الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de RELIZANE

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences de la Nutrition

MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de MASTER en :

Agro-alimentaire et contrôle qualité

Intitulé

Etude des habitudes alimentaires chez les adolescents

Présenté par :

- GHRIB IMAD EDDINE
- MENNAD IMEN

Devant les membres de jury

Président : Dr. BOUKHENNOUFA Asma	Maitre de conférences (A)	(U. Relizane)
Encadrant : Dr. HADRI Zouheyr	Maitre de conférences (A)	(U. Relizane)
Examinateur : Dr. DJEBARA Soraya	Maitre de conférences (A)	(U. Relizane)
Invité : Dr TURKI Mimouna	Maitre-assistant	(U. Relizane)

Année universitaire : 2025/2026.

Remerciement

Avant tout, nous remercions Dieu Tout-Puissant, le Très Miséricordieux, le Très Miséricordieux, de nous avoir donné le courage, la force, la santé et la persévérance pour entreprendre ce travail.

Nous tenons à exprimer notre gratitude à notre encadrant, le Dr HADRI Zouheyr (enseignant à l'Université Ahmed Zabana Relizane), dont les encouragements et les bons conseils nous ont permis de mener à bien ce travail.

Nous tenons à remercier chaleureusement les membres du jury présidé par le Dr DJEBARA Soraya et le Dr BOUKHENNOUFA Asma d'avoir accepté de consacrer leur temps à juger ce travail.

Nous adressons nos sincères remerciements aux responsables des établissements d'enseignement de la wilaya de Relizane pour nous avoir accueillis, ainsi qu'à l'ensemble du personnel pédagogique et administratif pour leur accompagnement, leur disponibilité et leur précieuse contribution tout au long de la période de formation.

Nous adressons également nos remerciements à tous les enseignants de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et en particulier aux enseignants du Département des Sciences Alimentaires de l'Université Ahmed Zabana de Relizane.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à ;

Mes chers parents,

À tous ceux qui, même par un petit geste, ont aidé dans ce chemin et ce succès, en signe de ma profonde reconnaissance et de mon estime sincère.

GHRIB Imad eddine

Dédicace

Je rends grâce à Dieu, le Tout-Puissant, pour Sa bénédiction et Son soutien tout au long de ce parcours. C'est grâce à Sa volonté et à Sa bienveillance que j'ai pu mener ce travail à son terme.

J'adresse mes plus sincères remerciements à ma chère famille, qui a été mon premier soutien tout au long de mon parcours universitaire, pour son appui moral constant ainsi que pour ses prières sincères, qui ont toujours été une source de force et d'espoir à chaque étape de ce chemin.

J'adresse également une pensée de reconnaissance à moi-même pour avoir fait face aux défis et surmonté les difficultés avec détermination et persévérance, sans jamais céder devant les obstacles.

MENNAD Imen

Table des matières

Résumé **9**

Chapitre 1 : Besoins nutritionnels chez les adolescents **3**

1. Généralités 3

1.1. Besoins énergétiques dans différentes tranches d'âge 4

2. Les besoins nutritionnels et énergétique pour l'adolescent 5

3.1. Besoins en macronutriments 6

3.1.1. Protéines 6

3.1.2. Glucides 8

3.1.3. Lipides 11

3.2. Besoins en micronutriments 14

3.2.1. Besoins en minéraux chez l'adolescent 15

3.2.2. Besoins en vitamines chez l'adolescent 15

3.3. Besoins en eau chez l'adolescent 17

4. Les Fibres Alimentaires 19

Chapitre 2 : Alimentation et santé **21**

1. Les maladies liées aux carences alimentaires 21

1.1. L'anémie 21

1.2. Rachitisme 21

1.3. Xérophtalmie ou Cécité nocturne 22

1.4. Scorbut 23

1.5. Kwashiorkor 23

1.7. Goitre 25

1.8. Anémie mégaloblastique 26

2. Les maladies liées aux excès alimentaires 27

2.1. L'obésité 27

2.2. Diabète de type II 27

2.3. Maladies cardiovasculaires 28

2.4. La goutte 28

3. Alimentation et activité physique chez l'adolescent 30

3.1. Croissance et développement 30

3.2. Aspects nutritionnels 30
3.2.1. Énergie 30
3.2.2. Macronutriments 31
3.2.3. Micronutriments 31
3.2.4. Hydration 31
3.3. La nutrition pendant les compétitions 31
Population et méthode 33
1. Type d'enquête 33
2. Population de l'étude 33
3. Protocole de l'étude 33
4. Questionnaire 34
5. Mesures anthropométriques 34
6. Analyse et traitement des données 35
Résultats et Discussions 36
1. Paramètres anthropométriques et état pondéral 36
2. Informations générales 39
3. Organisation des repas 40
4. Fréquence de consommation des groupes alimentaires 42
5. Grignotage et boissons 43
6. Facteurs influençant l'alimentation 47
7. Connaissances et perceptions 49
8. Activité physique 50
Conclusion 52
Annexes

Liste des tableaux

Tableau 1 : Comparaison des apports nutritionnels journaliers conseillés 5
Tableau 2: Répartition des Macronutriments (% de l'Apport Énergétique Total) 6
Tableau 3: Références nutritionnelles en protéines pour les adolescents 7
Tableau 4 : Besoins estimés en acides aminés essentiels 8
Tableau 5: Besoins glucidiques, en fibres et des sucres libres chez les adolescents selon le sexe (10–19 ans).....11
Tableau 6: Consommation lipidique – besoins énergétiques 13
Tableau 7:Références nutritionnelles et objectifs de consommation de lipides 14
Tableau 8: Apports recommandés en principaux micronutriments chez les adolescents 16
Tableau 9: Apports recommandés en vitamines du groupe B chez les adolescents (10-19 ans) 17
Tableau 10: Apports hydriques recommandés chez les adolescents selon l'âge et le sexe.....18
Tableau 11: les sources de protéines animales et végétales 24
Tableau 12 : Répartition des établissements par nombre d'étudiants 33
Tableau 13 : Paramètres anthropométriques 36
Tableau 14: États pondérale de la population d'étude selon le sexe. 38
Tableau 15: Répartition de l'échantillon les tranches d'âge et le sexe. 38
Tableau 16 : La pratique, la fréquence et la durée de l'activité physique.....51

Liste des figures

Figure 1: Des jambes d'une fille atteinte de rachitisme :jambes arquées 22
Figure 2: un enfant atteint de kwashiorkor 24
Figure 3: Goitre - Une image clinique.....26
Figure 4: Pied touché par la maladie la goutte.....29
Figure 5: Niveau scolaire de la population 39
Figure 6: Lieu de résidence de la population 40
Figure 7: Nombre de repas consommés par jour 41
Figure 8: Le degré de régularité dans la prise du petit-déjeuner.....41
Figure 9: L'heure du déjeuner 42
Figure 10: Fréquence de consommation des groupes alimentaires.....43
Figure 11: Consommation de grignotage entre les repas. 44
Figure 12: Moment du grignotage.....44
Figure 13: Types d'aliments consommés lors du grignotage. 46
Figure 14: Boisson la plus consommée. 47
Figure 15: Facteurs influençant les choix alimentaires 48
Figure 16: Consommation alimentaire devant un écran.....49
Figure 17: Consommation d'un régime alimentaire équilibré.....49
Figure 18: Notions d'une alimentation équilibrée 50
Figure 19: Sources des informations sur la nutrition 50

Résumé

Cette étude visait à évaluer les habitudes alimentaires des adolescents et les facteurs qui les influencent. Elle a été menée auprès d'un échantillon de 300 élèves à l'aide d'un questionnaire composé de sept sections : 1) informations générales, 2) organisation des repas, 3) habitudes alimentaires, 4) grignotage et boissons, 5) facteurs influençant l'alimentation, 6) connaissances et perceptions sur l'alimentation et enfin, 7) activité physique. Les résultats ont montré que la majorité des participants (72 %) avaient un poids normal, Les élèves en surpoids et obèses représentent un taux de (13,33%) et (8,76%) respectivement, tandis que les élèves en insuffisance pondérale représentent un taux de (6%). L'étude a également révélé la prévalence de certains comportements alimentaires néfastes, comme le fait de sauter le petit-déjeuner (43,7%) et de consommer des grignotages riches en sucre et en matières grasses (77,1%). L'eau était la boisson la plus consommée. L'étude a indiqué que les parents ont un poids plus important sur le choix alimentaires avec un taux de (49%), suivis par les réseaux sociaux (19%). L'activité physique englobe tous les types de mouvements, La majorité des élèves (97,7%) pratiquent une activité physique régulière, contre une faible proportion (2,3%) qui ne la pratique pas. D'après ces résultats, il est intéressant de renforcer les connaissances des élèves sur l'importance d'une alimentation équilibrée via des programmes scientifique.

Mots clés : Alimentation, élèves, adolescents, habitudes alimentaires, activité physiques.

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم عادات الأكل لدى المراهقين والعوامل المؤثرة فيها. أُجريت الدراسة على عينة من 300 طالب باستخدام استبيان مكون من سبعة أقسام: 1) معلومات عامة، 2) تنظيم الوجبات، 3) عادات الأكل، 4) الوجبات الخفيفة والمشروبات، 5) العوامل المؤثرة على النظام الغذائي، 6) المعرفة والتصورات حول الطعام، وأخيرًا، 7) النشاط البدني. أظهرت النتائج أن غالبية المشاركين (72%) يتمتعون بوزن طبيعي. وبلغت نسبة الطلاب الذين يعانون من زيادة الوزن والسمنة 13.33% و8.76% على التوالي، بينما بلغت نسبة الطلاب الذين يعانون من نقص الوزن 6%. كما كشفت الدراسة عن انتشار بعض السلوكيات الغذائية غير الصحية، مثل إهمال وجبة الإفطار (43.7%) وتناول وجبات خفيفة غنية بالسكريات والدهون (77.1%). وكان الماء المشروب الأكثر استهلاكًا. وأشارت الدراسة إلى أن للوالدين تأثيرًا أكبر على خيارات الطعام (49%)، يليهم تأثير وسائل التواصل الاجتماعي (19%). ويشمل النشاط البدني جميع أنواع الحركة. تُمارس غالبية الطلاب (97.7%) نشاطًا بدنيًا منتظمًا، مقارنةً بنسبة ضئيلة (2.3%) لا تُمارسه. وبناءً على هذه النتائج، من المفيد تعزيز معرفة الطلاب بأهمية النظام الغذائي المتوازن من خلال برامج علمية

الكلمات المفتاحية: الطعام، الطلاب، المراهقون، عادات الأكل، النشاط البدني

Abstract

This study aimed to assess the eating habits of adolescents and the factors that influence them. It was conducted with a sample of 300 students using a questionnaire composed of seven sections: 1) general information, 2) meal organization, 3) eating habits, 4) snacking and beverages, 5) factors influencing diet, 6) knowledge and perceptions about food, and finally, 7) physical activity. The results showed that the majority of participants (72%) had a normal weight. Overweight and obese students represented 13.33% and 8.76% respectively, while underweight students represented 6%. The study also revealed the prevalence of certain unhealthy eating behaviors, such as skipping breakfast (43.7%) and consuming snacks high in sugar and fat (77.1%). Water was the most commonly consumed beverage. The study indicated that parents have a greater influence on food choices (49%), followed by social media (19%). Physical activity encompasses all types of movement. The majority of students (97.7%) engage in regular physical activity, compared to a small proportion (2.3%) who do not. Based on these results, it is worthwhile to reinforce students' knowledge about the importance of a balanced diet through science-based programs.

Keywords: Food, students, teenagers, eating habits, physical activity.

Introduction

Introduction

L'adolescence est une période de transition entre l'enfance et l'âge adulte, caractérisée par des changements biologiques, psychologiques et sociaux importants. Cette phase est marquée par une croissance rapide, des modifications hormonales et un développement cognitif et émotionnel. Les habitudes alimentaires adoptées durant cette période jouent un rôle déterminant dans l'état de santé actuel et futur des individus **(OMS, 2023).**

L'adoption d'une alimentation équilibrée et variée et d'habitudes alimentaires saines permet de promouvoir la santé, la croissance et le développement intellectuel des jeunes aux différentes étapes de l'existence. Plus particulièrement, un régime équilibré et le maintien d'un poids corporel sain réduisent le risque de morbidité et de décès prématurés imputables aux maladies non transmissibles. Grâce à son rôle dans le maintien d'un poids santé, l'accroissement de la performance physique et intellectuelle, l'optimisation de la croissance et l'amélioration de la santé de la peau, l'alimentation saine peut largement contribuer à résoudre les principaux problèmes auxquels sont confrontés les adolescents. L'adoption d'un régime peu équilibré composé d'aliments à haute densité énergétique et pauvres en nutriments constitue un facteur important de l'épidémie actuelle d'obésité et de maladies non transmissibles **(OMS 2016).**

Les habitudes alimentaires des adolescents à l'échelle mondiale sont influencées par un ensemble de facteurs interdépendants familiaux et socio-économiques , économique social, familiale et facteurs culturels. facteurs familiaux et socio-économiques (Degré d'aisance familiale) existe de nombreuses inégalités en matière de comportements alimentaires, les jeunes des familles moins nanties étant généralement plus susceptibles de faire état d'une alimentation moins équilibrée. La prise du petit-déjeuner et la consommation de fruits sont plus fréquentes chez les jeunes de familles plus aisées, la prise quotidienne du repas du soir en famille est généralement plus fréquente chez les jeunes issus de familles plus aisées **(WHO, 2016).** L'environnement social, le effet réseaux sociaux et de la publicité encourage la consommation de fast food de snacks et de boissons sucrées ce qui contribue à une alimentation déséquilibrée **(Khan *et al.*, 2025).** les facteurs culturels, la transition alimentaire vers des modèles occidentaux, ainsi que la préoccupation croissante pour l'image corporelle et les normes de minceur influencent les choix alimentaires et parfois l'apparition de comportements désordonnés autour de la nourriture chez les adolescents **(WHO, 2005).**

Ce mémoire vise, dans un premier temps, à analyser les habitudes alimentaires des élèves adolescents. Dans un second temps, il a pour objectif d'identifier les facteurs influençant leurs choix alimentaires et d'évaluer les conséquences nutritionnelles de ces habitudes sur leur santé, afin de proposer des recommandations visant à améliorer leur état nutritionnel.

