration d'assurance <i>Insurance declaration</i>	05/10/2024	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Notre Dossier nr : *Our File nr : 2024 / 328*

Approbation d'une demande d'étude clinique (suite)

Approval form for a clinical trial (following page)

Protocole

Apport en protéines chez les jeunes adultes pratiquants de musculation : adéquation et contribution des aliments, aliments enrichis et suppléments.

Service de :
Clinical unit

Département des sciences de la santé publique

Chef de Service :
Director of the clinical unit

Prof. A-F. DONNEAU

Expérimentateur principal :
Principal investigator

Axelle HOGE

Par décision collégiale, le Comité d'Ethique (voir liste des membres en annexe) :
By collegial decision, the Ethics Committee (see enclosed list of the members) :

Oui/Yes Non/No

estime que l'étude peut être réalisée
has accepted the performance of the study

Signature
Signature



Nom : Prof. D. LEDOUX Président
Printed name :

Date, Date : 15/10/2024

The Ethics Committee states that it is organized and operates according to the ICH/GCP guidelines, the applicable laws and regulations, and their own written operating procedures

Cette approbation ne signifie pas que le comité prend la responsabilité de l'étude.
This approval does not mean that the Ethics Committee takes the responsibility of the study



MEMBRES DU COMITE D'ETHIQUE MEDICALE
HOSPITALO-FACULTAIRE UNIVERSITAIRE DE LIEGE

Monsieur le Professeur Didier LEDOUX **Président**
Intensiviste, CHU

Monsieur le Docteur Etienne BAUDOUX Vice-Président
Expert en Thérapie Cellulaire, CHU

Monsieur le Docteur Guy DAENEN Honoraire, Gastro-entérologue, membre extérieur au CHU **Vice-Président**

Monsieur le Professeur Pierre FIRKET **Vice-Président**
Généraliste, membre extérieur au CHU

Monsieur Resmi AGIRMAN
Représentant des volontaires sains, membre extérieur au CHU

Madame Viviane DESSOUROUX / Monsieur Pascal GRILLI (suppléant)
Représentant (e) des patients, membres extérieurs au CHU

Madame Régine HARDY / Madame la Professeure Adélaïde BLAVIER (suppléante)
Psychologue, CHU Psychologue, membre extérieure au CHU

Madame Isabelle HERMANS
Assistante sociale, CHU

Monsieur le Professeur **Maurice LAMY**
Honoraire, Anesthésiste-Réanimateur, membre extérieur au CHU

Madame la Docteure **Marie-Paule LECART**
Rhumato-gériatre, CHU

Madame Marie LIEBEN
Philosophe, membre extérieure au CHU

Madame Patricia MODANESE
Infirmière cheffe d'unité, CHU

Madame la Professeure Anne-Sir
Pédiatre, CHU

Monsieur le Professeur Marc RADERMECKER
Chirurgien CHU

Monsieur Stéphane ROBIDA
L'Amour et la Mort

Madame Isabelle ROLAND / Monsieur le Professeur Vincent SEUTIN (suppléant)
Place Sainte-Cécile, 17
75000 Paris

Madame la Docteure Liliya ROSTOMYAN
En la clinique de la maternité de CHI

Madame la Docteure Isabelle RUTTEN

Madame Cécile THIRION

8.5. Annexe E : attestation d'assurance aux études de classe IA

ETHIAS ASSURANCE

Rue des Croisiers, 24
4000 Liège
www.ethias.be
Tel : 04/220.31.11
Fax : 04/249.64.80



2024 – Mme A. HOGE – Mme M. GUILLAUME

ATTESTATION D'ASSURANCE

Ethias SA, rue des Croisiers n° 24 à Liège, certifie que par la police n° **45.482.838** souscrite par l'**Université de Liège**, place du XX Août 7 à 4000 Liège, elle garantit, dans les limites des conditions générales et spéciales du contrat, conformément aux dispositions de la loi du 7 mai 2004 relative aux expérimentations sur la personne humaine telle que modifiée par la loi du 27 décembre 2005 et tous arrêtés royaux d'exécution qui seraient adoptés en application des dispositions précitées, la responsabilité civile qui pourrait incomber à **Mme A. HOGE** en sa qualité de promoteur, du chef de dommages causés aux participants et/ou à leurs ayants droit dans le cadre de l'étude clinique suivante :

« Apport en protéines chez les jeunes adultes pratiquants de musculation : adéquation et contribution des aliments, aliments enrichis et suppléments. »

Département : Sciences de la santé publique
Nombre de participants : min 139 (max 500)
Etude monocentrique
Durée de l'expérimentation : du 16 septembre 2024 au 10 février 2025
Classe : IA

Montants de Garantie :

La garantie est acquise à raison de **2.500.000 €** par sinistre, tous dommages corporels, matériels et immatériels consécutifs confondus. Ce montant constitue également la limite de la garantie pour toute la durée de l'essai.

Par ailleurs, la garantie est limitée à **500.000 €** par victime.

Fait en double à Liège
Le 05 octobre 2024

Pour le Comité de direction,

Florian Pirard
Head of Liability Underwriting
Public & Corporate

Ethias SA, rue des Croisiers 24 à 4000 Liège

www.ethias.be ou info.assurance@ethias.be

Entreprise d'assurances agréée sous le n° 0196 (AR des 4 et 13 juillet 1979, MB du 14 juillet 1979)
RPM Liège TVA BE0404.484.654 Compte Belfius Banque : BE72 0910 0078 4416 BIC : GKCCBEBB

8.6. Annexe F : plan RGPD réalisé sur la plateforme DMPonline.be

Plan Overview

A Data Management Plan created using DMPonline.be

Title: Apport en protéines chez les jeunes adultes pratiquants de musculation : adéquation et contribution des aliments, aliments enrichis et suppléments

Creator:Lucas Laloyaux

Affiliation: Université de Liège

Template: ULIEGE GDPR / RGPD (version française)

Project abstract:

L'augmentation de la pratique de la musculation chez les jeunes soulève des préoccupations sur leurs pratiques nutritionnelles, en particulier leur consommation de protéines. Les recommandations nutritionnelles pour la population générale peuvent ne pas suffire pour répondre aux besoins accrus liés à l'exercice physique. Bien que des apports protéiques élevés soient souvent nécessaires pour la performance et la récupération, il existe un manque de consensus sur la quantité optimale, ce qui peut déstabiliser tant les pratiquants que les professionnels de la santé. Les données actuellement disponibles font émerger un contexte des aliments pour sportifs et des tendances alimentaires qui sont susceptibles de conduire le pratiquant vers des apports excessifs en protéines et un risque augmenté d'effets indésirables. De plus, les enquêtes alimentaires actuelles sous-estiment souvent l'apport en protéines, car elles ne tiennent pas compte de ces sources, ce qui fausse l'évaluation des pratiques nutritionnelles de cette population. Ainsi, cette recherche vise à développer une enquête plus précise, intégrant les compléments alimentaires et les aliments enrichis, pour mieux comprendre et évaluer les habitudes alimentaires des jeunes pratiquants de musculation.

ID: 209713

Start date: 01-09-2024

End date: 01-02-2025

Last modified: 04-09-2024

Université de Liège : ULIEGE DMP

Data description and collection

What TYPE of data will be collected or produced?

- Observational

L'étude menée sera une étude exploratoire, de type observationnel transversal.

Les données collectées seront d'ordre quantitatif et qualitatif. Elles seront collectées à l'aide d'un questionnaire auto-administré en ligne. Le questionnaire se compose de 2 parties distinctes. Une première partie qui se déroule sur l'application REDCap (en ligne) et dure environ 10 minutes. Cette dernière collecte toutes les données à l'exception des habitudes alimentaires. La deuxième partie est un questionnaire en ligne qui se déroule sur un site web (FFQ) et dure environ 40 minutes. Cette dernière récolte les données sur les habitudes alimentaires.

Les données d'identification et les données sociodémographiques sont évaluées à l'aide de questions élaborées par le mémorant et validées par la promotrice. Les habitudes alimentaires seront évaluées via un questionnaire de fréquence alimentaire adapté à la population belge et validé dans la littérature scientifique. Les questions relatives aux pratiques en matière de compléments alimentaires et d'aliments enrichis se baseront sur les questionnaires de l'étude française Nutrinet-Santé. Les questions relatives à la pratique de la musculation seront récoltées avec l'outil « Muscle-Strengthening Exercise Questionnaire ». Celles relatives à l'activité physique seront récoltées à l'aide de l'outil « International Physical Activity Questionnaire » de l'Observatoire national de l'activité physique et de la sédentarité (version courte).

What is the FORMAT of the data that you will collect or create ?

- Numerical
- Multimedia

Les données provenant de l'enquête REDCap seront téléchargées au format .csv et au format .R

Certains des graphiques issus de l'enquête REDCap pourront être téléchargés en format .png ou .jpg

Les données provenant de l'enquête FFQ seront téléchargées au format .csv:

What is the expected SIZE/VOLUME of the data that you will collect or create ?

Les fichiers .csv liés aux résultats du questionnaire en ligne REDCap feront quelques centaines de ko.

Les graphiques feront quelques ko.

Le fichier .csv liés aux résultats du questionnaire sur les habitudes alimentaires FFQ peut atteindre plusieurs centaines de mo.

How will new data be collected or produced and/or how will existing data be re-used ?

La méthode d'échantillonnage utilisée est non probabiliste et de convenance. Le recrutement s'effectue à travers les associations sportives des universités présentes en Fédération Wallonie-Bruxelles, ayant accepté de participer à l'étude (contactées au préalable par e-mail ou par téléphone). Les participants seront ensuite recrutés numériquement à travers ces associations sportives, via un lien diffusé sur les médias ou les réseaux sociaux des universités qui les redirigera vers l'enquête.

Avant de répondre, le participant accédera à une page d'introduction avec le formulaire d'informations et de consentement éclairé. Il sera invité à donner son consentement, en précisant son nom, prénom, sa date de naissance et son adresse e-mail, avant de pouvoir accéder au questionnaire.

Le participant est ensuite invité à compléter le questionnaire, qui se compose de deux parties distinctes. La première partie recueille des informations sur les caractéristiques sociodémographiques des participants, leur activité physique, leur pratique de la musculation, leur consommation de compléments alimentaires ou d'aliments enrichis, ainsi que des données anthropométriques et diététiques. Cette première partie du questionnaire est intégrée dans l'application en ligne REDCap. Après avoir complété ce premier questionnaire, les participants recevront par e-mail un lien accompagné d'un identifiant et d'un mot de passe personnalisé. Ces informations leur permettront d'accéder au second questionnaire en ligne, axé sur leurs habitudes alimentaires. Ce deuxième volet de l'enquête sera réalisé sur la plateforme FFQ, accessible via l'URL suivant : <https://www.dssp-uliege.be/FFQ>.