Partie théorique

Chapitre 1 : Besoins nutritionnels chez les adolescents

Chapitre 1 : Besoins nutritionnels chez les adolescents

1. Généralités

L'adolescence est un processus de métamorphose intégrale qui dépasse la simple transition chronologique entre l'enfance et l'âge adulte . Si elle s'ouvre biologiquement par la puberté, elle se déploie comme une phase de remaniement cérébral intense où le cerveau subit un élagage synaptique, affinant le raisonnement abstrait tout en exacerbant la réactivité émotionnelle **(Baker *et al.*, 2025).**

L'adolescence est définie comme la période de croissance et de développement humain se situant entre l'âge de 10 et 19 ans, marquant la transition entre l'enfance et l'âge adulte. Cet intervalle est classiquement subdivisé en deux phases : la première adolescence (10-14 ans), dominée par les changements pubertaires, et la fin de l'adolescence (15-19 ans), orientée vers l'autonomisation **(National Research Council et Institute of Medicine, 1999).**

Cette fenêtre biologique est critique car elle correspond à l'acquisition de 50 % de la masse osseuse définitive et de 15 à 25 % de la taille adulte, rendant indispensable un apport bio disponible en calcium, phosphore et vitamine D **(Wojtys, 2020).** Parallèlement, l'augmentation du volume sanguin et de la masse musculaire induit des besoins accrus en fer et en protéines de haute valeur biologique **(Ollier, 2005).**

Au-delà de l'aspect quantitatif, la qualité nutritionnelle et le contrôle des propriétés physico-chimiques des aliments sont essentiels : une exposition prolongée à des produits ultra-transformés durant cette période de vulnérabilité favorise l'installation précoce de pathologies métaboliques à l'âge adulte **(Mottis *et al.*, 2025)** .Ainsi, la formulation et le contrôle de qualité de produits alimentaires adaptés aux besoins spécifiques des 10-19 ans représentent un enjeu majeur pour la sécurité sanitaire et la santé publique **(Parajuli et Prangthip, 2025).**

Le contexte nutritionnel de l'adolescence se caractérise par une accélération métabolique sans précédent, où les besoins énergétiques et micro-nutritionnels atteignent leur apogée pour soutenir la croissance somatique et la maturation des systèmes organiques **(WHO, 2005).** Cette période critique de la vie exige une densité nutritionnelle élevée, car elle coïncide avec une augmentation massive de la masse maigre, du volume sanguin et de la

minéralisation squelettique (**Ollier, 2005).**L'adolescence impose une vigilance particulière sur la biodisponibilité des nutriments, notamment le fer, le calcium et les acides gras essentiels, dont les carences peuvent altérer de façon irréversible le développement cognitif et physique **(Parajuli et Prangthip, 2025).**

1.1. Besoins énergétiques dans différentes tranches d'âge

L'enfant (5-10 ans) se trouve dans une phase de croissance linéaire et régulière où les besoins énergétiques sont principalement destinés au maintien du métabolisme basal, à la croissance staturo-pondérale modérée et au développement cognitif et immunitaire **(Saavedra et Prentice, 2022).** L'apport énergétique total (AET) recommandé oscille généralement entre 1 000 et 1400 kcal/jour selon l'âge, le sexe et le niveau d'activité physique.(Faizan et Rouster, 2023).Avec une densité nutritionnelle élevée en macronutriments et micronutriments pour soutenir le développement cérébral et osseux sans excès calorique **(Savarino *et al.*, 2021).**

L'adolescent (10-19 ans) occupe une position charnière et unique, caractérisée par une accélération métabolique sans équivalent depuis la période néonatale. Contrairement à l'adulte, l'adolescent présente des besoins énergétiques souvent supérieurs (pouvant atteindre 3 000 kcal/jour) en raison du pic de croissance pubertaire et d'une activité physique généralement plus intense **(Parajuli et Prangthip, 2025; Shomaker *et al.*, 2010).** Sur le plan physico-chimique, cette période exige une rétention massive de minéraux : environ 50 % de la masse osseuse totale est acquise durant cette décennie, rendant la biodisponibilité du calcium et du phosphore dans les aliments transformés absolument critique **(Lappe *et al.*, 2015).**

À l'opposé, l'adulte (19-60 ans) entre dans une phase de stabilité physiologique où l'anabolisme cède la place à la maintenance des tissus et à l'équilibre homéostatique. L'apport énergétique total (AET) se stabilise, et l'enjeu majeur du contrôle de qualité agroalimentaire se déplace vers la prévention des maladies non transmissibles (MNT). Les formulations pour adultes doivent ainsi privilégier la réduction des densités caloriques « vides » (sucres ajoutés, acides gras saturés) au profit d'une augmentation des fibres alimentaires et des antioxydants, conformément aux directives de l'**ANSES (2019).** Le contrôle de conformité s'attache ici à vérifier l'exactitude des allégations nutritionnelles liées à la santé cardiovasculaire et métabolique **(DGCCRF, 2018).**

Le tableau 1 expose de manière comparative les divergences métaboliques entre les trois principaux stades du cycle de vie, mettant en exergue l'exceptionnalité des besoins pubertaires.

Tableau 1 : Comparaison des apports nutritionnels journaliers conseillés **(FAO et WHO, 2001) ; (FAO et WHO, 1985)**

Nutriment	Enfants (5-10 ans)	Adolescents (10-19 ans)	Adultes (19-50 ans)
Énergie (kcal/j)	1 400 – 2000	2100 – 3500	2000 – 3000
Protéines (g/kg/j)	20 – 35	40 – 58	46 – 56
Calcium (mg/j)	700 – 1 000	1 000 – 1 300	800 – 1 000
Fer (mg/j)	8 – 10	8 – 18	8 – 18

2. Les besoins nutritionnels et énergétique pour l'adolescent

L'adolescence, s'étendant selon l'**OMS(2024),** représente une fenêtre d'opportunité biologique unique mais également une période de vulnérabilité nutritionnelle extrême. Contrairement à l'enfance où la croissance est linéaire, l'adolescence est marquée par une accélération brutale du métabolisme, induite par la poussée pubertaire. Cette phase de « métamorphose » exige une augmentation sans précédent des apports énergétiques et plastiques pour soutenir le doublement de la masse musculaire, l'expansion du volume sanguin et la minéralisation de près de la moitié du squelette définitif **(Carducci *et al.*, 2025; Stagi *et al.*, 2013).**

La définition de ces besoins dépasse la simple mesure calorique ; elle impose une réflexion sur la densité nutritionnelle et la biodisponibilité des composants alimentaires **(Anses, 2021).** En effet, l'adolescent doit couvrir des besoins en micronutriments (fer, calcium, zinc) souvent supérieurs à ceux de l'adulte, tout en naviguant dans un environnement alimentaire dominé par des produits transformés à haute densité énergétique mais pauvres en nutriments essentiels. Comprendre ces besoins est donc le préalable indispensable à l'analyse des habitudes alimentaires, car toute inadéquation durant ce « moratoire physiologique » peut

avoir des répercussions irréversibles sur la santé métabolique, osseuse et cognitive à l'âge adulte **(Anses, 2019).**

Tableau 2: Répartition des Macronutriments (% de l'Apport Énergétique Total) **(Jordan, 2024); (Morris et Mohiuddin, 2022); (WHO et FAO, 2003).**

Macronutriments	Recommandation (% AET)	Rôle Spécifique Adolescent
Glucides	75 – 55	Énergie cérébrale
Lipides	15 – 30	Myélinisation et précurseurs hormonaux
Protéines	10 – 35	Accrétion de masse maigre et osseuse
Fibres	25 g / jour	prévention des troubles digestifs

3.1. Besoins en macronutriments

3.1.1. Protéines

Les protéines jouent un rôle fondamental chez l'adolescent, en raison de leur implication directe dans la croissance, la réparation des tissus et la synthèse des enzymes, hormones et anticorps. Durant l'adolescence, les besoins en protéines augmentent en raison de l'accélération de la croissance pubertaire et de l'augmentation de la masse musculaire, particulièrement chez les garçons **(CERIN, 2019; Jordan, 2024).** Les protéines sont constituées d'acides aminés, dont certains sont essentiels et doivent être fournis par l'alimentation. Une carence en protéines peut entraîner un retard de croissance, une diminution de la masse musculaire et une altération du système immunitaire, tandis qu'un excès prolongé peut avoir des effets délétères sur la fonction rénale **(Laurent, 2024).**

Selon les recommandations internationales, l'apport protéique chez l'adolescent doit représenter environ 10 à 20 % de l'apport énergétique total, avec une consommation moyenne de 0,85 à 0.9 g/kg de poids corporel par jour, en fonction de l'âge, du sexe et du niveau d'activité physique **(FOPH, 2011).** Les sources alimentaires de protéines comprennent les produits animaux (viande, poisson, œufs, produits laitiers) et végétaux (légumineuses, céréales, noix et graines), ces dernières contribuant également à l'apport en fibres et en micronutriments **(ANSES, 2026).** Un apport adéquat en protéines est indispensable pour

assurer une croissance optimale et le développement musculaire chez l'adolescent, constitue ainsi un facteur clé de santé à court et long terme **(Parajuli et Prangthip, 2025).**

Le tableau ci-dessous synthétise les références nutritionnelles par kilogramme de poids corporel, mettant en évidence l'évolution des besoins selon le sexe et le stade de maturation pubertaire.

Tableau 3: Références nutritionnelles en protéines pour les adolescents **(Health Canada, 2020)**

Tranche d'âge	Sexe	Besoin (g/kg/j)	Apport moyen estimé (g/j)
10 – 13 ans	Garçons / Filles	0,95	34
14 – 18 ans	Garçons	0,85	52
14 – 18 ans	Filles	0,85	46

L'étude des données physiologiques révèle que l'adolescence constitue une phase critique où les besoins en protéines par unité de poids corporel atteignent des niveaux records, surpassés seulement par ceux du nourrisson. Cette spécificité s'explique par un bilan azoté positif obligatoire : l'organisme doit retenir davantage de protéines qu'il n'en élimine pour permettre la construction de nouveaux tissus (muscles, organes et squelette) **(Hudson *et al.*, 2021).** De plus, durant la période d'adolescence, on observe un dimorphisme sexuel marqué, particulièrement entre 14 et 18 ans, ce qui induit une augmentation des besoins en protéines chez les garçons (jusqu'à 58 g/j) en raison d'un gain important de masse maigre sous l'influence de la testostérone. Chez les filles, bien que le gain musculaire soit moins prononcé, l'apport protéique reste crucial pour soutenir la maturation organique et hormonale **(OFSP, 2011).**

L'efficacité de ces apports dépend de la qualité biologique des sources consommées. Pour que la croissance soit optimale, les protéines doivent fournir les neuf acides aminés essentiels. Une alimentation qui privilégie des sources de haute valeur biologique garantit que ces « briques » moléculaires sont disponibles pour la synthèse tissulaire. À l'inverse, des apports qualitatifs insuffisants ou dégradés par des processus industriels excessifs peuvent

limiter le potentiel de croissance et fragiliser la structure musculosquelettique à long terme **(OFSP, 2011).**

Tableau 4 : Besoins estimés en acides aminés essentiels **(WHO ،2007)**

Acide aminé	**11–14 ans (mg/g prot)**	**15–18 ans (mg/g prot)**
Isoleucine	30	30
Leucine	60	60
Lysine	48	47
Méthionine + cystine	23	23
Phénylalanine + tyrosine	41	40
Thréonine	25	24
Tryptophane	6,5	6,3
Valine	40	40
Histidine	16	16

3.1.2. Glucides

L'adolescence est une période de transition métabolique intense où l'équilibre bioénergétique est sollicité par deux fronts simultanés: le soutien des fonctions physiologiques de base et le coût énergétique élevé de la croissance tissulaire. Au centre de ce dispositif, le glucose s'impose comme le substrat carboné préférentiel, assurant la couverture de l'apport énergétique total (AET) nécessaire au métabolisme basal, qui atteint son paroxysme durant cette phase **(Cominetti *et al.*, 2020).**

Le cerveau de l'adolescent, bien que déjà proche de sa taille adulte, subit une réorganisation structurelle profonde appelée remodelage synaptique. Ce processus de maturation, qui touche particulièrement le cortex préfrontal, exige une fourniture constante et

stable de glucose **(Cacciatore *et al.*, 2022).** Une glycémie instable ou insuffisante impacte directement les fonctions cognitives supérieures, telles que la concentration, la mémorisation et le contrôle des impulsions. En parallèle, l'expansion de la masse musculaire et l'augmentation du volume sanguin (érythropoïèse) induisent une demande accrue en glycogène musculaire. Pour l'adolescent, souvent exposé à une activité physique intense ou à une charge scolaire importante, les glucides agissent comme la source d'énergie la plus efficiente pour répondre à ces sollicitations continues **(Cacciatore *et al.*, 2022; Everett, 2025).**

Les glucides constituent la source d'énergie préférentielle de l'organisme adolescent, devant représenter entre 45 % et 65 % de l'apport énergétique total (AET) (Samad et al., 2024). Ils sont essentiels pour alimenter le métabolisme basal élevé et soutenir le remodelage synaptique du cerveau, organe gros consommateur de glucose **(Arain *et al.*, 2013; Cacciatore *et al.*, 2022).** L'adolescent a besoin d'une densité glucidique optimisée (4 kcal/g) pour éviter de puiser dans ses réserves structurelles. La stabilité glycémique est primordiale : le cerveau préfère un flux de glucose « lent » plutôt que des pics brutaux, ce qui justifie le recours à des glucides à index glycémique modéré **(Holesh *et al.*, 2023; Philippou et Constantinou, 2014).**

La détermination des besoins glucidiques chez l'adolescent repose sur plusieurs facteurs : l'âge, le sexe, la masse corporelle, le niveau d'activité physique et l'état physiologique (croissance, puberté). Les garçons, en raison d'une masse corporelle et musculaire plus importante, ont des besoins énergétiques et glucidiques légèrement supérieurs à ceux des filles **(FAO, WHO, et UNU, 2004).**

L'amidon représente la réserve glucidique majeure et doit constituer le socle de l'apport énergétique de l'adolescent. Cependant, sa biodisponibilité varie selon le rapport entre l'amylose et l'amylopectine, Le régime alimentaire des adolescents est souvent dominé par des produits céréaliers dont l'amidon a subi des transformations industrielles (raffinage, extrusion). D'un point de vue de contrôle de qualité, ces procédés augmentent la gélatinisation de l'amidon, le rendant plus sensible à l'hydrolyse par l'alpha-amylase pancréatique. Il en résulte une absorption trop rapide du glucose, incompatible avec les besoins de stabilité glycémique requis pour la concentration intellectuelle et le soutien de la croissance somatique **(Wang *et al.*, 2022).**

À l'inverse, l'utilisation d'amidons résistants (type RS) dans les formulations agroalimentaires modernes permet de réduire la charge glycémique globale et d'améliorer la santé métabolique des jeunes consommateurs **(Farooq et Yu, 2024).**

En raison du pic de croissance pubertaire de l'apport calorique total nécessaire varie considérablement s'établissant généralement entre 1800 et 2 400 kcal/jour pour les filles et entre 2 000 et 3 200 kcal/jour pour les garçons **(Soliman *et al.*, 2022).** Ces besoins énergétiques massifs sont confirmés parque le métabolisme de l'adolescent exige une densité calorique optimisée pour prévenir les déficits de croissance staturo-pondérale. En traduisant ces besoins en valeurs pondérales, un adolescent doit consommer en moyenne 250 et 450 g de glucides par jour soit 45 à 65 % de l'AET de glucides par jour pour couvrir ses dépenses métaboliques minimales ‹Cette exigence glucidique est encore plus prégnante chez les adolescents engagés dans des activités physiques intensesque l'état nutritionnel des adolescents est directement corrélé à leur capacité de stockage du glycogène **(Purcell, 2013).**Pour les adolescents athlètes, les besoins peuvent ainsi s'élever à 6-10g de glucides par kg de poids corporel afin de garantir une reconstitution efficace des réserves de glycogène musculaire et d'assurer une récupération optimale **(Everett, 2025).**

Dans une perspective de contrôle de qualité, la formulation d'aliments destinés à cette cible doit donc impérativement tenir compte de ces ratios élevés pour garantir une biodisponibilité énergétique conforme aux impératifs de la croissance et de l'effort physique **(CERIN, 2021).**

Tableau 5: Besoins glucidiques, en fibres et des sucres libres chez les adolescents selon le sexe (10–19 ans) **(WHO, 2015) ;(Hunter, 2025) ; (ANSES, 2019)**

Âge (ans)	**Glucides Garçons (% AET)**	**Glucides Filles (% AET)**	**Fibres Garçons (g/j)**	**Fibres Filles (g/j)**	**Sucres libres (%)**
10–13	40 – 55	40 – 55	25	22	< 10% AET
14–17	40 – 55	40 – 55	31	25	< 10% AET
18–19	40 – 55	40 – 55	34	28	< 10% AET

3.1.3. Lipides

Les lipides représentent un macronutriments critiques durant l'adolescence (10-19 ans), devant constituer entre 25 % et 35 % de l'apport énergétique total (AET) . Au-delà de leur densité énergétique élevée (9 kcal/g), ils assurent des fonctions structurelles et régulatrices indispensables à la métamorphose pubertaire. Ils jouent un rôle multifonctionnel : maturation neuronale, équilibre hormonal, source d'énergie concentrée, précurseurs des hormones stéroïdiennes, composants des membranes cellulaires et véhicules pour les vitamines liposolubles (A, D, E et K). Leur contribution est donc essentielle au développement cérébral, à la croissance musculaire et à la maturation hormonale pendant l'adolescence **(ANSES, 2021).**

L'adolescence est marquée par une phase finale de myélinisation du système nerveux central, un processus de gainage des fibres nerveuses qui se poursuit jusqu'au début de l'âge adulte. Cette maturation cérébrale exige un apport constant en acides gras polyinsaturés (AGPI), notamment en acide docosahexaénoïque (DHA), composant majeur des membranes neuronales Parallèlement, les lipides agissent comme précurseurs des hormones stéroïdiennes (testostérone et œstrogènes).un déficit lipidique durant cette période peut altérer la synthèse hormonale et retarder la maturation sexuelle **(Figueroa-Vargas *et al.*, 2025; AFSSA, 2005).**

La qualité des lipides est primordiale. Les acides gras saturés doivent être limités à moins de 10 % de l'AET, tandis que les acides gras polyinsaturés (oméga-3 et oméga-6) et monoinsaturés doivent être privilégiés **(AFSSA, 2005).** Les oméga-3, présents dans les

poissons gras et certaines huiles végétales, sont particulièrement importants pour le développement du système nerveux central et la régulation des fonctions cardiovasculaires. Les acides gras essentiels ne pouvant être synthétisés par l'organisme doivent être apportés par l'alimentation pour assurer une croissance harmonieuse et un métabolisme optimal **(AFSSA, 2002).**

La qualité nutritionnelle des graisses est primordiale pour la santé métabolique, recommande de limiter les acides gras saturés à moins de 10 % de l'AET pour prévenir les risques cardiovasculaires précoces. L'accent doit être mis sur les acides gras essentiels (Oméga-3 et Oméga-6), que l'organisme ne peut synthétiser. De plus, les Oméga-3 sont indispensables à la plasticité synaptique et à la régulation des fonctions cognitives. Par ailleurs, les Oméga-6 sont nécessaires à la croissance cellulaire ; leur ratio par rapport aux Oméga-3 doit être étroitement surveillé dans les habitudes alimentaires pour éviter les états pro-inflammatoires **(AFSSA, 2002).**

Dans une perspective de contrôle de qualité, la gestion des lipides dans les produits agroalimentaires destinés aux adolescents pose le défi de la stabilité oxydative. Les AGPI, bien que bénéfiques, sont extrêmement sensibles à la lumière, à la chaleur et à l'oxygène (lipoperoxydation). Le département qualité doit impérativement contrôler l'indice de peroxyde et l'indice d'anisidine pour éviter la formation de radicaux libres et de composés secondaires toxiques (aldéhydes, cétones) dans les produits finis, Enfin, la surveillance des acides gras trans néoformés lors des procédés de friture industrielle est une priorité absolue pour garantir la conformité nutritionnelle des produits de snacking consommés par cette population **(AFSSA, 2005).**

Les besoins en lipides varient légèrement selon le sexe et l'âge, en lien avec le métabolisme énergétique et le développement corporel. Les garçons, ayant généralement une masse corporelle et musculaire plus importante, nécessitent un apport légèrement supérieur pour maintenir l'énergie et la synthèse hormonale **(AFSSA, 2009).**

Le tableau 6 présente les objectifs de consommation lipidique chez l'adolescent.

Tableau 6: Consommation lipidique – besoins énergétiques **(OSAV, 2014)**

Catégorie lipidique	**Recommandation (% AET)**
Lipides Totaux	20 – 35
AG Saturés	< 10
AG Monoinsaturés	10 – 15
AG Polyinsaturés	0.5 – 9

L'analyse du (Tableau 7) révèle que les lipides ne doivent pas être perçus comme de simples vecteurs caloriques, mais comme des nutriments structurels critiques durant la phase pubertaire. L'adolescence est marquée par la finalisation de la myélinisation du système nerveux, processus qui exige un apport constant en acides gras polyinsaturés, notamment en Oméga-3.Un apport lipidique insuffisant ou de mauvaise qualité peut altérer la plasticité synaptique et retarder la maturation hormonale, le cholestérol étant le précurseur indispensable des hormones stéroïdiennes **(AFSSA, 2005).**

Tableau 7:Références nutritionnelles et objectifs de consommation de lipides **(OSAV, 2014) ; (FAO, 2010)**

Catégorie lipidique	**Recommandation (% de l'AET)**	**Apport quotidien estimé (g/jour)**	**Rôle**
Lipides Totaux	20 – 35	44 – 78	Source d'énergie, constitution des membranes cellulaires, absorption des vitamines liposolubles (A, D, E, K)
AG Saturés (AGS)	< 10	< 22	Fournissent de l'énergie et participent à la structure cellulaire et à certaines fonctions hormonales
AG Mono-insaturés	10 – 15	22 – 44	Contribuent à la protection cardiovasculaire et à la réduction du cholestérol LDL
AG Polyinsaturés (AGPI)	0.5 – 9	11 – 24	Importants pour le développement cérébral, les fonctions nerveuses et la régulation des processus inflammatoires

AET : Apport Énergétique Total ; Valeurs moyennes calculées pour un régime de 2 000 kcal.

3.2. Besoins en micronutriments

Les micronutriments jouent un rôle fondamental dans la régulation des processus métaboliques, la synthèse enzymatique, la croissance cellulaire et le fonctionnement des systèmes organiques. Contrairement aux macronutriments, ils ne fournissent pas d'énergie, mais interviennent comme cofacteurs enzymatiques et régulateurs biologiques essentiels.

Chez l'adolescent, la demande accrue en micronutriments est liée à l'augmentation du métabolisme basal, à la synthèse des tissus osseux et musculaires, à la maturation du système nerveux central et à l'activité hormonale intense **(Parajuli et Prangthip, 2025).**

3.2.1. Besoins en minéraux chez l'adolescent

Le calcium et le phosphore sont les principaux constituants de la matrice osseuse. Environ 40 à 60 % de la masse osseuse adulte est acquise durant l'adolescence, ce qui rend cette période déterminante pour la prévention de l'ostéoporose future.Un apport insuffisant en calcium ou en vitamine D durant cette phase peut entraîner une densité minérale osseuse réduite, un retard de croissance staturale et un risque accru de fractures. Les besoins recommandés en calcium chez les adolescents sont d'environ 1 300 mg/jour, indépendamment du sexe, en raison de l'intense dépôt osseux **(Wojtys, 2020).**

Le fer est un élément essentiel de l'hémoglobine et participe au transport de l'oxygène, au métabolisme énergétique et à la fonction cognitive. Les besoins en fer augmentent chez les adolescents en raison de l'expansion de la masse sanguine et de la croissance musculaire. Chez les filles adolescentes, les besoins sont encore plus élevés en raison des pertes menstruelles, atteignant environ 15 mg/jour contre 11 mg/jour chez les garçons. Une carence en fer peut entraîner une anémie ferriprive, associée à une fatigue, une diminution des performances scolaires et une altération de l'immunité **(Parajuli et Prangthip, 2025).**

Le zinc intervient dans la synthèse des protéines, la division cellulaire et la maturation sexuelle. Il joue un rôle clé dans l'immunité et la cicatrisation. L'iode est indispensable à la synthèse des hormones thyroïdiennes, qui régulent la croissance et le métabolisme basal. Une carence iodée peut entraîner un retard de croissance et des troubles cognitifs. D'autres minéraux comme le magnésium, le potassium et le sélénium participent respectivement à la contraction musculaire, à l'équilibre hydrique et à la protection antioxydante **(Hong, 2025).**

3.2.2. Besoins en vitamines chez l'adolescent

La vitamine D joue un rôle central dans l'absorption du calcium et la minéralisation osseuse. Un déficit en vitamine D est fréquemment observé chez les adolescents, notamment en raison d'une faible exposition solaire et d'apports alimentaires insuffisants, pouvant entraîner un rachitisme ou une diminution de la densité osseuse **(Hong, 2025).** La vitamine A est impliquée dans la vision, la croissance cellulaire et l'immunité. La vitamine E agit comme antioxydant, protégeant les membranes cellulaires contre le stress oxydatif, tandis que la

vitamine K est essentielle à la coagulation sanguine et au métabolisme osseux **(Padalkar et Zende, 2025).**

Les vitamines du groupe B (B1, B2, B6, B9, B12) sont essentielles au métabolisme énergétique (Tableau 9), à la synthèse des neurotransmetteurs et à la formation des globules rouges. La vitamine B9 (acide folique) est particulièrement importante chez les adolescentes, notamment en perspective de santé reproductive future. La vitamine B3 (niacine) et B5 (acide pantothénique) contribuent respectivement à la production d'énergie et à la synthèse des hormones stéroïdiennes **(Kennedy, 2016).**

Le tableau 8 présente les apports nutritionnels recommandés en minéraux et vitamines chez les adolescents selon l'âge et le sexe.

Tableau 8: Apports recommandés en principaux micronutriments chez les adolescents **(Hunter, 2025)**

Nutriment	**10–13 ans Garçons**	**10–13 ans Filles**	**14–18 ans Garçons**	**14–18 ans Filles**
Calcium (mg/j)	1 300	1 300	1 300	1 300
Fer (mg/j)	8	8	11	15
Zinc (mg/j)	8	8	11	9
Vitamine D (µg/j)	5	5	5	5
Vitamine A (µg/j)	600	600	900	700
Vitamine C (mg/j)	45	45	75	65

Tableau 9: Apports recommandés en vitamines du groupe B chez les adolescents (10-19 ans) **(Hunter, 2025)**

Vitamine	**10–13 ans Female**	**14–18 ans garçon**	**14–18 ans fille**
B1 (Thiamine)	0,9 mg/j	1,2 mg/j	1,0 mg/j
B2 (Riboflavine)	0,9 mg/j	1,3 mg/j	1,0 mg/j
B3 (Niacine)	12 mg/j	16 mg/j	14 mg/j
B5 (Pantothénique)	4 mg/j	5 mg/j	5 mg/j
B6 (Pyridoxine)	1,0 mg/j	1,3 mg/j	1,2 mg/j
B9 (Folate)	300 µg/j	400 µg/j	400 µg/j
B12 (Cobalamine)	1,8 µg/j	2,4 µg/j	2,4 µg/j

La vitamine C participe à la synthèse du collagène, au renforcement immunitaire et à l'absorption du fer non héminique. Un déficit en vitamine C peut affecter la cicatrisation et la résistance aux infections **(Padalkar et Zende, 2025).**

3.3. Besoins en eau chez l'adolescent

L'eau constitue un nutriment essentiel à la vie et représente 60 % du poids corporel chez l'adolescent (Tableau 10). Elle joue un rôle central dans les fonctions physiologiques, notamment la régulation thermique, le transport des nutriments, l'élimination des déchets métaboliques et le maintien de l'équilibre hydrique **(Jéquier et Constant, 2010).** Durant l'adolescence, les besoins hydriques augmentent en raison de la croissance rapide, de l'augmentation de la masse corporelle, de l'activité physique et des changements hormonaux. Une hydratation adéquate est donc indispensable pour assurer un fonctionnement optimal de l'organisme et prévenir les troubles liés à la déshydratation **(Zborowski et Skotnicka, 2025).**

L'eau intervient dans la plupart des processus biologiques. Elle participe à la thermorégulation par la transpiration, au maintien du volume sanguin, au transport des nutriments et de l'oxygène, ainsi qu'à l'élimination des déchets via les urines et la sueur. Chez l'adolescent, la régulation hydrique est particulièrement importante en raison de l'augmentation du métabolisme basal et de la pratique souvent intense d'activités physiques , Une hydratation insuffisante peut entraîner une fatigue, des troubles de la concentration, une diminution des performances physiques et cognitives, ainsi que des risques de calculs rénaux et de troubles cardiovasculaires à long terme **(Zborowski et Skotnicka, 2025).**

Les besoins en eau chez l'adolescent dépendent de plusieurs facteurs, notamment l'âge, le sexe, la masse corporelle, le niveau d'activité physique et les conditions environnementales (température, humidité). Les garçons ont généralement des besoins hydriques plus élevés que les filles en raison d'une masse corporelle et musculaire plus importante et d'une dépense énergétique supérieure , L'eau peut être apportée par les boissons (eau, lait, jus, etc.) et par les aliments solides, qui contribuent en moyenne à 20–30 % de l'apport hydrique total. Les recommandations nutritionnelles privilégient l'eau comme boisson principale et recommandent de limiter les boissons sucrées en raison de leur impact négatif sur la santé métabolique **(Zborowski et Skotnicka, 2025).**

Les recommandations internationales suggèrent un apport hydrique total (eau provenant des boissons et des aliments) compris entre 1,9 et 2,6 litres par jour chez les adolescents, avec des valeurs plus élevées chez les garçons , Ces valeurs doivent être ajustées en fonction de l'activité physique et des conditions climatiques **(Gandy, 2015).**

Tableau 10: Apports hydriques recommandés chez les adolescents selon l'âge et le sexe **(EFSA, 2010)**

Âge (ans)	**Apport hydrique total chez les garçons (L/j)**	**Apport hydrique total chez les filles (L/j)**
10–13	2,1	1,9
14–17	2,5	2,0
18–19	2,5	2,0

Une déshydratation légère mais chronique peut affecter les performances cognitives et physiques chez les adolescents. À l'inverse, une consommation excessive de boissons sucrées peut favoriser la surcharge pondérale, les troubles métaboliques et les caries dentaires. Il est donc recommandé de promouvoir l'eau comme boisson principale et d'encourager des habitudes hydriques adaptées dès l'adolescence **(Zborowski et Skotnicka, 2025).**

4. Les Fibres Alimentaires

Les fibres alimentaires (cellulose, hémicellulose, pectines) jouent un rôle structurel et régulateur pivot durant l'adolescence. Bien que non digestibles par les enzymes humaines, elles sont indispensables pour moduler l'index glycémique du repas , Le besoin quotidien minimal est de 25 à 30 g de fibres pour les adolescents **(Seljak *et al.*, 2021).**