How will you structure and name your folders and files ? What NAMING conventions do you follow ?

How will you handle VERSIONING ?

Les fichiers seront nommés de manière descriptive en incluant 4 parties (Nom du fichier, type enquête, date, version)

What data quality control measures will be used ?

Plusieurs mesures de contrôles de qualité seront mises en œuvre. Les premières se dérouleront déjà en amont au moment où le participant répondra à l'enquête. Différents éléments comme les limites (minimum, maximum), les notes de champs, des descriptions, des définitions seront utilisés pour permettre à l'utilisateur d'être précis. Des sauts de section avec des explications textuelles permettent également de préciser les attentes. De plus, les réponses à choix multiples ou courtes sont privilégiées par rapport aux réponses longues et textuelles. Sur le questionnaire FFQ, l'outil propose des tailles de portions standards et des modèles alimentaires pour aider le participant à mieux estimer les quantités consommées. En aval, un balayage des données sera effectué pour détecter les valeurs aberrantes, extrêmes ou les données manquantes.

Metadata and Documentation

What metadata and documentation will accompany the data ?

Pour les deux enquêtes, les données seront accompagnées d'un Codebook décrivant le nom de la variable (champ), le type de la donnée (quantitatif, qualitatif, binaire), la catégorie (continu, discrète) et l'attribut du champ. Par ailleurs, les scripts R utilisés pour l'importation, la manipulation et l'analyse des données seront commentés afin d'assurer leur reproductibilité.

Legal and ethical requirements

How will you manage any ETHICAL issues, if any ?

Un avis a été demandé au comité d'éthique hospitalo-facultaire de l'Université de Liège.

Collecte et traitement des données à caractère personnel

Q1. Collectez-vous ou traitez-vous des données personnelles ?

Oui

Données personnelles directes : nom, prénom, date de naissance, adresse e-mail

Données personnelles indirectes : âge, genre, province de résidence actuelle, secteur d'étude, niveau d'étude, perception des ressources financières, la consommation tabagique

En outre, le questionnaire permettra également de récolter des données sur l'activité physique globale, la pratique de la musculation, les habitudes alimentaires, la consommation de compléments alimentaires et d'aliments enrichis pour sportifs, ainsi que des données anthropométrique (taille poids) et diététique (suivi d'un régime ou non)

Q2. Collectez-vous ou traitez-vous des données personnelles primaires et/ou des données personnelles secondaires ?

- Données personnelles primaires
- Données personnelles secondaires

D.P. primaires : recueil de données personnelles par le biais d'une enquête en ligne.

D.P. secondaires : outre l'objectif d'utiliser les données afin de produire des résultats statistiques agrégées pour un mémoire étudiant, si le participant le souhaite, il lui sera proposé d'envoyer par e-mail les résultats de leur bilan alimentaire et nutritionnel (apports énergétiques et nutritionnels journaliers) en guise de remerciements pour avoir répondu à l'enquête. Utilisation de l'e-mail pour effectuer un retour. Le bilan nutritionnel sera accompagné d'un message à l'attention du participant, précisant que les résultats fournis sont à titre informatif uniquement. Si certains éléments lui semblent préoccupants ou s'il a des questions sur son alimentation ou son état de santé, il lui sera fortement recommandé de consulter un médecin ou un professionnel de la nutrition pour obtenir des conseils adaptés

Q3. Si vous traitez des données personnelles secondaires, allez-vous informer les personnes dont les données personnelles sont traitées ou ont-elles déjà été informées ?

- Oui

Elles seront informées à travers le formulaire d'information et de consentement en guise d'introduction au questionnaire en ligne

Catégories de données à caractère personnel et personnes concernées

Q5. Collectez-vous/traitez-vous l'une des catégories spéciales de données suivantes ?

- Des données relatives à la santé (physique et mentale), à la vie sexuelle d'une personne ou à l'orientation sexuelle d'une personne qui sont :
 - le niveau d'activité physique
 - la consommation tabagique
 - la pratique de la musculation
 - les habitudes alimentaires
 - l'anthropométrie (taille, poids)
 - la diététique (suivi d'un régime)
 - la consommation de compléments alimentaires ou d'aliments enrichis pour sportifs.

Ces éléments peuvent être associés à la santé mentale ou physique

Les seules personnes qui auront accès aux données seront le mémorant, l'investigateur principal et l'équipe de recherche.

Q6. Quelles sont les autres catégories de données personnelles que vous collectez/traitez ?

- Données d'identification (noms, titres, adresses, numéros de téléphone, numéros de passeport, numéro d'identification étranger et numéro de sécurité sociale ...)
- Caractéristiques personnelles (âge, sexe, date de naissance, statut marital, nationalité...)
- Caractéristiques physiques (taille, poids...)
- Données sur l'appartenance ou la participation à des organisations professionnelles (profession, emploi actuel, fonction, rôle, etc.)
- Activités de loisirs et intérêts (passe-temps, sports...)
- Habitudes de consommation
- Caractéristiques du foyer
- Habitudes de vie

Q7. À qui appartiennent les données personnelles que vous collectez/traitez ?

- Autres (veuillez préciser ci-dessous)

Personnes adultes capables et saines

Q8. Votre recherche sera-t-elle sérieusement entravée si les personnes dont les données personnelles sont collectées/traitées exercent leur droit d'accès, de rectification, de limitation du traitement, d'oubli, de portabilité des données et/ou d'opposition ?

- Non

Les dispositions seront prises pour que les participants puissent exercer leur droit d'accès, de rectification, de limitation du traitement, d'oubli, de portabilité des données et/ou d'opposition que ce soit chez l'un ou l'autre gestionnaire des données.

Finalité(s) du traitement

Q10. Quelle(s) est (sont) la (les) finalité(s) du traitement des données personnelles ?

- I. Mémoire d'étudiant de master en vue d'obtenir le grade de praticien en sciences de la Santé publique
- II. Publication d'articles présentant les résultats de l'étude dans des revues spécialisées ou de vulgarisation ;
- III. Communication des résultats de l'étude lors de congrès et/ou réalisation de toute activité visant à les diffuser ;
- IV. Utilisation des résultats dans le cadre de l'enseignement universitaire ;

Q11. Quel est le fondement juridique du traitement ?

- La mission d'intérêt public de l'Université en matière de recherche

La recherche sera effectuée dans l'**intérêt public**, ce qui signifie qu'elle conduira à un accroissement des connaissances et des savoirs au bénéfice direct ou indirect de la société.

Q12. Si le traitement est fondé sur une mission d'intérêt public ou une obligation légale, précisez le motif ou la référence légale.

"Cette recherche est fondée sur la mission d'intérêt public de l'Université en matière de recherche, d'enseignement et de service à la communauté, telle que définie à l'article 2 du *Décret définissant le paysage de l'enseignement supérieur et l'organisation académique des études du 7/11/2013.*"

Q13. Un comité d'éthique de l'université, ou un comité d'éthique externe, a-t-il pris une décision sur l'étude proposée ?

- Oui (Indiquez lequel ci-après)

Il s'agit du Comité d'éthique Hospitalo-Facultaire Universitaire de Liège (CHU de Liège)

Responsabilité en matière de RGPD

Q14. Y a-t-il une autre université, un autre institut de recherche ou un autre partenaire impliqué dans la recherche (outre l'Université de Liège) ?

- Non : l'Université de Liège est le seul responsable du traitement des données

Q16. Cette étude impliquera-t-elle le recours à des sous-traitants pour traiter les données personnelles ?

- Non

Transferts de données et catégories de destinataires

Q18. Est-ce que vous divulguerez/partagez/transférez des données personnelles au-delà de votre équipe de projet, soit avec des destinataires d'ULiège, soit avec des destinataires externes ?

- Non

Période de conservation

Q22. Quelle est la durée de conservation prévue pour les différentes catégories de données à caractère personnel ? Veuillez expliquer.

Les données brutes, avant codage, seront conservées jusqu'à la réalisation et la validation du travail de fin d'études par le jury. En cas d'échec, la durée de conservation pourra être prolongée de 12 mois. Il en va de même pour la table de codage et la liste des identifiants permettant de rassembler et coder les données ainsi que de garantir les droits des participants. Une fois le travail validé, ces trois éléments seront supprimés afin d'assurer l'anonymisation des données.

Les données codées de REDCap et du FFQ seront également conservées par le mémorant jusqu'à la validation du travail par le jury. Le cas échéant, la durée de conservation sera prolongée de 12 mois. Cependant, elles feront l'objet d'un traitement différent après validation. Ces dernières étant devenues anonymes à cette étape, elles seront transférées au PI par e-mail, puis supprimées par le mémorant dans les fichiers où elles ont été stockées. En fin de travail, le PI conservera les données sur le serveur du Département, où l'intégralité des données est conservée de manière sécurisée au sein même de l'Université, dans ses Datacenters sécurisés, certifiés ISO9001 et ISO27001.

Les données anonymisées seront conservées et accessibles pendant une durée de 20 ans. Elles pourront être utilisées pour la publication du travail de fin d'études ou d'articles issus de cette recherche, pour des présentations lors de conférences ou cours liés à ce projet, ainsi que pour toute activité permettant la diffusion scientifique des résultats.

Mesures de sécurité

Q23. Comment les données seront-elles stockées ?

- Stockage mis à disposition par un partenaire universitaire ou clinique
- Disque dur externe, clé USB
- Disque dur non chiffré d'un ordinateur portable
- Autre (précisez ci-après)

Pour les données liées à la 1re partie de l'enquête, concernant les données d'identification, les informations sociodémographiques, l'activité physique globale, la pratique de la musculation, la consommation de compléments alimentaires et d'aliments enrichis pour sportifs, ainsi que des informations anthropométriques et diététiques, seront récoltées via l'application REDCap (questionnaire en ligne) :

La table de codage (données d'identification : code ID, nom, prénom, e-mail, identifiant FFQ) est stockée sur un fichier Excel protégé par un mdp et chiffré. Ce fichier Excel sera conservé dans un dossier d'archive

WinRAR et protégé par un mdp différent et chiffré. Ce dossier d'archive sera conservé dans un dossier privé. Le dossier sera stocké sur un ordinateur personnel avec un mdp d'entrée de session.

Une sauvegarde de la table de codage sera réalisée sur une clé USB au cas où il y aurait perte, vol ou destruction de l'ordinateur. Le fichier sera conservé et protégé de la même manière (mdp et chiffrement) sauf que la clé USB sera en plus de ça chiffrée à l'aide d'une application (ex. : BitLocker). La clé USB sera conservée dans une armoire verrouillée pour éviter que des personnes non autorisées y aient accès.

Les données brutes, avant codage, sont stockées sur l'application REDCap. Il s'agit d'une plate-forme Web sécurisée pour la création et la gestion de bases de données et d'enquêtes en ligne. L'application étant protégée et hébergée au sein du Service informatique du DSSP, sur un serveur propre au DSSP.

Les données codées et pseudo-anonymisées (fichier de réponses codées) seront conservées dans un fichier Excel qui sera protégé par un mdp et chiffré. Ce fichier Excel sera stocké dans un fichier distinct de la table de codage. Il sera conservé dans un dossier privé dans un OneDrive personnel.

Pour la liste des identifiants FFQ envoyée en amont par l'informaticien qui gère le FFQ(dans l'objectif de rassembler les 2 jeux de données) : mdp et chiffrement du fichier Excel. Stockage du fichier Excel dans un dossier d'archive WinRAR avec mdp et chiffré. Stockage du fichier dans un dossier privé distinct de la table de codage et du fichier de réponse. Le dossier sera stocké sur un ordinateur personnel avec un mdp d'entrée de session. Une fois tous les identifiants attribués aux participants dans la table de codage, suppression de la liste des identifiants (notamment, dans la corbeille).

Pour les données liées à la 2e partie de l'enquête, concernant les habitudes alimentaires, seront récoltées au moyen d'un FFQ (questionnaire en ligne) :

Les données brutes, avant codage, ainsi que la clé de codage, seront conservées au sein du Service informatique du DSSP, sur un serveur propre au DSSP. Ce serveur est sécurisé au moyen des technologies suivantes :

Le serveur web est un serveur virtuel tournant sur un cluster composé de 2 serveurs physiques. Un cluster est un ensemble de serveurs se surveillant mutuellement. En cas de défaillance de l'un d'eux, les autres prennent automatiquement en charge les tâches qu'il accomplissait, ce qui permet d'assurer une continuité de service (à moins que tous les serveurs ne tombent en panne en même temps, ce qui est peu probable).

L'accès au site web se fait par mot de passe. La connexion au serveur web est chiffrée au moyen d'un certificat électronique.

Les données sont quant à elles hébergées sur un cluster de NAS. Un NAS (Network Attached Storage) est un périphérique de stockage de données autonome connecté à un réseau. Sur ce cluster, les données sont écrites en même temps sur deux NAS, chacun pouvant prendre le relais de l'autre. De plus, tous les disques durs sont dédoublés (RAID 1). Ce qui signifie que chaque donnée est écrite sur un total de 4 disques durs. Les disques durs ne sont pas chiffrés, mais les bases de données le sont avec l'algorithme AES-256.

Chaque nuit, un backup est réalisé sur un serveur de backup. Concernant les bases de données, leur journal (qui reprend toutes les modifications des données) est sauvegardé toutes les heures ouvrables (la sauvegarde du journal est un backup plus léger, mais qui permet lui aussi de restaurer les données). Les backups sont copiés sur des bandes magnétiques (cartouches LTO-5). Celles-ci sont ensuite stockées dans un coffre anti-feu. Les backups conservent le chiffrement.

Les serveurs étant situés au sein de l'Université de Liège, ils bénéficient de la sécurité (pare-feu) mise en place par l'Université.

Les données codées seront conservées par le PI sur un pc portable protégé par un mot de passe d'entrée en session.

Le mémorant n'aura accès qu'à des données anonymisées.

Q24. Les données seront-elles rendues anonymes ou pseudo-anonymes ?

- Oui

L'ensemble des données feront l'objet d'une pseudo-anonymisation lors de l'extraction des données des questionnaires en ligne. L'identité des participants sera remplacée par un code dans le jeu de données qui contiendra les réponses aux questionnaires. La table de codage permettra de relier les identités. Le traitement des données se fera sur des données pseudo-anonymisées et codées. Ensuite, les rapports et les publications scientifiques ne contiendront que des données anonymisées et des résultats statistiques agrégés.

Procédure de l'étape de rassemblement des données (étape charnière). Il s'agira de rassembler les deux jeux de données. D'un côté les données REDCap et de l'autre les données FFQ.

Voici ci-dessous la **procédure** :

- Le participant répond à l'enquête REDCap ;
- Le mémorant extrait les données REDCap et crée la table de codage : nom, prénom, e-mail, code ID ;
- Stockage et protection RGPD ;
- L'informaticien qui gère le FFQ envoie en amont une liste d'identifiants et de mdp FFQ ;
- Stockage selon les normes RGPD ;
- Attribution des identifiants aux participants dans la table de codage.
- La T.C. comprendra ainsi le code ID, nom, prénom, e-mail et identifiants FFQ.
- Suppression de l'e-mail (aussi dans la corbeille), de la liste d'identifiant FFQ après l'avoir stocké en sécurité ;
- Le mémorant envoie l'e-mail aux participants avec les identifiants et le lien URL de l'enquête FFQ ;
- Le participant répond au FFQ.
- L'informaticien dispose des résultats.
- L'informaticien me renvoie à la fin tous les résultats avec l'identifiant en question.
- Rassemblement des données : le mémorant peut rassembler les données REDCap et FFQ grâce à l'identifiant.
- Ensuite, traitement des données à l'aide du code ID attribué à chaque participant (les données sont ainsi pseudo-anonymisées).
-

Q26. Si les données sont conservées sur support papier, indiquez la méthode de stockage.

- Autre (précisez ci-après)

pas de support papier

Analyse des risques

Q27. Pour analyser les risques éventuels liés au traitement des données personnelles, veuillez cocher les cases qui s'appliquent à cette recherche.

- Des catégories particulières de données personnelles sont traitées dans le cadre de cette recherche (voir question 5).

Q28. La recherche constitue-t-elle un traitement à haut risque probable ? Si vous avez coché deux cases ou plus à la question 27, la réponse est "oui".

- Non

Data management responsibilities and resources

Who (for example role, position) will be responsible for data management ?

Laloyaux Lucas (le mémorant) : responsable de la gestion des données REDCap, de la conservation de la table de codage vis-à-vis de REDCap et chargé de relier les données REDCap et FFQ

Cette recherche a scrupuleusement suivi ce schéma de répartition des rôles dans la gestion des données :

	PI		Mémorant		Informaticien	
	REDCap	FFQ	REDCap	FFQ	REDCap	FFQ
Données brutes, avant codage.	X	V	V	X	V	V
Clé de codage	X	V	V	V	X	X
Table de codage	X	X	V	V	X	X
Données codées	V	V	V	V	X	X
Données anonymisées	V	V	X	X	V	V

What resources (for example financial and time) will be dedicated to data management ?

Pas de financement accordé. Le temps accordé à la gestion des données devrait durer jusqu'au dépôt du mémoire fin décembre pour la défense fin janvier. Ainsi, elle devrait durer 5 mois (de septembre à janvier, de la récolte à la suppression).

What is the procedure to delete data ?

Lorsque le travail de fin d'études sera validé. Un échange entre la promotrice et le mémorant aura lieu pour discuter de la suppression des données. Si validation du travail d'études il y a, 2 scénarios sont envisageables :

- Non-publication des résultats : suppression de la table de codage, de la liste des identifiants et des données brutes avant codage sur l'application REDCap et dans les fichiers où elles sont stockées.
- Publication des résultats : suppression de la table de codage et de la liste des identifiants afin d'anonymiser complètement les données et que le processus d'identification soit irréversible

Après suppression, transfert des données anonymisées au PI. En fin de travail, le PI conservera les données sur le serveur du Département, où l'intégralité des données est conservée de manière sécurisée au sein même de l'Université, dans ses Datacenters sécurisés, certifiés ISO9001 et ISO27001.

8.7. Annexe G : template du bilan nutritionnel



XX/MM/YY

Cher(e) Madame/Monsieur X,

Vous avez complété le questionnaire alimentaire de l'enquête APAC.

Vous trouverez ci-dessous vos apports journaliers en énergie ainsi qu'une trentaine de nutriments, calculés à partir des réponses fournies à ce questionnaire. Ces résultats excluent l'énergie et/ou les nutriments qui proviendraient de compléments alimentaires et/ou d'aliments enrichis pour sportifs.

Ces résultats sont communiqués à titre informatif uniquement. Si ceux-ci vous questionnent et/ou vous préoccupent, ou tout simplement si vous souhaitez aller un pas plus loin, nous vous conseillons de vous adresser à un professionnel de la nutrition.

Encore une fois, nous vous remercions de votre participation.

Cordialement,

Lucas LALOYAUX, mémorant (lucas.laloyaux@student.uliege.be)

Bilan énergétique et nutritionnel		
Macronutriments		Valeur Unité
	Énergie	kcal
	Eau	g
	Protéines totales	g
	Protéines végétales	g
	Protéines animales	g
	Lipides totaux	g
	Acides gras saturés	g
	Acides gras mono-insaturés	g
	Acides gras poly-insaturés	g
	Cholestérol	mg
	Glucides totaux	g
	Glucides simples	g
	Amidon	g
	Fibres totales	g

Micronutriments	Fibres solubles	g
	Alcool	g
	Vitamine A - rétinol	μg
	Béta-carotène	μg
	Vitamine B1 - thiamine	mg
	Vitamine B2 - riboflavine	mg
	Vitamine B3 - niacine	mg
	Vitamine B5 - acide pantothénique	mg
	Vitamine B6 - pyridoxine	mg
	Vitamine B9 - folates	μg
	Vitamine B12 - cobalamine	μg
	Vitamine C - acide ascorbique	mg
	Vitamine D - calciférol	μg
	Vitamine E - tocophérols	mg
Minéraux	Calcium	mg
	Fer	mg
	Iode	μg
	Potassium	mg
	Magnésium	mg
	Sodium	mg
	Phosphore	mg

Le questionnaire alimentaire qui vous a été soumis a été développé par l'équipe de recherche du Professeur Michèle GUILLAUME au Département des Sciences de la Santé publique de l'Université de Liège. Il a fait l'objet d'une validation scientifique rigoureuse. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter un des responsables du questionnaire :