Au-delà de la régulation du transit, les fibres agissent comme des prébiotiques, la fermentation colique des fibres produit des acides gras à chaîne courte (AGCC), essentiels pour l'intégrité de la barrière intestinale et la régulation du système immunitaire, particulièrement sollicité durant la puberté. Pour l'ingénieur en agroalimentaire, l'enjeu consiste à préserver l'intégrité des fibres lors des procédés de transformation ou à enrichir les produits finis pour pallier la faible consommation de fruits et légumes observée chez cette population **(Fu *et al.*, 2022).**

Chapitre2 :

Alimentation et santé

Chapitre 2 : Alimentation et santé

Selon **(OMS),** la malnutrition résulte d'un décalage cellulaire entre les apports nutritifs et les besoins réels de l'organisme pour croître et se maintenir en bonne santé. Ce déséquilibre pathologique naît d'une consommation inadaptée, qu'il s'agisse d'un manque ou d'un surplus de nutriments essentiels. Concrètement, le problème peut venir d'un volume calorique inapproprié ou d'une alimentation de piètre qualité, marquée par des carences ou des excès de graisses. En somme, la malnutrition reflète un régime mal proportionné et constitue un terme générique englobant aussi bien la dénutrition que la surnutrition **(Ceccon, 2016).**

1. Les maladies liées aux carences alimentaires

On parle de carence alimentaire dès lors que les apports ne couvrent plus les nécessités de l'organisme. Ces besoins physiologiques ne sont pas figés ; ils fluctuent en fonction de l'âge, du niveau d'activité physique et du cadre de vie. C'est d'ailleurs sur la base de ces exigences variables que sont établis les apports nutritionnels conseillés (ANC) propres à chaque groupe de population **(Beaufrer *et al*., 1999).**

1.1. L'anémie

Se définit par une diminution du taux d'hémoglobine ou du nombre de globules rouges. L'anémie ferriprive est une forme d'anémie due à un manque de fer, nécessaire à la formation de globules rouges normaux. Elle est généralement causée par un apport insuffisant en fer, des saignements chroniques, ou une combinaison des deux. L'anémie ferriprive est la cause la plus fréquente d'anémie dans le monde **(Johnson-Wimbley et Graham, 2011).**

Le besoin moyen en fer correspond à la quantité nécessaire pour compenser les pertes naturelles liées à la sudation, aux selles, à l'urine et, chez la femme, au cycle menstruel, maintenant ainsi l'homéostasie. Pour un adulte, l'apport recommandé se situe autour de 1 mg par jour, montant à 2 mg pour une femme jeune, bien que ces besoins fluctuent selon les conditions physiologiques individuelles **(Akrad, 2014).**

1.2. Rachitisme

Le rachitisme affecte le développement osseux chez l'enfant durant sa croissance. Cette pathologie redevient aujourd'hui un enjeu de santé publique majeur face à une recrudescence

des cas observée à l'échelle mondiale. Bien que ce syndrome clinique et radiologique puisse résulter de diverses causes, il découle principalement d'un manque d'apport en vitamine D. Pour contrer cette forme carentielle, la stratégie la plus efficace demeure une prévention systématique (Figure 01) **(Gargouri *et al.*, 2016).**

Peu d'aliments constituent une source importante de vitamine D. Les records de concentration se trouvent chez les poissons gras marins comme le saumon, le hareng, la sardine ou l'anchois, affichant entre 10 et 20 µg pour 100 g, ainsi que dans les huiles de poisson. D'autres espèces, notamment le maquereau, le flétan et le thon, en procurent des teneurs plus modérées situées entre 3 et 7 µg pour 100 g. En revanche, les viandes, les abats, les œufs et les champignons n'en contiennent que des traces négligeables (**Akrad, 2014**).



Figure 1: Des jambes d'une fille atteinte de rachitisme :jambes arquées

(Caruso et Fuzaylov, 2013).

1.3. Xérophtalmie ou Cécité nocturne

L'hypovitaminose A, ou carence en rétinol, demeure un problème de santé publique majeur dans les pays en développement. Elle se manifeste d'abord par une héméralopie, la perte de vision nocturne ou crépusculaire avant d'évoluer vers une xérophtalmie typique. Cette sécheresse et cette atrophie de la cornée conduisent à son opacification, puis à une cécité irréversible. Ces atteintes oculaires s'accompagnent souvent de signes cutanéo-muqueux, tels que l'hyperkératose, la desquamation et l'ulcération de la muqueuse digestive, ainsi que d'une baisse sensible des défenses immunitaires (**Barron, 2014**).

La vitamine A préformée, sous forme de rétinol, se trouve exclusivement dans les produits d'origine animale, en particulier les foies et les huiles de foie de poisson.À peine 5 à

10 g de foie par jour suffisent à couvrir l'ensemble des besoins. En pratique, le beurre (720 ER pour 100 g) et les produits laitiers gras constituent la source principale de vitamine A. Les caroténoïdes provitaminiques A, comme le bêta-carotène, se concentrent surtout dans les végétaux : carotte (1500 ER pour 100 g), abricot, melon, mangue, épinard, bette, brocoli ou poireau. On en trouve aussi dans certains produits animaux, notamment les œufs (200 ER pour 100 g) et le beurre **(Barron, 2014**).

1.4. Scorbut

L'hypovitaminose C englobe le scorbut manifestation clinique d'une carence profonde et prolongée en acide ascorbique et les états pauci-symptomatiques. Ces déficits modérés, s'ils persistent, sont suspectés de favoriser diverses pathologies en raison de l'affaiblissement de l'activité antioxydante de la vitamine C **(Schweich *et al.*, 2018).**

L'ascorbate est présent dans de nombreux fruits et légumes . Les agrumes et leurs jus sont particulièrement riches en vitamine C, mais d'autres fruits comme le cantaloup, le melon miel, les cerises, les kiwis, les mangues, les papayes, les fraises, les tangelos, les pastèques et les tomates en contiennent également en quantités variables. Les légumes tels que le chou, le brocoli, les choux de Bruxelles, les germes de soja, le chou-fleur, le chou frisé, la moutarde verte, les poivrons rouges et verts, les petits pois, les tomates et les pommes de terre peuvent constituer des sources de vitamine C plus importantes que les fruits. Cela est d'autant plus vrai que la disponibilité des légumes s'étend souvent sur une période plus longue de l'année que celle des fruits **(FAO/WHO, 2004).**

1.5. Kwashiorkor

Cette pathologie, également appelée malnutrition protéino-énergétique, découle d'une carence sévère en protéines doublée d'un manque crucial de calories **(Alam *et al.*, 2001).**

Considérées autrefois comme des fléaux majeurs, ces carences nutritionnelles infantiles ont suscité diverses tentatives de remèdes miracles. Pour combattre la malnutrition dans les zones tropicales et subtropicales, on a ainsi misé sur le concentré protéique de poisson, les protéines d'organismes unicellulaires ou l'enrichissement en acides aminés, tout en prônant une intensification de la production de protéines d'origine animale (Figure 02) **(Lee,2024).**

Les protéines se divisent en deux catégories d'origine : les sources animales et les sources végétales (Tableau 11) **(Ferrari *et al.*, 2022).**



Figure 2: un enfant atteint de kwashiorkor

(Aliyu *et al.*, 2024)

Tableau 11: les sources de protéines animales et végétales ; **(Ferrari *et al.*, 2022).**

Sources animales	**Sources végétales**
Viande	Céréales
Poisson	légumineuses
Œuf	Oléagineux
produits laitiers	Graines

1.6. Ostéoporose

L'ostéoporose s'installe comme une pathologie chronique où la carence en vitamine D et la raréfaction du calcium finissent par fragiliser l'ensemble du squelette. Ce processus entraîne une perte progressive de la masse osseuse. Mais au-delà de cette diminution de densité, c'est toute la microarchitecture interne de l'os qui s'altère. Cette dégradation

structurelle expose alors inévitablement le corps à des fractures de fragilité, transformant des incidents mineurs en blessures sérieuses **(Uebelhat et Ferrari, 2017).**

Le lait et les produits laitiers s'imposent naturellement comme notre principale source de calcium, mais ils ne détiennent pas pour autant le monopole de cet apport essentiel. En réalité, un bilan calcique équilibré se construit au gré de la diversité de nos assiettes. Les œufs, les légumes verts, les fruits secs ou encore le pain et certaines eaux minérales participent ainsi, chacun à leur échelle, à couvrir nos besoins quotidiens. Pourtant, au-delà des quantités brutes, une question de qualité se pose. Tous les apports ne se valent pas sur le plan métabolique. Le calcium d'origine laitière conserve un atout majeur il bénéficie d'une biodisponibilité remarquable, ce qui permet à l'organisme de l'assimiler avec une efficacité particulière **(Akrad, 2014**).

1.7. Goitre

L'iode joue un rôle vital dans le métabolisme de nos cellules. Pourtant, malgré son importance fondamentale, une simple carence en ce minéral demeure la cause première du goitre à travers le globe. Cette affection se manifeste sous deux formes distinctes selon son ampleur au sein d'une communauté.On parle de goitre endémique lorsque la pathologie se généralise. Ce diagnostic est posé quand sa prévalence dépasse le seuil de 5 % ou 10 % selon certains auteurs chez les enfants de 6 à 12 ans, voire au sein de la population globale. À l'inverse, si la fréquence des cas reste inférieure à ces marqueurs, le goitre est alors qualifié de sporadique **(Chalari *et al*., 2017).**

Les poissons de mer s'imposent comme la source d'iode par excellence, fournissant entre 0,2 et 0,5 mg pour 100 g. À côté de cette richesse marine, certains végétaux comme le soja, le haricot ou l'oignon font pâle figure avec des teneurs variant de 0,02 à 0,1 mg. Pour ces derniers, rien n'est garanti : tout dépend de la concentration en iode du sol où ils ont poussé.Dans les régions où la terre et l'eau sont naturellement dépourvues de cet oligo-élément, et où le poisson ne figure pas au menu, la carence s'installe inévitablement. Le manque est alors global, allant jusqu'à affecter la composition du lait maternel. Le problème ne s'arrête pas là. Une véritable compétition biologique se joue au sein de l'organisme, où les iodures doivent lutter contre d'autres ions comme les perchlorates, les nitrates ou les thiocyanates. Cette rivalité invisible entrave l'utilisation de l'iode, créant un terrain favorable à l'apparition du goitre (Figure 3) **(Apfelbaum *et al*., 2003).**



Figure 3: Goitre - Une image clinique

(Chhabra *et al*., 2023).

1.8. Anémie mégaloblastique

Cette carence en vitamine B12 se manifeste souvent, dans un premier temps, par des signes assez flous comme une fatigue persistante ou des palpitations. Pourtant, derrière ces symptômes peu spécifiques, le bilan sanguin révèle généralement une anémie mégaloblastique. Si cette situation découle fréquemment d'une gastrite atrophique liée à une baisse de sécrétion du facteur intrinsèque, ce n'est pas l'unique explication possible. D'autres causes doivent être envisagées, comme un trouble de la malabsorption digestive ou l'adoption d'un régime végétalien strict **(Barron, 2014).**

Cette vitamine se cache principalement, et souvent en quantités généreuses, au cœur des produits d'origine animale. Les abats dominent largement le classement : les rognons d'agneau affichent une teneur record de 79 µg pour 100 g, suivis de près par le foie de veau avec ses 71 µg, tandis que le foie de poulet n'est pas en reste. Pour ceux qui préfèrent les saveurs marines, les huîtres et le maquereau constituent d'excellentes sources pour faire le plein. Enfin, des aliments plus familiers permettent de compléter ces apports au quotidien. C'est notamment le cas du jaune d'œuf, du fromage ou encore des yaourts, qui s'intègrent facilement à tous les repas (**Barron, 2014).**

2. Les maladies liées aux excès alimentaires

Consommer plus de calories, de vitamines et de minéraux que nécessaire est appelé suralimentation et peut entraîner diverses maladies, notamment l'hypervitaminose, la goutte, le diabète de type 2, l'obésité et les troubles cardiovasculaires. La large disponibilité d'aliments riches en calories mais pauvres en nutriments contribue à l'augmentation de la fréquence de ces troubles, tant dans les pays développés que dans les pays en développement **(Aliyu *et al*., 2024).**

2.1. L'obésité

L'obésité et le surpoids se caractérisent par une accumulation excessive ou anormale de graisse, constituant un problème de santé publique. Les personnes en surpoids ont un indice de masse corporelle (IMC) de 25 ou plus, tandis que les personnes obèses ont un IMC de 30 ou plus. Un IMC supérieur à la normale aurait été la cause de 5 millions de décès dus à des maladies non transmissibles (MNT) en 2019 **(Aliyu *et al*., 2024).**

L'une des conséquences les plus fréquentes d'une consommation excessive de nutriments, notamment sous forme de calories supplémentaires provenant des graisses, des produits sucrés et des glucides raffinés, est l'obésité, un grave problème de santé publique à l'échelle mondiale **(Monda *et al.*,2024 ;OMS,2024).** L'obésité a plusieurs causes, notamment la sédentarité et une consommation excessive d'aliments riches en calories et pauvres en nutriments **(Monda *et al.*,2024).**

2.2. Diabète de type II

La suralimentation, notamment la consommation excessive d'aliments et de boissons sucrés, de glucides raffinés et d'aliments riches en matières grasses, est étroitement liée au diabète de type 2. Ce phénomène survient lorsque l'organisme développe une résistance à l'insuline, hormone qui régule la glycémie. L'hyperglycémie chronique est due à la diminution progressive de la capacité du pancréas à produire suffisamment d'insuline **(Veit et al.,2022).**

Plusieurs facteurs de risque majeurs ouvrent la voie au diabète de type 2, à commencer par l'obésité, et plus particulièrement l'accumulation de graisses au niveau de la ceinture abdominale. Ce n'est pas seulement une question de chiffre sur la balance. La sédentarité, associée à des habitudes alimentaires déséquilibrées, joue un rôle tout aussi déterminant dans ce processus.Lorsqu'on consomme régulièrement un surplus de calories, notamment via des repas riches en graisses malsaines et en glucides raffinés, le corps stocke inévitablement cet excès. Cette prise de poids devient alors le moteur principal de la résistance à l'insuline. En fin

de compte, c'est cet engrenage qui finit par perturber en profondeur la capacité de l'organisme à réguler son propre taux de sucre **(Arya,2023).**

2.3. Maladies cardiovasculaires

Manger trop salé n'est pas un geste anodin, puisque les maladies cardiovasculaires trônent en tête des risques liés à cet excès. Les preuves scientifiques sont sans appel , un apport massif en sodium fait grimper la tension artérielle, ouvrant la porte aux infarctus et aux accidents vasculaires cérébraux. Pour protéger notre moteur interne, l'Organisation mondiale de la santé fixe la limite à 5 grammes de sel par jour soit environ 2 grammes de sodium. Pourtant, dans de nombreuses régions du monde, nos habitudes de consommation pulvérisent littéralement ce seuil de sécurité **(Han *et al.*, 2025).**

Le mécanisme est aussi simple que redoutable. Le sel retient l'eau, gonfle le volume sanguin et soumet le cœur ainsi que les vaisseaux à une pression constante. Au-delà de cette simple mécanique des fluides, il s'attaque directement aux structures mêmes de notre système circulatoire en favorisant l'épaississement du muscle cardiaque, la dégradation de la paroi des vaisseaux et l'athérosclérose. Ce n'est pas tout : l'excès de sodium déclenche également des réactions inflammatoires et immunitaires agressives qui augmentent la probabilité d'une crise cardiaque brutale **(Surma *et al.*,2025).**

Nous ne sommes pas tous égaux face à la salière. Certaines personnes, à cause de leur patrimoine génétique, affichent une sensibilité accrue qui les rend particulièrement vulnérables à l'hypertension. Plus surprenant encore, des recherches indiquent qu'une consommation élevée de sel chamboule l'équilibre du microbiote intestinal, alimentant un terrain inflammatoire propice aux pathologies cardiaques. Face à ces constats, réduire le sel et privilégier une alimentation équilibrée reste le levier le plus efficace pour préserver sa santé globale et protéger durablement son cœur **(Han *et al.*, 2025).**

2.4. La goutte

La goutte ne se résume pas à une simple douleur articulaire ; c'est une pathologie métabolique ancrée dans l'excès d'acide urique sanguin. Cette hyperuricémie devient un facteur de risque majeur dès que la concentration franchit les 420 µmol/l (70 mg/l) chez l'homme, ou 360 µmol/l (60 mg/l) chez la femme. Passé ce seuil de saturation, des cristaux d'urate monosodique commencent à se former mécaniquement au sein de l'articulation. Pour certains, cette présence cristalline déclenche une réponse inflammatoire aussi brutale que

douloureuse. C'est l'essence même de la crise de goutte aiguë : une éruption inflammatoire intense, bien que spontanément résolutive (Figure 4) **(Askali, 2016).**

L'influence de l'alimentation sur le déclenchement de la goutte est aujourd'hui une certitude scientifique, un régime riche en purines animales viandes, poissons et fruits de mer provoque une hausse marquée de la concentration d'acide urique dans le sang. Mais attention aux idées reçues : la consommation de végétaux pourtant pourvus de purines, comme les lentilles, les épinards, les petits pois ou le chou-fleur, ne semble pas du tout aggraver le risque de développer la maladie.À l'inverse, les produits laitiers agiraient comme un véritable allié protecteur. Grâce à la caséine et à la lactalbumine, ils facilitent l'élimination de l'acide urique par les urines, jouant ainsi un rôle préventif inattendu. Les découvertes les plus récentes soulignent également l'impact du sucre : boire plus de deux sodas par jour, qu'ils soient classiques ou enrichis en fructose, tout comme abuser des jus de fruits, fait grimper les risques. Pour finir sur une note plus positive, la science confirme que la consommation de café et un apport régulier en vitamine C contribuent, eux, à réduire la menace **(Askali, 2016).**

Manger équilibré peut sembler instinctif pour les uns et complexe pour les autres, surtout face aux rythmes quotidiens, au manque d'envie ou à l'absence de savoir-faire culinaire. Pourtant, des solutions existent pour chacun : tout repose sur l'appropriation de repères clés à adapter à votre propre mode de vie. L'enjeu est de taille, puisque l'alimentation et l'activité physique influencent directement l'apparition de pathologies fréquentes comme le surpoids, le diabète, l'excès de cholestérol, les troubles cardiovasculaires ou certains cancers. Soigner son assiette le plus régulièrement possible n'est pas une contrainte, mais un investissement concret pour votre santé **(Plumey, 2014).**



Figure 4: Pied touché par la maladie la goutte **(Regy, 2021).**

3. Alimentation et activité physique chez l'adolescent

Une bonne nutrition est essentielle pour que les enfants et adolescents athlètes grandissent bien et obtiennent une performance sportive optimale. Les jeunes athlètes doivent apprendre de quels aliments tirer de l'énergie, quand manger certains aliments, comment s'alimenter pendant un événement et à quel moment et quoi manger pour récupérer après une activité. Ils ont absolument besoin d'un régime alimentaire bien équilibré contenant les bonnes quantités de macronutriments (protéines, glucides et matières grasses) et de micronutriments (vitamines et minéraux) pour tirer l'énergie suffisante à leur croissance et à leurs activités. Ils ont également besoin de liquides pour s'hydrater et soutenir leur croissance et leur performance athlétique **(Purcell et Société canadienne de pédiatrie, 2013).**

3.1. Croissance et développement

L'activité physique régulière et les facteurs environnementaux façonnent la concrétisation du modèle de croissance inscrit dans les gènes, leur action sur les muscles et les os représente un levier essentiel pour optimiser le pic de masse osseuse à l'adolescence et

prévenir ainsi l'ostéoporose à l'âge adulte. En revanche, ces effets ne semblent avoir aucune incidence sur la taille finale **(Juzwiak *et al*., 2000).**

3.2. Aspects nutritionnels

3.2.1. Énergie

Maintenir l'équilibre énergétique est crucial,tout déficit risque de freiner la croissance, d'induire des carences, des troubles menstruels, une fragilité osseuse et une vulnérabilité accrue aux blessures. Si l'on estime les besoins selon l'âge, le sexe, l'activité et la croissance, leur détermination exacte reste complexe. Les études soulignent d'ailleurs que les athlètes consomment souvent moins que les apports recommandés, alors que les normes RDA peuvent, à l'inverse, les surestimer.

Le métabolisme de base se calcule à partir du poids son meilleur indicateur, de la taille et de l'âge. Il faut ensuite y intégrer l'énergie dépensée pendant l'effort, variable selon le type et la durée de l'exercice. Un manque d'énergie s'accompagne souvent de carences en glucides, calcium ou fer, et peut provoquer un ralentissement métabolique ainsi qu'un risque accru de maladies. Enfin, les régimes restrictifs, monnaie courante dans certains sports, nuisent à l'organisme en affaiblissant l'activité métabolique **(Juzwiak *et al*., 2000).**

3.2.2. Macronutriments

Un régime alimentaire équilibré devrait idéalement être composé de 55–60 % de glucides, 12–15 % de protéines, 25–30 % de lipides. Privilégiez les glucides complexes , un apport insuffisant vide les réserves de glycogène et précipite la fatigue. Pour les sportifs, les besoins en protéines grimpent et peuvent atteindre 2 g/kg/jour. Enfin, si les lipides servent de carburant, ils ne doivent pas représenter plus de 30 % de l'apport calorique total **(Juzwiak *et al.*, 2000).**

3.2.3. Micronutriments

En l'absence de recommandations nutritionnelles spécifiques aux jeunes athlètes, les apports nutritionnels conseillés (ANC) et les apports de référence servent de base. Le calcium joue un rôle essentiel dans la croissance osseuse et la prévention des fractures, une priorité pour les jeunes filles sujettes aux troubles menstruels. Le fer est tout aussi crucial pour accompagner l'augmentation du volume sanguin et de la masse musculaire ; sa carence mène à l'anémie et bride les performances. Enfin, des manques de magnésium et de vitamines A et C s'observent chez ceux dont l'alimentation néglige les fruits et légumes **(Juzwiak *et al.*, 2000).**

3.2.4. Hydration

L'hydratation est le pilier de la santé et de la performance. Les enfants, dont la régulation thermique est moins efficace, s'exposent plus vite à la déshydratation. Pour contrer ce risque, l'apport en liquides doit être constant : avant, pendant et après l'effort. Si leur taux de sudation reste modéré, les jeunes sportifs peinent souvent à compenser d'eux-mêmes leurs pertes hydriques **(Juzwiak *et al.*, 2000).**

L'idéal reste de boire toutes les 15 à 20 minutes, en optant pour des boissons de l'effort dès que l'activité dépasse 90 minutes. Une perte d'eau franchissant le seuil de 5 % du poids corporel déclenche une fatigue marquée et augmente les risques de coup de chaleur. Enfin, la déshydratation volontaire pratiquée par certains athlètes pour perdre du poids est une méthode délétère qui menace directement la fonction rénale **(Juzwiak *et al.*, 2000).**

3.3. La nutrition pendant les compétitions

L'essentiel est de constituer des réserves énergétiques suffisantes sans s'imposer de surcharge glucidique trop contraignante. Trois à quatre jours avant l'échéance, augmentez simplement vos apports en glucides. Le jour de la compétition, privilégiez des aliments digestes, riches en glucides et pauvres en graisses. Prenez votre dernier repas trois à quatre

heures avant le départ ; une collation légère peut suivre deux heures avant l'effort, à condition de maintenir une hydratation constante. Pendant et après l'épreuve, compensez

systématiquement les pertes en liquides et en glycogène, surtout durant les premières heures de récupération **(Juzwiak *et al*., 2000).**

Encourager une alimentation équilibrée et une activité physique régulière dès l'enfance et durant toute la jeunesse s'avère essentiel. Ces habitudes agissent immédiatement sur la santé tout en limitant les risques susceptibles de peser sur les générations futures (**Del'Arco *et al*., 2021).**

L'OMS recommande actuellement de consacrer 60 minutes par jour à une activité physique d'intensité modérée à vigoureuse. Une heure de mouvement quotidien, c'est le cap essentiel à viser pour entretenir durablement sa santé **(OMS,2020).**

Partie pratique

Population et méthode

Population et méthode

1. Type d'enquête

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'une étude descriptive . Elle repose sur l'utilisation d'un questionnaire afin d'évaluer les habitudes alimentaires chez les adolescents. Notre étude a été lancer durant la période de 17 au 19 février 2026.

Deux établissements scolaires ont été choisi dans la Wilaya de Relizane. Le choix des lieux d'études était basé sur l'acceptation administrative afin de lancer cette enquête.

2. Population de l'étude

La population de cette étude est constituée d'élèves du cycle moyen et secondaire. L'échantillon comprend un total de 300 élèves. L'étude a été menée au niveau du lycée 1er Novembre 1945 à Djdiouia et Collège Moyen du Chahid Ben Abdallah à Oued El Djemaa dans la Wilaya de Relizane. Le nombre des élèves participant à cette étude est bien détaillé dans le tableau ci-dessous.

Tableau 12 : Répartition des établissements par nombre d'étudiants

Secteur	Etablissement scolaire	Nombre des élèves
Djidioua	Lycée 1 novembre 1954	161
Oued el djemaa	Collège Moyen du chahid ben Abdallah	139

3. Protocole de l'étude

Avant le début de l'enquête, une autorisation a été obtenue auprès des établissements scolaires. Les membres administratifs des établissements d'accueils et les élèves ont été informés des objectifs de l'étude, tout en respectant les principes d'anonymat et de confidentialité des données. Les élèves participaient dans cette étude volontairement suite à

un avis favorable des parents. La collecte des données a été réalisée directement auprès des élèves par entretien individuel.

4. Questionnaire

Le questionnaire utilisé dans cette étude a été élaboré sous format électronique via la plateforme Google Forms. Il comprend 20 questions réparties en plusieurs sections :

Section 1 : Informations générales (Âge / Sexe / Niveau scolaire / Le poids / Taille / Lieu de résidence / Wilaya de résidence).

Section 2 : Organisation des repas (Le nombre de repas consommés par jour / Le degré de régularité dans la prise du petit-déjeuner/ L'heure du déjeuner).

Section 3 : Habitudes alimentaires (Fréquence de consommation des fruits et légumes, des produits laitiers, de la viande / poisson / œufs , des produits sucrés, du fast-food et des boissons sucrées).

Section 4 : Grignotage et boissons (Consommation de grignotage entre les repas / Moment du grignotage / Types d'aliments consommés lors du grignotage / Boisson la plus consommée).

Section 5 : Facteurs influençant l'alimentation (Facteurs influençant les choix alimentaires / Consommation alimentaire devant un écran).

Section 6 : Connaissances et perceptions (Perception d'une alimentation équilibrée / Réception d'informations sur la nutrition / Sources d'informations nutritionnelles).

Section 7 : Activité physique (Pratique régulière d'une activité physique / Fréquence hebdomadaire de l'activité physique / Durée de l'activité physique).

Les questions ont été posées oralement aux élèves, et les réponses ont été enregistrées directement dans le formulaire.

5. Mesures anthropométriques

Les mesures anthropométriques ont été réalisées directement durant l'enquête. La taille a été mesurée chez les élèves individuellement en position debout en utilisant une toise de mesure. Le poids a été mesuré pour chaque élève à l'aide d'une balance. Ces mesures ont été prises afin de garantir la précision des données relatives à l'état nutritionnel. Le calcule

« IMC » à l'aide d'un site web « CDC » destiné aux adolescentes. **https://www.cdc.gov/bmi/child-teen-calculator/index.html**

C'est un outil officiel du Centers for Disease Control and Prevention (CDC) qui permet aux parents et aux professionnels de calculer l'indice de masse corporelle (IMC) des enfants et adolescents âgés de 2 à 19 ans. Le site calcule l'IMC en fonction de l'âge, du sexe, de la taille et du poids, puis indique dans quelle catégorie de santé se situe l'enfant ou l'adolescent (insuffisance pondérale, poids normal, surpoids, obésité) en utilisant les courbes de croissance spécifiques aux enfants selon l'âge et le sexe.

6. Analyse et traitement des données

Les données recueillies à partir des 300 questionnaires ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel Excel. Les résultats ont été présentés sous forme de tableaux et de graphiques. Les variables quantitatives ont été exprimées en moyenne et écart-type, tandis que les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentage.

Résultats et Discussions

Résultats et Discussions

1. Paramètres anthropométriques et état pondéral

L'échantillon de notre étude était composé de 300 adolescents, 155 filles et 145 garçons, ce qui représente pour chacun d'eux des pourcentages de 51.67% et 48,33% respectivement. Les paramètres anthropométriques et l'état du poids pour cette analyse sont décrits dans le tableaux 13.

Tableau 13 : Paramètres anthropométriques

Variables	**Total (N=300)**	**Féminin (N=155)**	**Masculin (N=145)**
Anthropométrie (Moy ± ET)			
Poids (kg)	59,5 ± 13,02	58,19 ± 11,89	60,9 ± 13,95
Taille(cm)	166,12 ± 9,94	161,34 ± 5,8	171,23 ± 10,87
IMC	21,47 ± 3,9	22,27 ± 3,99	20,61 ± 3,61
Percentile d'IMC (CDC)	54,16 ± 30,18	62,07 ± 26,4	45,7 ± 31,73

Les résultats montrent que le poids moyen des élèves est de 59,5 ± 13,02 kg, avec une moyenne de 58,19 ± 11,89 kg chez les filles et 60,9 ± 13,95 kg chez les garçons. La taille moyenne est de 166,12 ± 9,94 cm, avec 171,23 ± 10,87 cm chez les garçons, et 161,34 ± 5,8 cm chez les filles. L'indice de masse corporelle (IMC) moyen est de 21,47 ± 3,9 kg/m², avec une valeur plus élevée chez les filles (22,27 ± 3,99) que chez les garçons (20,61 ± 3,61).

Les résultats de notre étude ont montré que le poids et la taille moyens diffèrent entre les sexes, avec des valeurs plus élevées chez les garçons que chez les filles, ce qui est cohérent avec l'étude de **Bin Zaal *et al.*, (2011)**,menée aux Émirats arabes unis qui a montré que les garçons étaient supérieurs en taille et en poids aussi.En revanche, nos résultats ont

montré que l'indice de masse corporelle (IMC) était plus élevé chez les filles que chez les garçons , ce qui est l'inverse de ce qui a été enregistré dans l'étude des Émirats arabes unis de **Bin Zaal *et al*., (2011)**, qui a constaté que L'indice de masse corporelle (IMC) varie entre 21,9 et 23,6 kg/m² chez les garçons et entre 19,8 et 24,1 kg/m² chez les filles, avec des valeurs légèrement plus élevées chez les garçons.