Axelle HOGE, axelle.hoge@uliege.be

8.8. Annexe H : contexte thématique de l'échantillon

Tableau 2. Contexte de l'activité physique et de la musculation

Variables	Femmes ^a	Hommes ^a	Total ^a
Activité physique (IPAQ)			
Faible	2 (2,7)	0 (0,0)	2 (1,3)
Modérée	14 (18,7)	8 (10,8)	22 (14,8)
Intense	59 (78,7)	66 (89,2)	125 (83,9)
Sédentarité (IPAQ) (en minutes)	420 [300-480]	400 [240-472,5]	400 [300-480]
Nombre de jours de pratique par semaine			
1 à 2 jours	22 (29,3)	18 (24,3)	40 (26,8)
3 à 5 jours	50 (66,7)	54 (73,0)	104 (69,8)
6 à 7 jours	3 (4,0)	2 (2,7)	5 (3,4)
Temps moyen d'une séance			
0 à 60 min	34 (45,3)	25 (33,8)	59 (39,6)
61 à 90 min	27 (36,3)	34 (45,9)	61 (40,9)
Plus de 90 min	14 (18,7)	15 (20,3)	29 (19,5)
Intensité perçue (échelle de 0 à 10)			
Faible (0 à 3)	17 (22,7)	21 (28,4)	38 (25,5)
Modérée (4 à 6)	36 (48,0)	28 (37,8)	64 (43,0)
Élevée (7 à 10)	22 (29,3)	25 (33,8)	47 (31,5)
Types d'exercices ^b			
Machines de musculation	60 (40,3)	69 (46,3)	129 (86,6)
Poids du corps	59 (39,6)	54 (36,2)	113 (75,8)
Exercices de résistance	60 (40,3)	55 (36,9)	115 (77,2)
Exercices holistiques	22 (14,8)	16 (10,7)	38 (25,5)
Type de groupes musculaires ^b			
Jambes	74 (49,7)	65 (43,6)	139 (93,3)
Fessiers/Hanches	72 (48,3)	42 (28,2)	114 (76,5)
Dos	64 (43,0)	71 (47,7)	135 (90,6)
Abdos	62 (41,6)	52 (34,9)	114 (76,5)
Pectoraux	47 (31,5)	73 (49,0)	120 (80,5)
Épaules	56 (37,6)	69 (46,3)	125 (83,9)
Bras	66 (44,3)	72 (48,3)	138 (92,6)
Années de pratique			
Moins de 6 mois	10 (13,3)	11 (14,9)	21 (14,1)
6 mois à moins d'un an	10 (13,3)	9 (12,2)	19 (12,8)
1 an à moins de 2 ans	27 (36,0)	18 (24,3)	45 (30,2)
2 ans et plus	28 (37,3)	36 (48,6)	64 (43,0)
Objectif de musculation			
Augmenter la masse musculaire	14 (18,7)	19 (25,7)	33 (22,1)
Perdre de la graisse	16 (21,3)	4 (5,4)	20 (13,4)
Améliorer sa santé/condition physique	28 (37,3)	30 (40,5)	58 (38,9)
Préparez une compétition	2 (2,7)	4 (5,4)	6 (4,0)
Esthétique et apparence physique	13 (17,3)	14 (18,9)	27 (18,1)
Prévention et blessures et autres	2 (2,7)	3 (4,1)	5 (3,4)

^a n (%) ; Médiane [IQR]

^b La variable sur les types d'exercices et groupes musculaires (MSEQ) était des questions à choix multiples donc les effectifs et proportions sont chaque fois basés sur l'effectif complet.

Tableau 7. Contexte général de la consommation de CA ou AE

Variables	Femmes	Hommes	Total
	n (%)	n (%)	n (%)
Consommation de CA et/ou AE			
Oui	42 (56,0)	45 (60,8)	87 (58,4)
Non	33 (44,0)	29 (39,2)	62 (41,6)
Fréquence de consommation de CA et/ou AE			
AE	28 (66,7)	34 (69,4)	62 (68,1)
1 CA ou AE	12 (28,6)	10 (20,4)	22 (24,2)
2 CA ou AE	0 (0,0)	4 (8,2)	4 (4,4)
3 CA ou AE	2 (4,8)	3 (2,0)	3 (3,3)
4 CA ou AE			
Consommation de CA			
Oui	31 (41,3)	40 (54,1)	71 (47,7)
Non	44 (58,7)	34 (45,9)	78 (52,3)
Fréquence de consommation de CA			
1 CA	28 (90,3)	37 (82,2)	65 (85,5)
2 CA	3 (9,7)	7 (15,6)	10 (13,2)
3 CA	0 (0,0)	1 (2,22)	1 (1,32)
Consommation de AE			
Oui	21 (28,0)	15 (20,3)	36 (24,2)
Non	54 (72,0)	59 (79,7)	113 (75,8)
Fréquence de consommation de AE			
1 AE	18 (85,7)	14 (93,3)	32 (88,8)
2 AE	1 (4,8)	1 (6,7)	2 (5,6)
3 AE	2 (9,5)	0 (0,0)	2 (5,6)

Tableau 8. Contexte détaillé de la consommation de compléments alimentaires

Variables	Femmes	Hommes	Total
	n (%)	n (%)	n (%)
Consommation de CA			
Oui	31 (41,3)	40 (54,1)	71 (47,7)
Non	44 (58,7)	34 (45,9)	78 (52,3)
Nombre de CA consommé au cours des 3 derniers mois			
1 CA	28 (90,3)	37 (82,2)	65 (85,5)
2 CA	3 (9,7)	7 (15,6)	10 (13,2)
3 CA	0 (0,0)	1 (2,22)	1 (1,32)
Type de CA			
Protéines en poudre classiques	16 (47,1)	26 (48,1)	42 (47,7)
Protéines en poudre hydrolysées	6 (17,6)	2 (3,7)	8 (9,1)
Protéines en poudre Isolat	3 (8,8)	7 (13,0)	10 (11,4)
Protéines en poudre végétales	5 (14,7)	3 (5,6)	8 (9,1)
Protéines « Mass Gainer » et Petit-déjeuner	2 (5,9)	2 (3,7)	4 (4,5)
Récupération et endurance (BCAA + Collagène)	1 (2,9)	4 (7,4)	5 (5,7)
Performance (Créatine + Isotonique)	1 (2,9)	6 (11,1)	7 (8,0)
Vitamines et minéraux	0 (0,0)	4 (7,4)	4 (4,5)
Fréquence de la consommation de CA			
1 à 2 jours/semaine	20 (58,8)	23 (42,6)	43 (48,9)
3 à 4 jours/semaine	6 (17,6)	3 (5,6)	9 (10,2)
5 jours/ semaine ou plus	8 (23,5)	28 (51,9)	36 (40,9)
Quantité brute de poudre en 1 seule prise (g/jour)			
0 à 25 g	8 (23,5)	19 (35,2)	27 (30,7)
25 à 50 g	19 (55,9)	23 (42,6)	42 (47,7)
50 à 100 g	7 (20,6)	10 (18,5)	17 (19,3)
Plus de 100 g	0 (0,0)	2 (3,7)	2 (2,3)

Quantité moyenne de poudre en 1 seule prise (g/jour, pondéré sur les 3 mois)			
0 à 10 g	20 (58,8)	26 (48,1)	46 (52,3)
10 à 20 g	8 (23,5)	10 (18,5)	18 (20,5)
20 à 30 g	2 (5,9)	6 (11,1)	8 (9,1)
Plus de 30 g	4 (11,8)	12 (22,2)	16 (18,2)
Temps de la consommation			
Depuis moins d'1 an	19 (55,9)	25 (46,3)	44 (50,0)
Depuis 1-2 ans	12 (35,3)	17 (31,5)	29 (33,0)
Depuis 3 ans et plus	3 (8,8)	12 (22,2)	15 (17,0)
Provenance			
Belge	2 (5,9)	9 (16,7)	11 (12,5)
Européenne	8 (23,5)	29 (53,7)	37 (42,0)
Étrangère à l'Europe	22 (64,7)	16 (29,6)	38 (43,2)
Inconnu*	2 (5,9)	0 (0,0)	2 (2,3)

*Inconnu = Informations insuffisantes pour définir l'origine du CA.

Tableau 9. Contexte détaillé de la consommation d'aliments enrichis

Variables	Femmes	Hommes	Total
	n (%)	n (%)	n (%)
Consommation d'au moins 1 AE			
Oui	21 (28,0)	15 (20,3)	36 (24,2)
Non	54 (72,0)	59 (79,7)	113 (75,8)
Nombre d'AE consommé au cours des 3 derniers mois			
1 AE	18 (85,7)	14 (93,3)	32 (88,8)
2 AE	1 (4,8)	1 (6,7)	2 (5,6)
3 AE	2 (9,5)	0 (0,0)	2 (5,6)
Type de AE			
Barres	11 (42,3)	9 (56,2)	20 (47,6)
Yaourts	6 (23,1)	1 (6,2)	7 (16,7)
Autres produits laitiers	2 (7,7)	5 (31,2)	7 (16,7)
Produits céréaliers	1 (3,8)	0 (0,0)	1 (2,4)
Puddings	5 (19,2)	0 (0,0)	5 (11,9)
Boissons énergisantes	1 (3,8)	0 (0,0)	1 (2,4)
Gels ou autres formes	0 (0,0)	1 (6,2)	1 (2,4)
Fréquence de la consommation de AE			
1 à 2 jours/semaine	19 (73,1)	14 (87,5)	33 (78,6)
3 à 4 jours/semaine	3 (11,5)	2 (12,5)	5 (11,9)
5 jours/ semaine ou plus	4 (15,4)	0 (0,0)	4 (9,5)
Quantité brute en 1 seule prise (g/jour)			
0 à 50 g	5 (19,2)	3 (18,8)	8 (19,0)
50 à 150 g	8 (30,8)	6 (37,5)	14 (33,3)
Plus de 150 g	13 (50,0)	7 (43,8)	20 (47,6)
Quantité moyenne en 1 seule prise (g/jour, pondéré sur les 3 mois)			
0 à 10 g	7 (26,9)	5 (31,2)	12 (28,6)
10 à 20 g	6 (23,1)	5 (31,2)	11 (26,2)
20 à 30 g	4 (15,4)	1 (6,2)	5 (11,9)
Plus de 30 g	9 (34,6)	5 (31,2)	14 (33,3)
Temps de la consommation			
Depuis moins d'1 an	14 (53,8)	9 (56,2)	23 (54,8)
Depuis 1-2 ans	10 (38,5)	4 (25,0)	14 (33,3)
Depuis 3 ans et plus	2 (7,7)	3 (18,8)	5 (11,9)
Provenance			
Belge	5 (19,2)	2 (12,5)	7 (16,7)
Européenne	16 (61,5)	8 (50,0)	24 (57,1)
Hors Europe	5 (19,2)	6 (37,5)	11 (26,2)

*Inconnu = Informations insuffisantes pour définir l'origine du CA.

Figure 2. Top 10 des marques de CA (n = 73) et AE (n=31) utilisées par l'échantillon

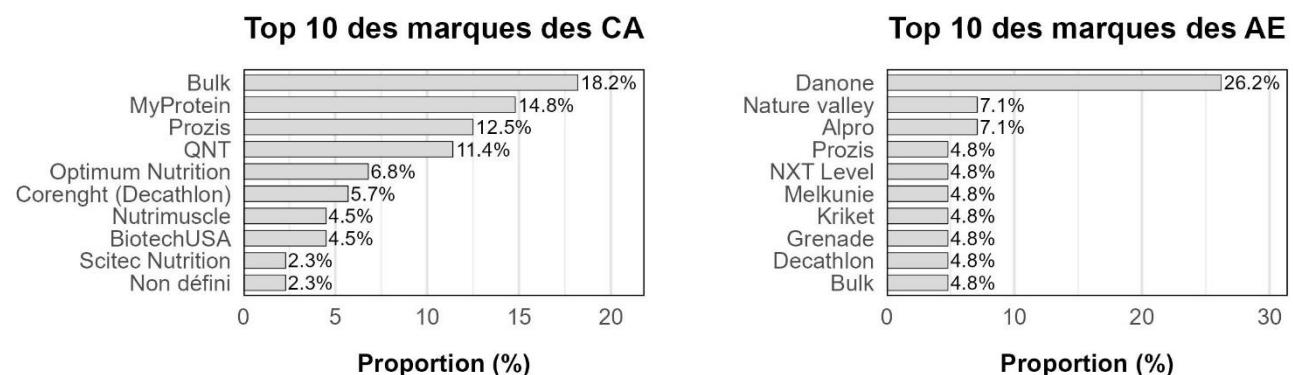


Figure 3. Distribution des compléments alimentaires utilisés par l'échantillon (n= 88)

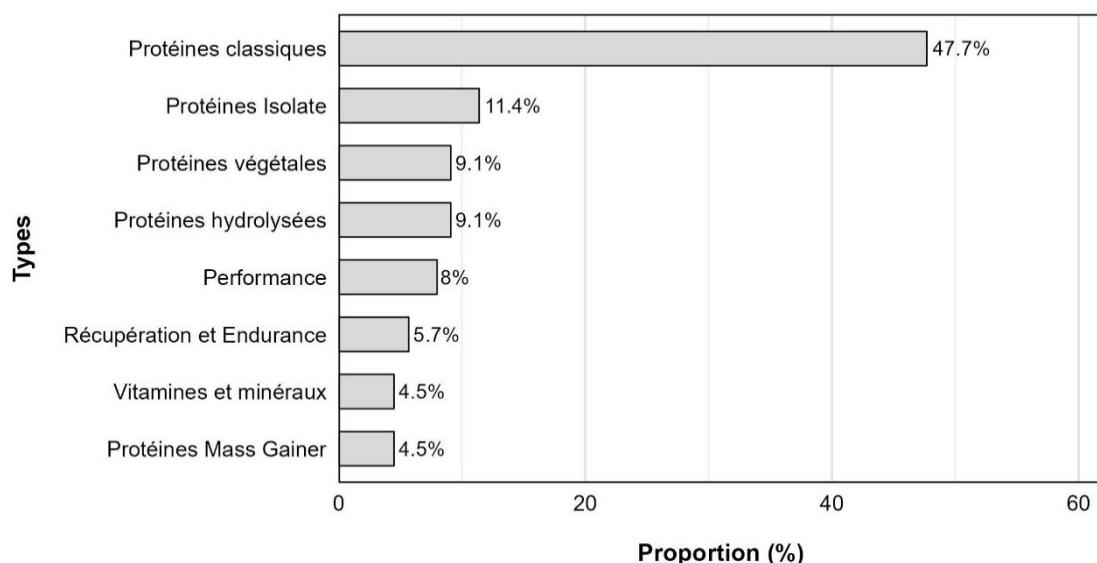


Figure 4. Distribution des aliments enrichis utilisés par l'échantillon (n = 42)

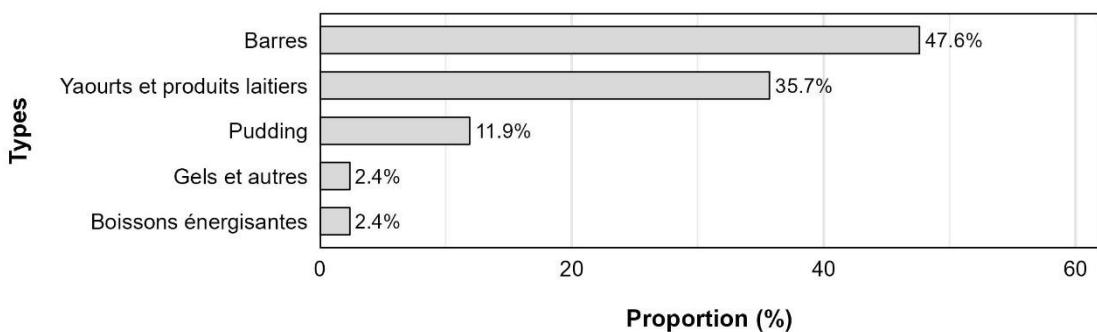


Figure 5

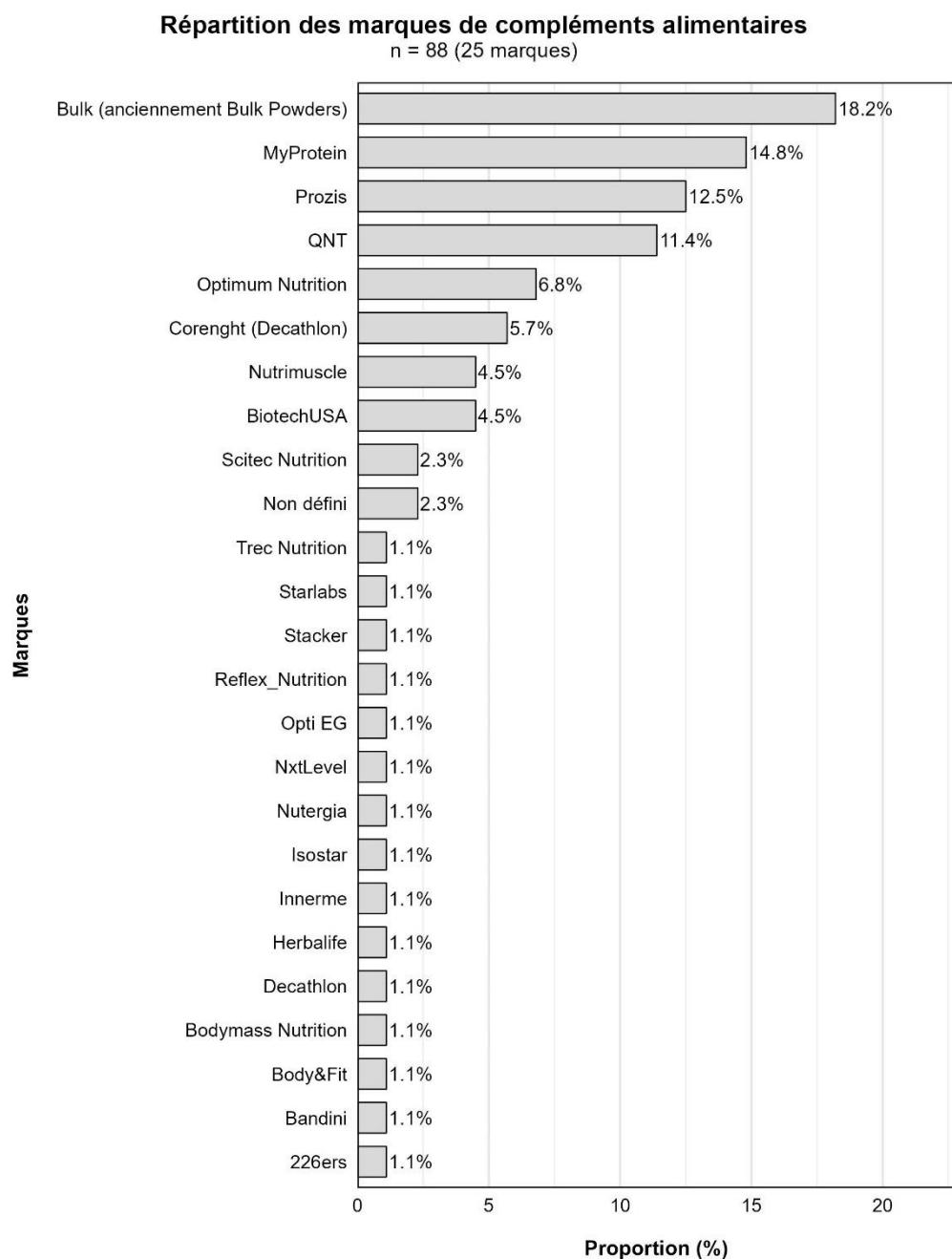
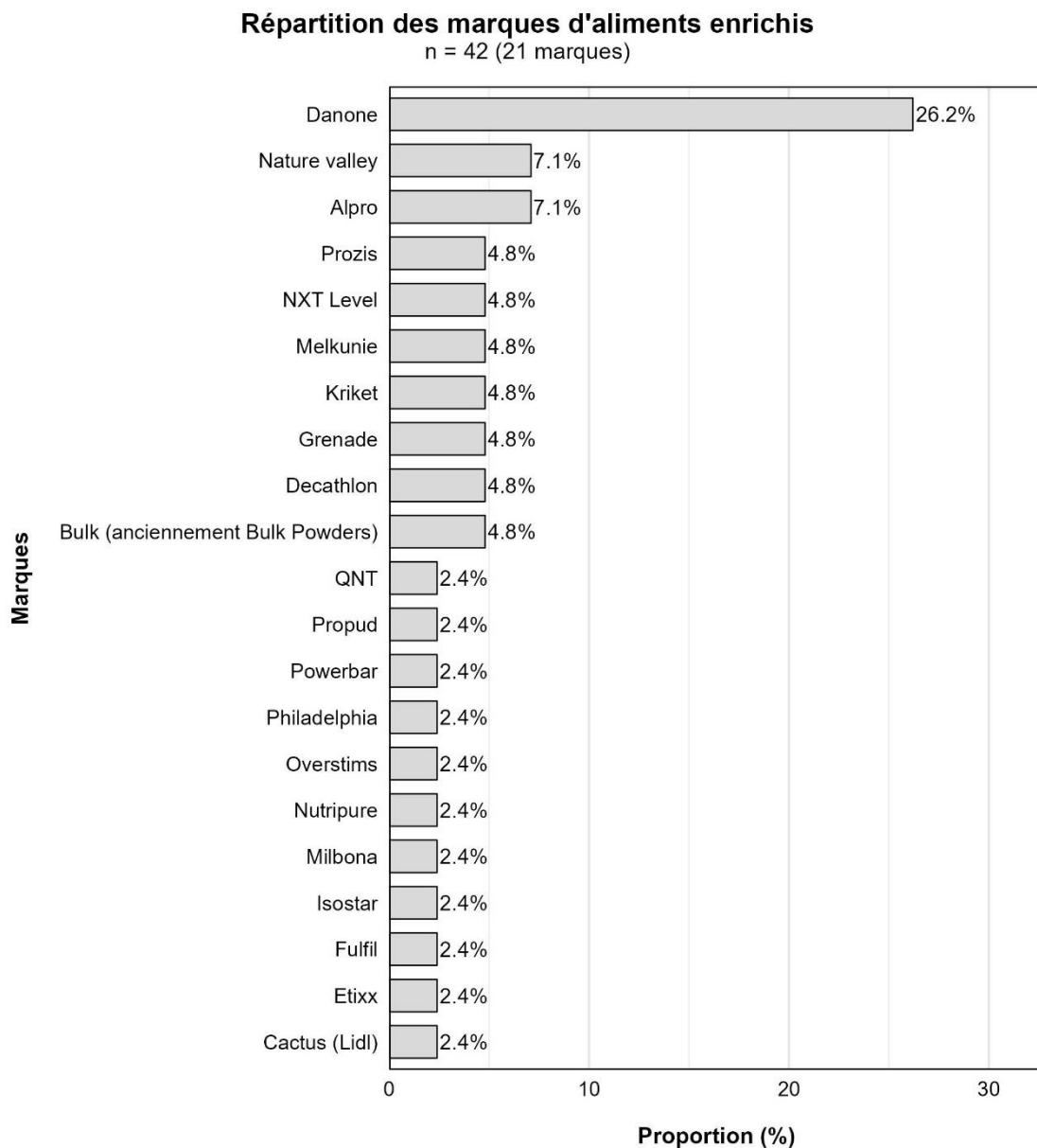


Figure 6



8.9. Annexe I : distribution des erreurs de rapportage et des valeurs plausibles

Tableau 3. Distribution des erreurs de rapportage et des valeurs plausibles, par genre.