Les catégories de l'indice de masse corporelle (IMC) chez les enfants et les adolescents âgés de 2 à 19 ans sont définies à partir des percentiles.

Insuffisance pondérale correspond à un IMC inférieur au 5^{e} percentile.

Le poids normal se situe entre le 5^{e} percentile et moins du 85^{e} percentile.

L' surpoids défini par un IMC compris entre le 85^{e} percentile et moins du 95^{e} percentile.

L'obésité est diagnostiquée lorsque l'IMC atteint ou dépasse le 95^{e} percentile.

Obésité sévère lorsque l'IMC est égal ou supérieur à 120 % du 95^{e} percentile ou atteint au moins 35 kg/m².

Concernant l'état pondéral, 72% des élèves présentent un poids normal, 13,33% sont en surpoids, 8,67% sont obèses, et 6% présentent une insuffisance pondérale. Donc La majorité des sujets présentaient un poids normal. Concernant les différences selon le sexe, nos résultats montrant une prévalence plus élevée du surpoids et obésité chez les filles. La prévalence plus élevée de l'obésité chez les filles dans notre étude peut s'expliquer en partie par le fait que les adolescentes ont généralement un pourcentage de graisse corporelle plus élevé que les garçons ayant le même indice de masse corporelle **(Oh *et al*., 2011).**

Nos résultats indiquent que les taux de surpoids et d'obésité étaient respectivement de 13,33 % et 8,67 %, ce qui sont de bons taux par rapport à ceux trouvés dans une étude menée aux Émirats arabes unis de **Bin Zaal *et al*., (2011)**, où le taux de surpoids était de 31,6 % et celui d'obésité de 41,1 %, ce qui indique une forte prévalence du surpoids et de l'obésité chez les adolescents(tableaux 14).

Cette différence peut s'expliquer par des facteurs culturels et sociaux (mode de vie) entre les deux pays.

Tableau 14: États pondérale de la population d'étude selon le sexe.

Variables	**Total (N=300)**	**Féminin (N=155)**	**Masculin (N=145)**
		N (%)	
Insuffisance pondérale	18(6%)	3(1,94%)	15(10,35%)
Poids Normal	216(72%)	113(72,90%)	103(71,03%)
Surpoids	40(13,33%)	23(14,84%)	17(11,72%)
Obèse	26(8,67%)	16(10,32%)	10(6,90%)

La répartition des élèves selon l'âge montre que la tranche 16–17 ans est la plus représentée avec un taux de 42%, suivie de la tranche 14–15 ans (38,7%). Les élèves âgés de 12–13 ans représentent 10%, tandis que ceux de 18 ans représentent 9,3% (tableaux 15).

Tableau 15: Répartition de l'échantillon les tranches d'âge et le sexe.

Age (ans)	**Total N (%)**	**Féminin N (%)**	**Masculin N (%)**
12-13	30(10%)	15(9,68%)	15(10,43%)
14-15	116(38,7%)	71(45,80%)	45(31,03%)
16-17	126 (42%)	59(38,06%)	67(46,22%)
18	28(9,3%)	10(6,46%)	18(12,41%)

2. Informations générales

Sur un total de 300 adolescents des deux sexes de l'échantillon de l'étude, le pourcentage d'échantillons pris était de 46,7 % pour les élèves du collège et de 53,3 % pour les élèves du lycée (Figure 05).

Cette approche s'explique par le fait que la tranche d'âge des adolescents (12–18 ans) est répartie entre les cycles moyen et secondaire. Ainsi, des échantillons ont été collectés au sein des deux cycles afin d'assurer une représentation adéquate de chaque groupe d'âge dans l'étude. Cette distribution relativement équilibrée entre collégiens et lycéens permet d'obtenir une vision globale et représentative des habitudes alimentaires chez les adolescents appartenant à différentes catégories d'âge.

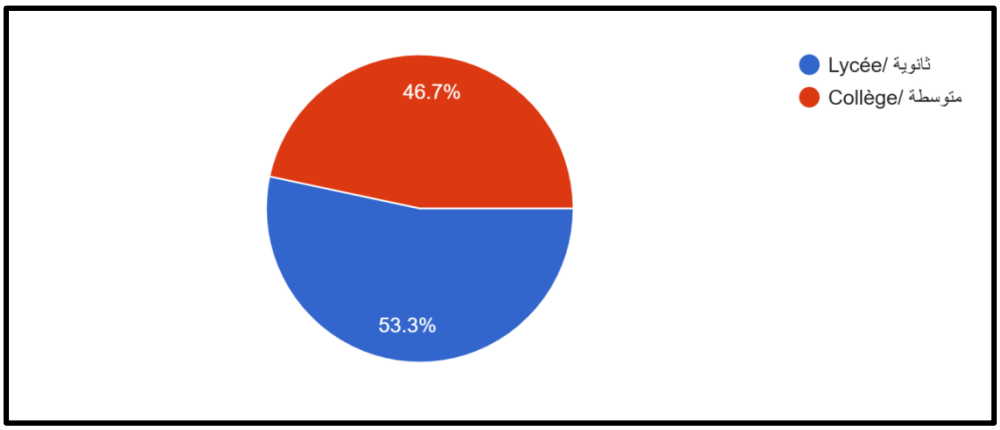


Figure 5: Niveau scolaire de la population

D'après notre enquête, 68,7% des élèves résident en milieu urbain, contre 31,3% en milieu rural (Figure 06).

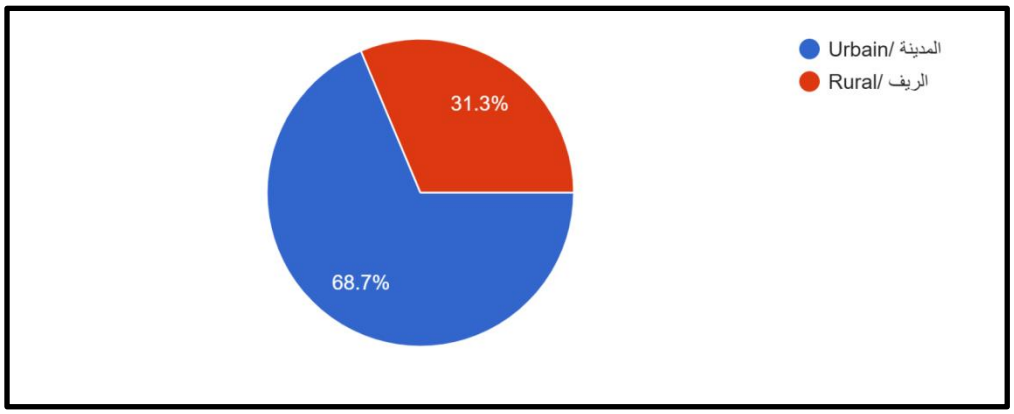


Figure 6: Lieu de résidence de la population

3. Organisation des repas

Les résultats de l'étude ont montré que la majorité des participants consomment trois repas par jour avec un pourcentage de 44 %, suivis par ceux qui prennent deux repas par jour avec 31,3 %, puis ceux qui consomment quatre repas ou plus avec 20,7 %, tandis qu'un très faible pourcentage a été enregistré pour les individus qui ne prennent qu'un seul repas par jour (Figure 07).

Ces résultats indiquent que la plupart des adolescents adoptent un schéma alimentaire traditionnel basé sur trois repas par jour, ce qui constitue un modèle approprié pour cette tranche d'âge caractérisée par une augmentation des besoins nutritionnels due à la croissance rapide et aux changements hormonaux.

L'Organisation mondiale de la santé confirme que les adolescents ont besoin d'une alimentation équilibrée et régulière afin de répondre aux exigences de la croissance physique et mentale durant cette période sensible (**WHO, 2024**). La proportion d'adolescents qui prennent deux repas par jour ou seulement un repas peut indiquer l'existence d'habitudes alimentaires irrégulières, un phénomène fréquent chez les adolescents en raison de plusieurs facteurs tels que le manque de temps, la négligence du petit-déjeuner ou l'influence du mode de vie moderne. L'UNICEF avait indiqué que le fait de sauter des repas, en particulier le petit-déjeuner, constitue un comportement courant chez les adolescents et peut avoir un impact négatif sur les performances scolaires ainsi que sur les niveaux d'énergie quotidiens **(UNICEF,2020).**

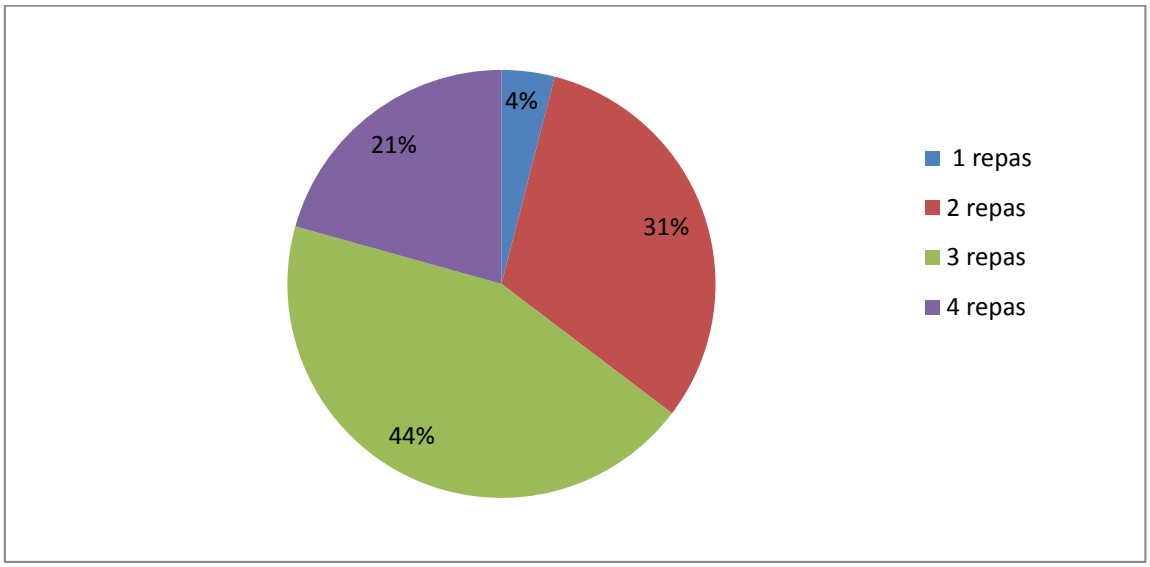


Figure 7: Nombre de repas consommés par jour

Les résultats montrent que 56,3% des élèves prennent le petit-déjeuner tous les jours, tandis que 39,7% le prennent parfois (Figure 08). Une faible proportion des élèves déclare ne jamais ou rarement prendre le petit-déjeuner.De tous les repas quotidiens, le petit-déjeuner est le plus nutritif pourtant sa consommation avait diminué ces dernières décennies. Cette tendance pourrait avoir des effets négatifs sur les fonctions cognitives, alors que des études antérieures ont démontré des corrélations positives entre la consommation du petit-déjeuner et les fonctions cognitives. Par exemple, la consommation régulière d'un petit-déjeuner est associée à de meilleures performances cognitives et à une meilleure réussite scolaire (**Galioto et Spitznagel, 2016**).

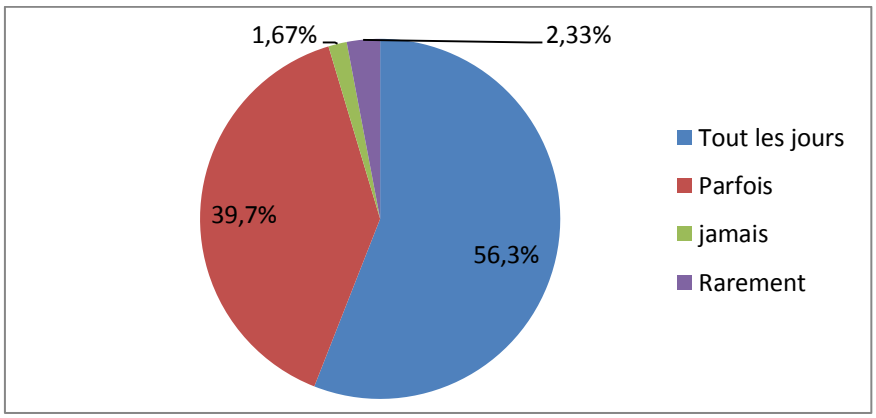


Figure 8: Le degré de régularité dans la prise du petit-déjeuner.

La majorité des élèves représentés par 56% prend le déjeuner à 12h (Figure 09). C'est l'heure habituelle. Tandis que 38,3% le prennent après 12h et une faible proportion le prend avant 12h. Lorsqu'on considère la fréquence et l'horaire des repas, le choix des repas à maintenir ou à supprimer est loin d'être anodin. De manière générale, les personnes qui prennent régulièrement un petit-déjeuner présentent un risque de prise de poids plus faible que celles qui le sautent ; par ailleurs, celles qui prennent leur repas principal au déjeuner ou au dîner ont un risque accru d'augmentation de leur IMC (**Paoli *et al*., 2019**).

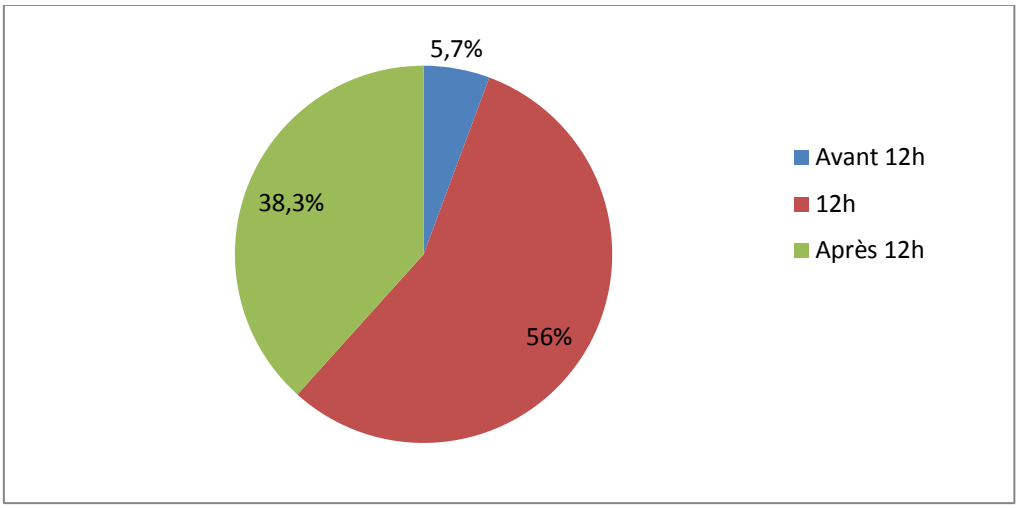


Figure 9: L'heure du déjeuner .