	Sous-déclarants	Rapportage plausible	Sur-déclarants
	n (%)	n (%)	n (%)
Femmes	14 (18,7)	60 (80,0)	1 (1,33)
Hommes	20 (27,0)	51 (68,9)	3 (4,1)
Total	34 (22,8)	111 (74,5)	4 (2,7)

*Sous et sur déclarants calculés selon la méthode Goldberg avec les seuils révisés par Black.

8.10. Annexe J : comparaison des apports énergétiques et nutritionnels de l'échantillon

Tableau 4. Comparaison des apports énergétiques et nutritionnels de l'échantillon, issus de l'alimentation seule et de l'alimentation + CA et/ou AE, sans l'exclusion des sous-déclarants (ou AE)

Variables	Alimentation seule			Alimentation + CA et/ou AE		
	Médiane [IQR]	Apports énergétiques des macronutriments (kcal)	% de l'apport énergétique total (% AET)	Médiane [IQR]	Apports énergétiques (kcal)	% de l'apport énergétique total (% AET)
Énergie (kcal)	2497,0 [1783,0-3351,0]			2504,5 [1818,5-3417,6]		
Eau (g)	3362,0 [2395,0-4037,0]			3361,9 [2395,1-4037,1]		
Protéines (g)	103,0 [75,9-145,0]	412,0 [303,6-580,0]	16,5 [12,2-23,2]	112,0 [79,0 - 153,6]	448 [316,0 – 614,4]	17,8 [12,7 – 24,6]
Lipides	118,0 [82,8-160,0]	1062,0 [745,2-1440,0]		120,0 [83,4-159,6]		
AGS (g)	38,9 [27,7-52,2]		42,5 [30,0-57,7]	39,5 [27,7-52,4]	1080,0 [750,6 – 1436,4]	42,9 [30,0 – 57,5]
AGMI (g)	48,1 [32,6-68,2]			48,1 [32,6-68,2]		
AGPI (g)	18,7 [13,4-26,4]			18,7 [13,4-26,4]		
Acide linoléique (g)	15,4 [11,0-22,3]			15,4 [11,0-22,3]		
Cholestérol (g)	472,0 [334,0-683,0]			472,1 [334,0-683,1]		
Glucides	234,0 [170,0-322,0]	936,0 [680,0-1288,0]	37,5 [27,2-53,2]	238,7 [172,0-322,9]	954,8 [688,0 – 1292]	38,7 [27,5 – 51,7]
Sucres (g)	93,3 [65,7-127,0]			93,3 [65,7-127,0]		
Sucres ajoutés (g)	32,1 [17,3-49,0]			33,8 [17,6-52,2]		
Amidon (g)	117,0 [85,0-174,0]			116,7 [85,0-173,9]		
Fibres (g)	23,7 [16,2-34,0]			24,0 [16,3-34,1]		
Alcool (g)	5,4 [1,7-11,5]	37,8 [11,9-80,5]	1,5 [0,5-3,2]	5,4 [1,7-11,5]	37,8 [11,9-80,5]	1,5 [0,5-3,2]
Minéraux						
Calcium (mg)	1048,0 [779,0-1320,0]			1048,0 [800,5-1324,3]		
Fer (mg)	16,4 [11,8-20,3]			16,4 [11,8-20,8]		
Iode (µg)	157,0 [123,0-216,0]			157,0 [123,0-216,5]		
Potassium (mg)	3284,0 [2472,0-4324,0]			3284,1 [2472,0-4324,4]		
Magnésium (mg)	384,0 [291,0-514,0]			390,1 [291,0-514,9]		
Sodium (mg)	3457,0 [2522,0-4762,0]			3457,0 [2522,0-4762,1]		
Phosphore (mg)	1480,0 [1025,0-1952,0]			1480,2 [1025,0-1952,2]		
Vitamines						
Vitamine A (µg)	381,0 [287,0-594,0]			383,0 [287,1-613,1]		
Vitamine B1 (mg)	1,6 [1,2-2,4]			1,7 [1,2-2,4]		
Vitamine B2 (mg)	2,1 [1,7-2,9]			2,2 [1,7-3,0]		
Vitamine B3 (mg)	24,9 [18,6-34,3]			25,0 [18,7-34,3]		
Vitamine B6 (mg)	2,8 [2,0-3,8]			2,8 [2,0-3,8]		
Vitamine B9 (µg)	382,0 [287,0-525,0]			382,0 [289,0-528,5]		
Vitamine B12 (µg)	7,0 [5,0-9,6]			7,0 [5,0-9,6]		
Vitamine C (mg)	124,0 [81,4-185,0]			127,7 [82,7-185,0]		
Vitamine D (µg)	3,9 [2,5-6,0]			3,9 [2,5-6,0]		
Vitamine E (mg)	15,4 [10,8-21,1]			15,4 [10,8-21,1]		

8.11. Annexe K : contribution des aliments et groupes d'aliments aux apports protéiques

Tableau 5. Contribution des différents groupes d'aliments aux apports quotidiens en protéines au sein de l'échantillon des pratiquant(e)s de musculation âgés(e) de 18 à 25 ans, en Belgique

Groupes d'aliments	Contribution moyenne à l'apport en protéines (%)	Contribution moyenne à l'apport en protéines (g/jour)
Pommes de terre et autres tubercules	1,8%	2,1
Légumes	3,8%	3,9
Légumineuses	1,0%	1,0
Fruits	1,9%	1,9
Noix, fruits secs, figues	1,8%	2,1
Produits laitiers et substituts	10,8%	13,0
Céréales et produits céréaliers	11,5%	13,6
Viande, produits dérivés et végétariens u	39,2%	50,0
Viandes blanches	20,6%	27,5
Viandes rouges	7,1%	8,7
Autres viandes	2,2%	2,4
Alternatives végétales	2,9%	3,1
Charcuteries	3,7%	5,0
Préparations de viandes	2,2%	2,5
Garniture pour sandwich	0,3%	0,4
Abats et gibiers	0,2%	0,3
Poisson, coquillages et crustacés	6,2%	6,9
Œufs	6,4%	8,0
Plats préparés	10,0%	10,7
Matières grasses et huiles	0,7%	0,7
Divers (Confitures, chocolats, snacks, bonbons)	2,2%	2,4
Pâtisseries	1,6%	1,6
Boissons	0,9%	0,9
Total	100,00%	118,9

Tableau 6. Top 10 des aliments à forte contribution protéique dans l'alimentation des pratiquant(e)s

Top 10	Aliments	Contribution moyenne à l'apport en protéines (g/jour)	Apports de l'aliment en gramme par jour
1	Volailles	17,7	79,2
2	Œufs	8,0	68,8
3	Céréales blanches	4,4	128,1
4	Viandes rouges de type mi-grasses	3,5	25,5
5	Charcuteries non travaillées	3,5	29,2
6	Viandes blanches maigres	3,4	27,2
7	Viandes blanches grasses	3,4	25,1
8	Viandes blanches mi-grasses	3,1	26,3
9	Viandes rouges maigres	3,1	20,1
10	Fromage blanc	3,0	101,3

Les féculents :

Liste non exhaustive des aliments les plus fréquemment consommés dans le groupe « **féculents** »

Code FFQ	Fréquence (n)	Moyenne de quantité journalière (g ou ml)	Étiquettes de champs
13	149	128,06	Céréales blanches
11	139	71,14	Pommes de terre
15	130	16,88	Frites
2	126	18,77	Pains blancs baguette
9	113	24,66	Viennoiseries
12	112	24,33	Purée

Les fruits :

Liste non exhaustive des aliments les plus fréquemment consommés dans le groupe « **fruits** »

Code FFQ	Fréquence (n)	Moyenne de quantité journalière (g ou ml)	Étiquettes de champs
4	130	66,58	Banane
5	122	89,92	Poire, pomme, raisin
1	101	77,51	Agrumes
8	98	28,14	Compote
2	97	34,52	Fruits rouges
10	92	7,95	Fruits secs non salés

Les légumes cuits ou crus :

Liste non exhaustive des aliments les plus fréquemment consommés dans le groupe « **légumes cuits ou crus** »

Code FFQ	Fréquence (n)	Moyenne de quantité journalière (g ou ml)	Étiquettes de champs
4	151	46,65	Tomates
9	144	57,26	Autres légumes
5	132	71,07	Carottes
6	124	10,13	Salades
3	114	37,19	Poivrons

Les viandes – volailles – poissons – œufs :

Liste non exhaustive des aliments les plus fréquemment consommés dans le groupe « **viandes-volailles-poissons-œufs** »

Code FFQ	Fréquence (n)	Moyenne de quantité journalière (g ou ml)	Étiquettes de champs
1	145	79,15	Volailles
23	141	67,78	Œufs
8	114	22,93	Autres
11	102	22,20	Préparations de viandes
4	97	25,11	Viandes blanches grasses

Les plats préparés :

Liste non exhaustive des aliments les plus fréquemment consommés dans le groupe « **plats préparés** »

Code FFQ	Fréquence (n)	Moyenne de quantité journalière (g ou ml)	Étiquettes de champs
5	117	29,48	Pizza
3	116	57,20	Pâtes et pâtes fourrées
7	90	19,87	Hamburgers fastfood
14	67	17,95	Nouilles sautées
13	62	8,56	Tortilla garnie

Les produits laitiers :

Liste non exhaustive des aliments les plus fréquemment consommés dans le groupe « **produits laitiers** »

Code FFQ	Fréquence (n)	Moyenne de quantité journalière (g ou ml)	Étiquettes de champs
20	86	12,57	Fromage à pâte dure et bleus
17	72	9,97	Fromage frais, fondu allégés
2	65	158,00	Lait 1/2 écrémé nature
14	56	101,33	Fromages blancs
16	55	12,08	Fromages frais, fondu