4. Fréquence de consommation des groupes alimentaires

Les résultats montrent une différence dans la fréquence de consommation des groupes alimentaires chez les adolescents (Figure 10). Les résultats ont indiqué que les produits laitiers sont consommés quotidiennement par une proportion considérable d'adolescents, ce qui constitue un indicateur positif compte tenu de l'importance de ces produits pour l'apport en calcium nécessaire à la croissance des os durant la période de l'adolescence. De plus, on remarque une augmentation de la consommation quotidienne des produits sucrés chez un grand nombre d'adolescents.

A propos de la consommation de la viande, du poisson et des œufs, les résultats ont montré qu'une proportion importante d'adolescents en consomme rarement, ce qui peut indiquer une carence potentielle en sources de protéines et de fer.

La consommation élevée de produits sucrés au quotidien chez un grand nombre d'adolescents peut constituer un risque pour la santé à long terme. Une consommation excessive de sucre augmente le risque d'obésité et de caries dentaires (**WHO, 2015**).

Concernant la restauration rapide et les boissons sucrées, les résultats montrent qu'un grand pourcentage en consomme rarement, mais qu'en revanche une proportion non négligeable en consomme quotidiennement. Cela indique une diversité dans les habitudes alimentaires chez les adolescents.

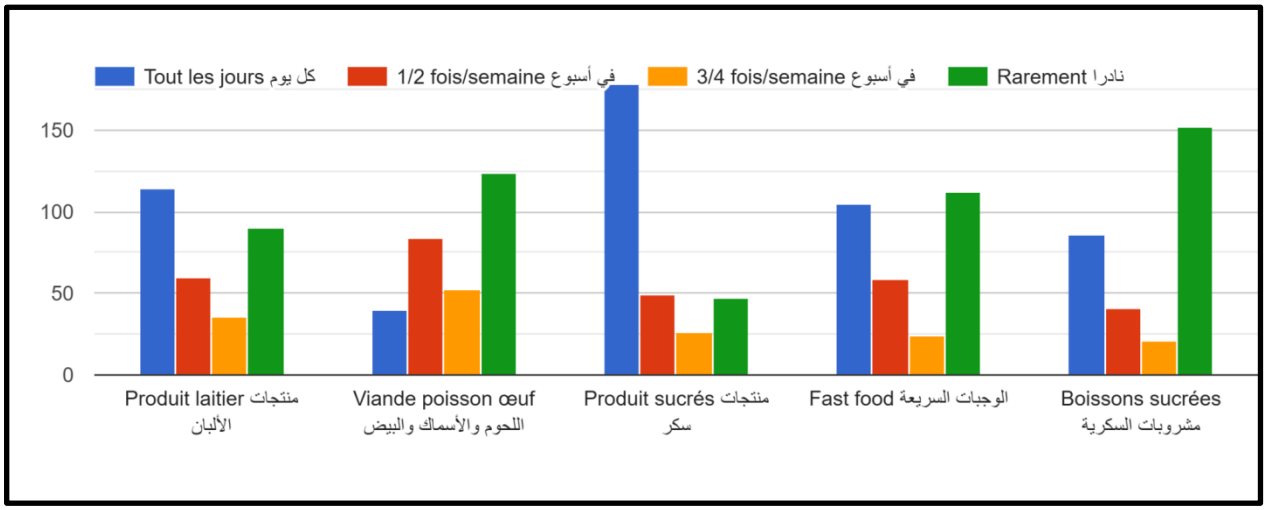


Figure 10: Fréquence de consommation des groupes alimentaires

5. Grignotage et boissons

Une proportion importante des élèves, soit(81,3 %),met en évidence une forte prédominance de la consommation de grignotage entre les repas, tandis qu'une minorité d'élèves (18,7 %) affirme ne pas adopter ce comportement (Figure 11).

La consommation de grignoter est courante chez les adolescents et elle est souvent associée à un régime alimentaire déséquilibré. Cependant, son impact sur le poids dépend principalement de la qualité de ces collations, et non seulement de leur nombre (**Larson *et al.*, 2016**).

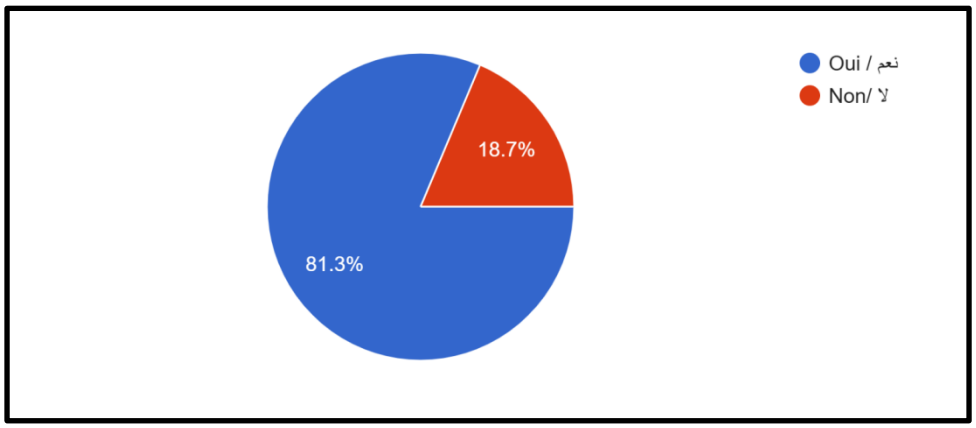


Figure 11: Consommation de grignotage entre les repas.

Les données collectées durant notre enquête ont montré que 49,8% des élèves consomment des collations le soir, tandis que 32,7% les consomment l'après-midi et 17,6% le matin (Figure 12). Selon **Kinsey et Ormsbee, (2015**) la consommation de gros repas riches en calories le soir peut être néfaste, tandis que prendre un petit repas léger et peu calorique avant le coucher peut être bénéfique, car cela peut améliorer la synthèse des protéines musculaires, stimuler le métabolisme le matin et aider à réduire la sensation de faim le lendemain.

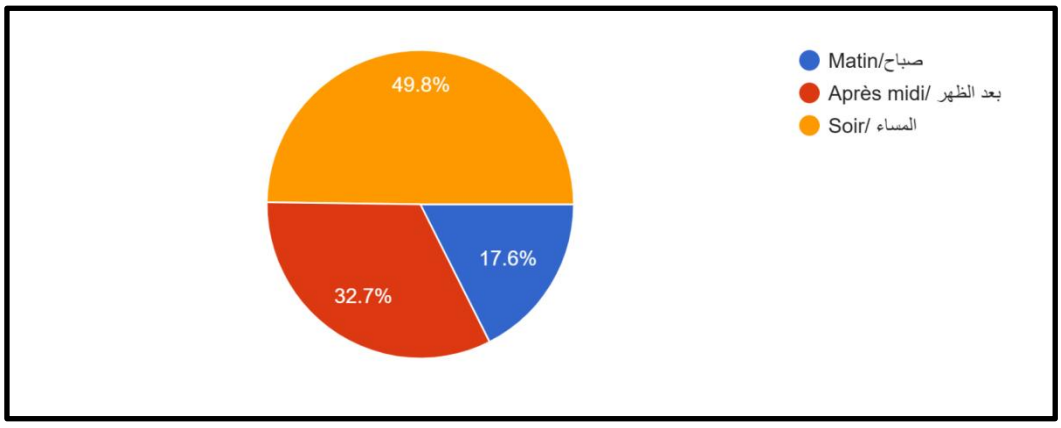


Figure 12: Moment du grignotage

On remarque que les chips (48,6 %), le chocolat (45,7 %) et les sucreries (38,4 %) sont les aliments les plus consommés lors du grignotage chez les adolescents, tandis que les fruits

(22,9 %) sont les moins consommés. Ces résultats indiquent la propagation d'habitudes alimentaires malsaines chez les adolescents dans le choix des grignotages, où ils privilégient les aliments riches en sucres et en graisses au détriment des options saines telles que les fruits (Figure 13).

Chez les adolescents, le grignotage n'est pas un geste anodin, il dégrade souvent l'équilibre alimentaire de manière significative. Il existe en effet un lien direct entre l'habitude de consommer des produits très caloriques mais pauvres en nutriments et une hausse de l'indice de masse corporelle. En clair, plus ces en-cas énergétiques s'installent dans le quotidien, plus le risque de surpoids devient une réalité concrète **(Larson *et al*., 2016).**

Si les fruits et légumes sont les piliers d'une bonne santé, c'est avant tout parce qu'ils débordent de micronutriments essentiels : vitamines, minéraux et oligo-éléments. Ils constituent surtout notre rempart principal contre le stress oxydatif grâce à leur incroyable teneur en antioxydants, ces molécules qui protègent nos cellules des dommages causés par l'oxygène. D'ailleurs, ce n'est pas un hasard si ces aliments affichent des couleurs aussi vibrantes. Cette diversité chromatique provient de pigments spécifiques, tels que les caroténoïdes et les flavonoïdes, que les plantes ont développés pour survivre aux effets secondaires de la photosynthèse. En clair, ces végétaux créent leur propre bouclier contre les radicaux libres ; en mettant de la couleur dans votre assiette, vous récupérez simplement cette protection à votre compte.L'efficacité de ces antioxydants est renforcée par un autre élément clé : les fibres. En facilitant le transit intestinal, elles assurent indirectement une absorption optimale des nutriments protecteurs par l'organisme. Un autre atout majeur réside dans leur concentration en folates. Ces composés régulent le taux d'homocystéine dans le sang, un indicateur de risque cardiovasculaire totalement indépendant du cholestérol. Aujourd'hui, le consensus scientifique est solide : consommer au moins cinq portions quotidiennes, soit environ 600 g, change réellement la donne. Au-delà de réduire l'incidence des cancers et des troubles cardiaques, cette habitude simple améliore visiblement de nombreux paramètres cliniques au quotidien **(Pincemail *et al*., 2007).**

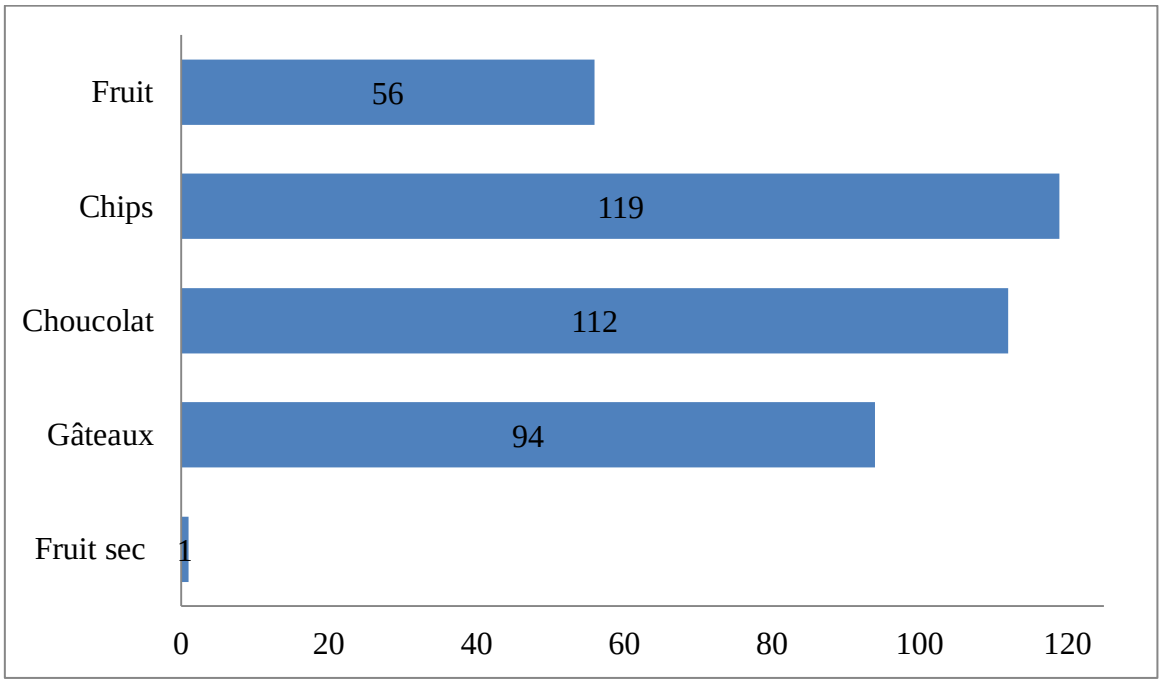


Figure 13: Types d'aliments consommés lors du grignotage.

Les résultats ont montré que l'eau est la boisson la plus consommée chez les adolescents avec un taux de 65,7 %, suivie des boissons gazeuses 19,7 % puis des jus 13 %, tandis que les boissons énergétiques ont enregistré un faible pourcentage (Figure 14). Ce résultat est relativement positif car l'eau est considérée comme le choix le plus sain.

L'eau est le nutriment le plus essentiel au bon fonctionnement de l'organisme. Elle participe à la digestion, au transport des nutriments, à l'élimination des déchets et à la régulation de la température corporelle. Une bonne hydratation favorise l'absorption des vitamines et minéraux, améliore le fonctionnement digestif et prévient la constipation. Elle joue aussi un rôle majeur dans les performances physiques en maintenant l'endurance, l'énergie et une bonne circulation sanguine. À l'inverse, la déshydratation peut entraîner fatigue, crampes, étourdissements et baisse de concentration. Sur le long terme, un manque d'eau augmente les risques de calculs rénaux, de maladies cardiaques, d'obésité et de diabète. Ainsi, boire suffisamment d'eau est indispensable pour préserver la santé et le bien-être **(Roger, 2024).**

Les boissons énergisantes représentent un danger pour la santé des adolescents en raison de leur forte teneur en caféine et en sucre. Elles peuvent provoquer des troubles du sommeil, des migraines, des changements d'humeur ainsi que des problèmes plus graves comme les

palpitations cardiaques, les convulsions et certaines atteintes au foie ou aux reins. En donnant une sensation artificielle d'énergie, elles masquent la fatigue réelle et favorisent un cercle vicieux d'épuisement et de dépendance **(Ruiz et Scherr, 2019).**

Au-delà de cet impact physique, le danger est aussi comportemental. Les données scientifiques révèlent une corrélation troublante entre cette consommation régulière et une attirance accrue pour les conduites à risque, ouvrant la porte à l'usage du tabac, de l'alcool ou de stupéfiants **(Ruiz et Scherr, 2019).**

Les boissons sucrées procurent un sentiment de satiété nettement moindre que le sucre ingéré sous forme solide, ce qui incite à consommer encore plus de sucre et de calories.La surconsommation de sucres libres, surtout sous forme liquide, engendre des problèmes de santé et des maladies chroniques telles le surpoids/obésité, des maladies cardiovasculaires, le diabète du type 2, des troubles du métabolisme lipidique et gastro intestinaux (ballonnements, diarrhée, douleurs abdominales), des carences par la mauvaise qualité nutritive (trop peu de calcium, fer et vitamine A) et des caries dentaires **(Müller et Müller, 2020).**

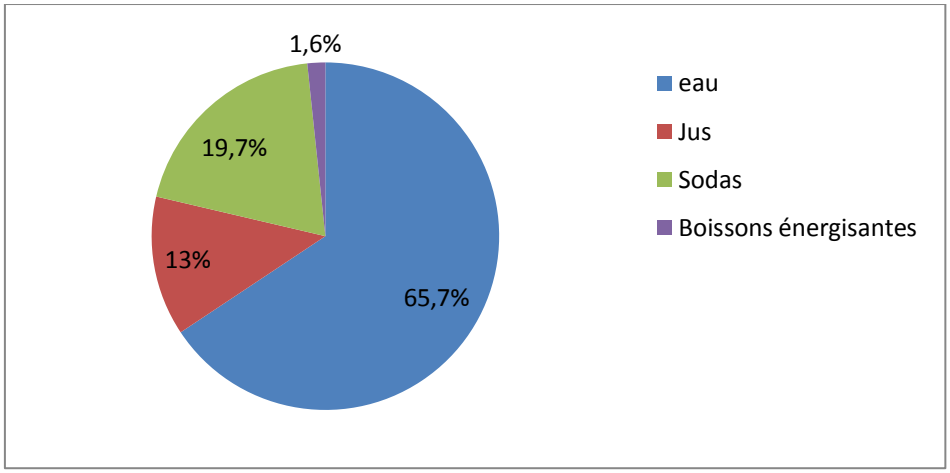


Figure 14: Boisson la plus consommée.