Les matières grasses :

Liste non exhaustive des aliments les plus fréquemment consommés dans le groupe « **matières grasses** »

Code FFQ	Fréquence (n)	Moyenne de quantité journalière (g ou ml)	Étiquettes de champs
13	131	14,51	Huile d'olive
24	105	11,77	Sauces froides
18	92	10,63	MG en dehors des repas maison
19	69	11,05	Crème fraîche normale
26	68	11,10	Ketchup

Divers :

Liste non exhaustive des aliments les plus fréquemment consommés dans le groupe « **divers** »

Code FFQ	Fréquence (n)	Moyenne de quantité journalière (g ou ml)	Étiquettes de champs
14	109	4,49	Biscuits apéritifs/chips
4	95	21,68	Chocolat noir
3	75	9,01	Chocolat à tartiner
9	73	14,64	Snacks chocolatés
1	73	5,56	Confiture, miel, sirop

Les boissons :

Liste non exhaustive des aliments les plus fréquemment consommés dans le groupe « **boissons** »

Code FFQ	Fréquence (n)	Moyenne de quantité journalière (g ou ml)	Étiquettes de champs
1	148	1648,66	Eau plate
12	81	120,34	Bières légères
3	80	187,81	Café
9	79	95,88	Boissons sucrées
4	78	121,36	Thé
6	56	50,61	Jus de fruits frais
13	54	51,17	Bières fortes
20	47	76,61	Boissons énergisantes

8.12. Annexe L : comparaison des apports protéiques exprimés en % AET, g/kg/j et g/jour

Tableau 10. Comparaison synthétique des apports en protéines entre les consommateurs de CA et/ou AE et les non-consommateurs, calculés pour le régime alimentaire seul ou incluant les CA et/ou AE

	Non consommateurs (n=62)		Consommateurs de CA et/ou de AE (n=87)				
	Alimentation seule	Alimentation seule	Δ ^a	p-valeur ^g	Alimentation + CA et/ou AE	Δ ^b	p-valeur ^h
Apports en protéines exprimés en % AET (médiane [IQR])	16,2 [14,4-19,0]	16,9 [14,7-19,4]	4,3	0,283	18,4 [16,2-23,1]	13,6	<0,001
Apports des participants respectant les apports de référence en % AET ^c	17,6 [16,3-19,8]	18,0 [16,3-19,9]	2,3	0,704	18,5 [17,1-21,2]	5,1	0,019
15 % ≤ AR (%) ≤ 25 % ^e	62,1	70,7			78,7		
Apports en protéines exprimés en g/kg/j (médiane [IQR])	1,4 [1,1-1,8]	1,9 [1,1-2,3]	35,7	0,044	2,0 [1,3-2,6]	42,9	0,001
Apports des participants respectant les apports de référence en g/kg/j ^d	1,8 [1,7-1,8]	1,8 [1,8-1,9]	0,0	0,365	1,8 [1,7-1,9]	0,0	0,242
1,6 ≤ AR (%) ≤ 2,0 g/kg/j ^f	23,1	28,6			26,5		

^aDifférence relative entre les apports en protéines issus de l'alimentation seule des non-consommateurs (NC) et des consommateurs (C)

^bDifférence relative des apports en protéines entre les apports issus de l'alimentation seule des NC et ceux issus de l'alimentation + CA et/ou AE des C

^cApports protéiques pour la proportion respectant les apports de référence pour sportifs (15-25%) exprimés en % AET

^dApports protéiques pour la proportion respectant les apports de référence pour sportifs (1,6-2,0 g/kg/j) exprimés en g/kg/j

^eProportion des pratiquants respectant les apports de référence pour sportifs exprimés en % AET

^fProportion des pratiquants respectant les apports de référence pour sportifs exprimés en g/kg/j

^gTest de Wilcoxon-Mann-Whitney pour la comparaison des apports en protéines entre l'alimentation seule des NC et celle des C

^hTest de Wilcoxon-Mann-Whitney pour la comparaison des apports en protéines entre l'alimentation seule des NC et l'alimentation + CA et/ou AE des C

Tableau 11. Comparaison des apports en protéines (% AET) entre les utilisateurs de CA et/ou AE (n=87) et les non-utilisateurs (n=62), calculée pour le régime alimentaire seul et pour le régime alimentaire + CA et/ou AE

	Non consommateurs (n=62)	Consommateurs de CA et/ou de AE							
	Alimentation seule	Alimentation seule	Δ^a	p-valeur ^c	Alimentation + CA et/ou AE	Δ^b	p-valeur ^d	Issus des CA	Issus des AE
Échantillon									
Médiane	16,2	16,9	4,3	0,283	18,3	13,0	<0,001	1,2	0,5
[IQR]	[14,4-19,0]	[14,7-19,4]			[16,1-23,1]			[0,5-3,1]	[0,2-1,3]
Min-Max	8,2-27,7	10,4-37,0			11,9-37,1			0,1-10,2	0,0-5,9
Hommes									
Médiane	17,0	18,0	5,9	0,319	20,0	17,7	0,004	1,7	0,4
[IQR]	[15,1-20,1]	[15,5-20,8]			[17,5-24,1]			[0,5-3,4]	[0,3-0,7]
Min-Max	12,1-25,7	12,5-37,0			12,8-37,1			0,0-10,2	0,0-1,7
Femmes									
Médiane	15,4	15,8	2,6	0,635	17,1	11,0	0,026	0,8	0,8
[IQR]	[14,1-17,9]	[14,2-18,0]			[15,5-20,5]			[0,5-1,7]	[0,2-1,6]
Min-Max	8,2-27,7	10,4-25,8			11,9-32,8			0,0-8,1	0,1-5,9

^a Différence relative des apports en protéines entre l'alimentation seule des non-consommateurs (NC) et celle des consommateurs (C)

^b Différence relative des apports en protéines entre l'alimentation seule des NC et l'alimentation + CA et/ou AE des C

^c Test de Wilcoxon-Mann-Whitney pour la comparaison des apports en protéines entre l'alimentation seule des NC et celle des C

^d Test de Wilcoxon-Mann-Whitney pour la comparaison des apports en protéines entre l'alimentation seule des NC et l'alimentation + CA et/ou AE des C

Tableau 12. Comparaison des apports en protéines (en g/kg/jour) entre les utilisateurs de CA et/ou AE (n=87) et les non-utilisateurs (n=62), calculée pour le régime alimentaire seul et pour le régime alimentaire + CA et/ou AE

	Non consommateurs (n=62)	Consommateurs de CA et/ou de AE (n=87)							
	Alimentation seule	Alimentatio n seule	Δ^a	p-valeur ^c	Alimentatio n + CA et/ou AE	Δ^b	p-valeur ^d	Issus des CA	Issus des AE
Échantillon									
Médiane	1,4	1,9	35,7	0,044	2,0	42,9	0,001	0,1	0,05
[IQR]	[1,1-1,8]	[1,1-2,3]			[1,3-2,6]			[0,0-0,3]	0,0-0,1
Min-Max	0,4-5,3	0,3-5,6			0,4-5,8			0,0-1,2	[0,0-0,5]
Hommes									
Médiane	1,4	1,9	35,7	0,006	2,3	64,3	<0,001	0,2	0,1
[IQR]	[1,2-1,8]	[1,3-2,4]			[1,7-2,6]			[0,1-0,4]	[0,0-0,1]
Min-Max	0,6-5,3	0,7-5,6			0,8-5,8			0,0-0,6	0,0-0,1
Femmes									
Médiane	1,3	1,4	7,7	0,987	1,5	7,1	0,452	0,1	0,1
[IQR]	[1,1-1,7]	[1,0-1,9]			[1,1-2,0]			[0,0-0,2]	[0,0-0,1]
Min-Max	0,4-3,1	0,4-3,7			0,4-4,8			0,0-1,2	0,0-0,5

^a Différence relative des apports en protéines entre l'alimentation seule des non-consommateurs (NC) et celle des consommateurs (C)

^b Différence relative des apports en protéines entre l'alimentation seule des NC et l'alimentation + CA et/ou AE des C

^c Test de Wilcoxon-Mann-Whitney pour la comparaison des apports en protéines entre l'alimentation seule des NC et celle des C

^d Test de Wilcoxon-Mann-Whitney pour la comparaison des apports en protéines entre l'alimentation seule des NC et l'alimentation + CA et/ou AE des C

Tableau 13. Comparaison des apports en protéines (en g/jour) entre les utilisateurs de CA et/ou AE (n=87) et les non-utilisateurs (n=62), calculée pour le régime alimentaire seul et pour le régime alimentaire + CA et/ou AE

	Non consommateurs (n=62)	Consommateurs de CA et/ou de AE							
	Alimentation seule	Alimentation seule	Δ^a	p-valeur ^c	Alimentation + CA et/ou AE	Δ^b	p-valeur ^d	Issus des CA	Issus des AE
Échantillon									
Médiane	97,5	118,0	21,0	0,014	129,0	32,3	<0,001	7,3	3,3
[IQR]	[73,1-125,0]	[85,2-154,0]			[90,2-178,0]			[3,2-21,0]	[1,0-6,7]
Min-Max	28,4-331,0	26,0-389,0			29,8-409,0			0,1-83,0	0,0-27,9
Hommes									
Médiane	106,0	147,0	38,8	0,007	161,0	51,9	<0,001	11,2	3,4
[IQR]	[85,0-129,0]	[105,0-169,0]			[123,0-192,0]			[5,0-25,8]	[1,1-4,9]
Min-Max	54,4-331,0	56,8-389,0			63,9-409,0			0,4-52,0	0,0-10,3
Femmes									
Médiane	80,5	91,3	13,4	0,408	101,0	25,5	0,089	5,0	3,3
[IQR]	[69,1-104,0]	[68,0-126,0]			[73,1-130,0]			[2,0-11,5]	[1,1-7,9]
Min-Max	28,4-173	26,0-251,0			29,8-334,0			0,1-82,9	0,2-27,9

^a Différence relative des apports en protéines entre l'alimentation seule des non-consommateurs (NC) et celle des consommateurs (C)

^b Différence relative des apports en protéines entre l'alimentation seule des NC et l'alimentation + CA et/ou AE des C

^c Test de Wilcoxon-Mann-Whitney pour la comparaison des apports en protéines entre l'alimentation seule des NC et celle des C

^d Test de Wilcoxon-Mann-Whitney pour la comparaison des apports en protéines entre l'alimentation seule des NC et l'alimentation + CA et/ou AE des C

8.13. Annexe M : prévalence des apports protéiques excessifs

Figure 8 - Proportion dépassant le seuil des 2 g/kg/j dans l'échantillon

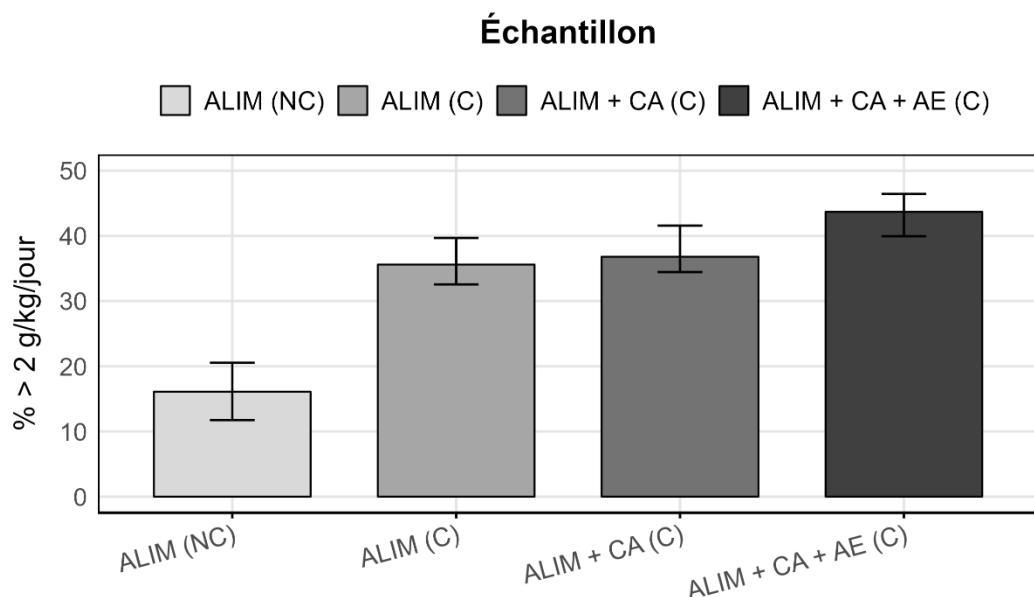


Tableau 14. Comparaison de la prévalence des apports protéiques excessifs entre utilisateurs de CA et/ou AE et non-utilisateurs, calculée pour le régime alimentaire seul et pour le régime alimentaire + CA et/ou AE.

	Non-consommateurs (n=62)	Consommateurs de CA et/ou de AE (n=87)			p-valeur
	Alimentation seule	Alimentation seule	p-valeur	Alimentation seule + CA et/ou AE	
Selon les recommandations du CSS et de l'EFSA (> 25 % AET) ^a	4 (6,5)	5 (5,7)	0,859	12 (13,8)	0,247
Selon les recommandations de l'ANC et du ACSM (> 2 g/kg/j) ^b	10 (16,1)	31 (35,6)	0,009	38 (43,7)	< 0,001
Selon les recommandations du CSS et de l'EFSA (> 1,6 g/kg/j) ^c	22 (35,5)	47 (54,0)	0,025	51 (58,6)	0,015

^aSeuil fixé par le CSS correspondant à l'apport maximal tolérable (AMT), au-delà duquel des effets indésirables ont été rapportés ; exprimé en n (%).

^bSeuil proposé par l'académie de Nutrition et Diététique Canadienne et l'*American College of Sports Medicine*. Il correspond à la limite supérieure des recommandations pour les athlètes, au-delà de laquelle les bénéfices supplémentaires deviennent marginaux. ; exprimé en n (%).

^c Seuil recommandé par l'EFSA et appliqué par le CSS comme limite prudente pour les sportifs. ; exprimé en n (%).

Tableau 15. Comparaison des apports protéiques (en g/kg/jour) en fonction de la limite supérieure de 2g/kg/jour recommandée par l'AND et par l'ACSM, entre les consommateurs (n=62) et les non-consommateurs (n=87) de CA et/ou d'AE.

	Moins de 2,0 g/kg/j (n=101)		Plus de 2,0 g/kg/j (n=48)		Δ NC (%) ^a	P-valeur NC (%) ^b	Δ C ^c	P-valeur C (%) ^d
	NC (n=52)	C (n=49)	NC (n=10)	C (n=38)				
Échantillon								
Médiane	1,3	1,4	2,6	2,6	100,0	< 0,001	85,7	< 0,001
[IQR]	[1,0-1,6]	[1,0-1,7]	[2,2-2,8]	[2,4-3,6]				
Min-Max	0,4-1,9	0,4-2,0	2,0-5,3	2,0-5,8				
Hommes								
Médiane	1,3	1,4	2,5	2,6	92,3	< 0,001	85,7	< 0,001
[IQR]	[1,2-1,7]	[1,2-1,8]	[2,2-3,4]	[2,4-3,4]				
Min-Max	0,6-1,9	0,8-2,0	2,2-5,3	2,0-5,8				
Femmes								
Médiane	1,2	1,2	2,5	2,7	108,3	< 0,001	125,0	< 0,001
[IQR]	[1,0-1,5]	[1,0-1,5]	[2,3-2,7]	[2,3-3,7]				
Min-Max	0,4-1,9	0,4-2,0	2,1-3,1	2,0-4,8				

^a Différence relative des apports protéiques médians chez les NC, entre les individus supérieurs et inférieurs à 2,0 g/kg/j.

^c Différence relative des apports protéiques médians chez les C, entre les individus supérieurs et inférieurs à 2,0 g/kg/j

^b ^d Tests de Wilcoxon-Mann-Whitney

8.14. Annexe N : régressions logistiques univariées

Tableau 16. Régressions logistiques univariées visant à identifier les facteurs associés au risque de consommation excessive de protéines ($> 2 \text{ g/kg/j}$), définie par l'ANC, la DC et l'ACSP.

	Analyses univariées ^a		
	OR	IC 95%	p-valeur
Genre			0,047
Femme	-	-	-
Homme	2,16	[1,08-4,43]	0,032
Âge			0,059
18-20 ans	-	-	-
21-23 ans	2,40	[1,03-5,92]	0,048
24-25 ans	1,07	[0,40-2,89]	0,898
Statut			0,748
Étudiant	-	-	-
Pas étudiant	0,80	[0,34-1,80]	0,598
Perception des ressources financières			0,524
Facilement	-	-	-
Difficilement	1,37	[0,64-2,87]	0,407
Statut de fumeur			0,351
Non-fumeur	-	-	-
Fumeur	1,92	[0,59-6,12]	0,267
Poids			0,021
IMC			0,003
Corpulence normale	-	-	-
Maigre	NA	NA	NA
Surpoids	0,47	[0,17-1,16]	0,115
Obésité	0,08	[0,004-0,42]	0,017
Préoccupations pour le poids			< 0,001
Poids stable	-	-	-
Perdre du poids	0,45	[0,17-1,20]	0,108
Prendre du poids	3,23	[1,21-9,06]	0,022
Ne me soucie du poids	0,38	[0,09-1,32]	0,146
Type de régime			0,967
Sans régime	-	-	-
Végétarien / Végétalien	0,79	[0,17-2,87]	0,731
Conviction personnelle et religieuse	1,05	[0,05-11,23]	0,970
Régime médical	1,40	[0,18-8,73]	0,720
Activité physique (IPAQ)			0,248
Modéré	-	-	-
Faible	1,78	[0,65-5,72]	0,286
Intense	NA	NA	0,989
Sédentarité (IPAQ)			0,053
Nombre de jours de pratique par semaine			0,422
3 à 5 jours (irrégulier)	-	-	-
1 à 2 jours (occasionnel)	1,08	[0,49-2,34]	0,841
6 à 7 jours (intensif)	3,38	[0,53-26,57]	0,194
Temps moyen d'une séance			0,410
61 à 90 min	-	-	-
0 à 60 min	1,67	[0,77-3,68]	0,195
Plus de 90 min	1,48	[0,56-3,83]	0,421
Intensité perçue (échelle de 0 à 10)			0,037
Modérée (4 à 6)	-	-	-
Faible (0 à 3)	1,86	[0,76-4,58]	0,175
Intense (7 à 10)	2,88	[1,28-6,71]	0,012

Années de pratique				0,903
6 mois à moins d'un an	-	-	-	-
Moins de 6 mois	1,33	[0,36-5,10]	0,666	
1 an à moins de 2 ans	0,88	[0,28-2,95]	0,830	
2 ans et plus	1,06	[0,36-3,37]	0,920	
Objectif de musculation				0,033
Améliorer sa santé/condition physique	-	-	-	-
Augmenter la masse musculaire	2,56	[1,06-6,31]	0,037	
Perdre de la graisse	0,60	[0,16-1,94]	0,421	
Préparation à une compétition	2,41	[0,41-14,21]	0,309	
Esthétique et apparence physique	0,84	[0,29-2,31]	0,747	
Prévention des blessures et autres	NA	NA	NA	
Consommation de CA ou AE				< 0,001
NC	-	-	-	-
C	4,03	[1,87-9,36]	< 0,001	0,767
Fréquence de consommation de CA ou AE				
1 CA ou AE	-	-	-	-
2 CA ou AE	0,79	[0,28-2,13]	0,648	
3 CA ou AE	1,38	[0,16-12,16]	0,753	
4 CA ou AE	2,77	[0,25-61,47]	0,416	
Consommation de CA				< 0,001
Non	-	-	-	-
Oui	3,65	[1,78-7,74]	0,001	
Nombre de CA consommé au cours des 3 derniers mois				
1 CA	-	-	-	-
2 CA	2,11	[0,55-8,94]	0,281	
3 CA	NA	NA	NA	
Consommation d'au moins 1 AE				0,330
Non	-	-	-	-
Oui	1,48	[0,67-3,21]	0,327	
Nombre d'AE consommé au cours des 3 derniers mois				0,890
1 AE	-	-	-	-
2 AE	1,67	[0,06-44,83]	0,727	
3 AE	1,67	[0,06-44,83]	0,727	

^a OR = odds ratio ; IC 95% = intervalle de confiance à 95 % ; p-valeur issue du test de Wald pour les variables binaires et quantitatives ; p-valeur globale issue d'une ANOVA de type 3 (test de rapport de vraisemblance) pour les variables catégorielles à plus de 2 modalités ; NA = comparaison pas applicable (modalité avec un échantillon insuffisant)

Tableau 17. Tableau comparatif des modèles multivariés

	AIC	Log-Likelihood	R ² de McFadden	R ² de Nagelkerke
Modèle initial en sélection				
manuelle	159,94	-65,97	0,29	0,43
PROT_CAT2 ~ GENRE_F + AGE_F + POIDS + IMC_F + STATUTPOIDS_F + INTENSITY_F + CONSO_CA_AE_F				
Modèle enrichi en stepwise	158,07	-62,04	0,34	0,48
PROT_CAT2 ~ GENRE_F + AGE_F + POIDS + IMC_F + INTENSITY_F + CONSO_CA_AE_F + MUSCUHOURS_F + MUSCUTIME_F + SEDENTARITY_F				

Test du rapport de vraisemblance p = 0,048
(Test LR)