6. Facteurs influençant l'alimentation

Les résultats de l'étude ont montré que les parents représentent le facteur le plus influent sur les choix alimentaires des adolescents avec un taux de 49 %, suivis des réseaux sociaux avec 19,3 % en deuxième position, puis des amis avec 14,7 %, tandis que la publicité a enregistré un pourcentage plus faible de 9 %. Tandis qu'une faible proportion a déclaré que

personne n'influence leurs choix alimentaires et qu'ils choisissent de manière indépendante (Figure 15).

Ces résultats soulignent le rôle fondamental de la famille dans la formation des habitudes alimentaires chez les adolescents.

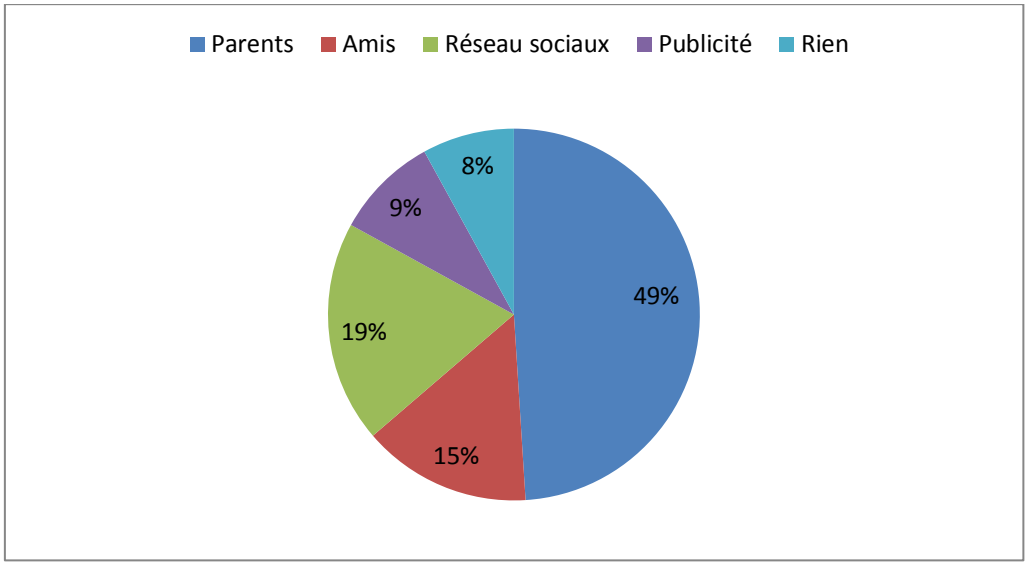


Figure 15: Facteurs influençant les choix alimentaires

D'après les données collectées, 35,3 % des élèves mangent toujours en regardant les écrans, 28 % parfois, tandis que 36,7 % ne mangent pas pendant le visionnage des écrans (Figure 16). Ces pourcentages confirment également l'existence d'une diversité et d'une variation dans les habitudes alimentaires des adolescents. Selon **Larson *et al.*, (2016)** manger devant les écrans est un comportement courant chez les adolescents, et elle est associée à une augmentation de l'apport calorique.

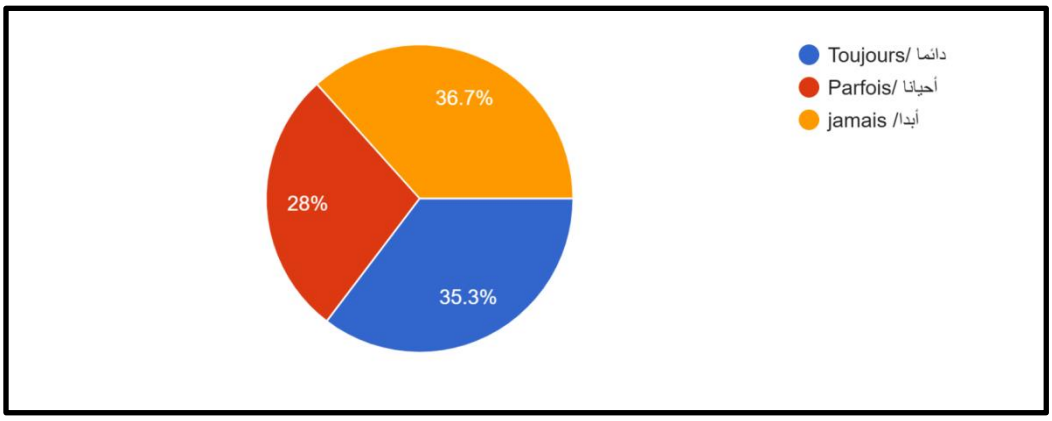


Figure 16: Consommation alimentaire devant un écran

7. Connaissances et perceptions

Un régime alimentaire équilibré est important pour la santé des élèves. D'après cette étude, 33,7 % des adolescents pensent suivre un régime alimentaire équilibré (Figure 17), tandis que 32,3 % ne le pensent pas, et 34 % ne sont pas sûrs. Ces résultats indiquent une faible sensibilisation nutritionnelle chez une proportion importante d'adolescents.

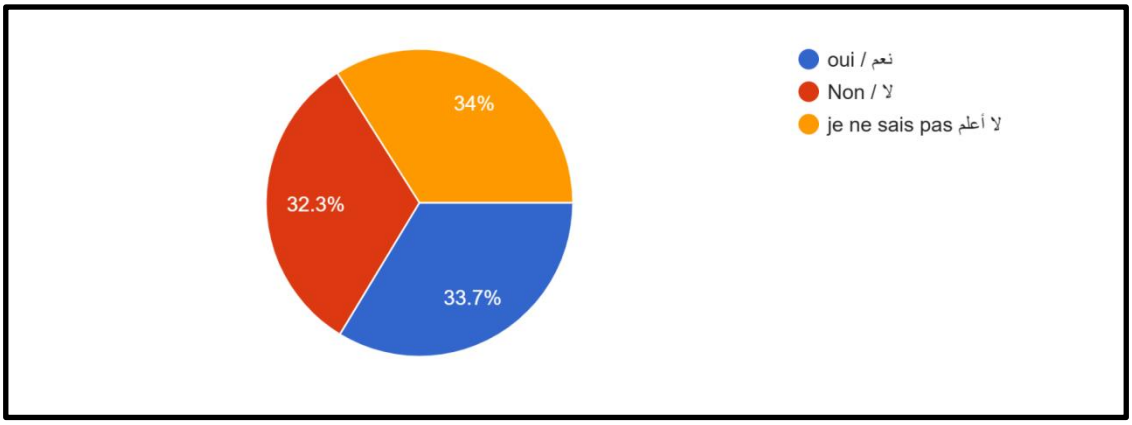


Figure 17: Consommation d'un régime alimentaire équilibré

Les résultats ont montré que 63 % des adolescents ont reçu des informations sur la nutrition, tandis que 37 % n'ont reçu aucune information, ce qui indique la nécessité de renforcer l'éducation nutritionnelle chez les adolescents (Figure 18).

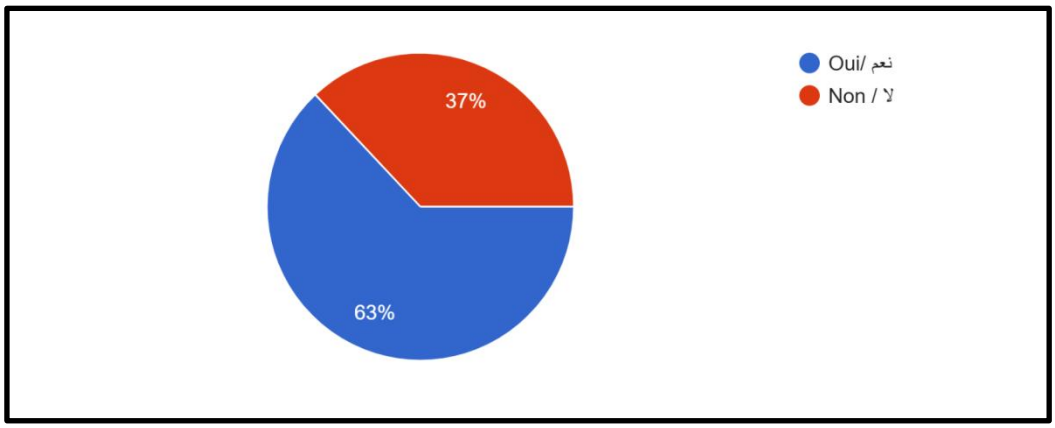


Figure 18: Notions d'une alimentation équilibrée

Les résultats montrent que la principale source d'information nutritionnelle est internet 58,4% suivie de la famille 28,9%, puis de l'école 24,2%, tandis que les professionnels de santé représentent la source la moins citée 11,1% (Figure 19).

Les adolescents utilisent Internet pour rechercher dans de nombreux domaines, et la recherche sur la nutrition représente 63 % des sujets qu'ils consultent. Cependant, trouver des informations de santé de haute qualité constitue un défi majeur, ce qui influence directement la profondeur des informations que les adolescents peuvent trouver pour répondre à leurs questions (**Skinner *et al.*, 2003**).

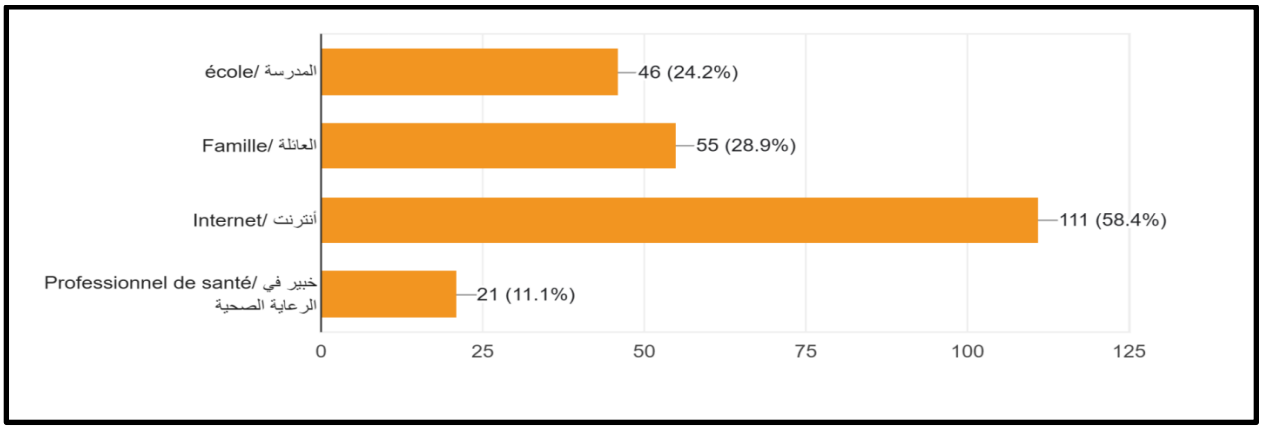


Figure 19: Sources des informations sur la nutrition

8. Activité physique

La majorité des élèves 97,7% pratiquent une activité physique régulière, contre une faible proportion 2,3% qui ne la pratique pas (tableau16). Ces résultats ont été obtenus en considérant le cours d'éducation physique et la marche comme des activités physiques

régulières. L'Organisation mondiale de la santé définit l'activité physique comme tout mouvement corporel produit par les muscles squelettiques et nécessitant une dépense d'énergie. L'activité physique englobe tous les types de mouvements, y compris pendant les loisirs, pour se déplacer d'un endroit à un autre, ou dans le cadre du travail ou des activités domestiques. L'activité physique, qu'elle soit d'intensité modérée ou élevée, améliore la santé. Parmi les formes courantes d'activité physique figurent la marche, le cyclisme, l'utilisation des fauteuils roulants, le sport, ainsi que les activités récréatives et le jeu. Parmi les bienfaits de l'activité physique chez les adolescents figurent l'amélioration de la santé cardiovasculaire et de la santé osseuse, des fonctions cognitives, de la santé mentale, ainsi que la réduction du pourcentage de graisse corporelle (**WHO, 2024**).

La pratique d'une activité physique est élevée chez les élèves, avec 65,3 % s'y adonnant plus de quatre fois par semaine, contre 16,7 % trois à quatre fois et 18 % une à deux fois (tableau16).

L'Organisation mondiale de la santé affirme que pratiquer toute types d'activités physiques est préférable à l'inactivité, et que l'augmentation de l'activité physique et la réduction des comportements sédentaires (comme les longues périodes en position assise) apportent d'importants bénéfices pour la santé (**WHO, 2020**).

Concernant la durée de l'activité physique, 59,7% des élèves pratiquent plus de 2 heures d'activité physique, 15,3% pendant 1 heure, 14,3% pendant 1h30, et 10,7% pendant 30 minutes (tableau16). Selon L'OMS, (2020), les adolescents devraient pratiquer au moins 60 minutes d'activité physique par jour.

Tableau 16 : La pratique, la fréquence et la durée de l'activité physique

Les variables	Oui			Non		
Pratique régulière d'une activité physique	97 ,7%			2,3%		
Fréquence hebdomadaire de l'activité physique	1-2 fois/semaine	3-4 fois/semaine	Plus 4 fois/semaine			
	18%	16,7%	65,3%			
Durée de l'activité physique	30 min	1h	1,30 h	2 h		
	10,7%	15,3%	14,3%	59,7%		

Conclusion

Conclusion

En conclusion de cette étude, il apparaît que les habitudes alimentaires des adolescents constituent une problématique de santé importante. Les résultats mettent en évidence un modèle alimentaire combinant des comportements positifs, tels que la consommation d'eau et un respect relatif du nombre de repas, et des comportements négatifs, comme la consommation excessive de collations riches en sucres et en graisses, l'irrégularité des repas, ainsi que la prise alimentaire devant les écrans. L'étude montre également que la majorité des élèves présentent un poids normal, mais que certaines pratiques alimentaires demeurent préoccupantes, notamment dans le contexte du mode de vie moderne qui favorise le recours à Internet et aux réseaux sociaux comme sources d'information, influençant ainsi les comportements alimentaires. Par ailleurs, les résultats soulignent le rôle central de la famille dans l'orientation de ces comportements, tout en révélant un manque de sensibilisation nutritionnelle chez une partie de l'échantillon, malgré la disponibilité de l'information chez certains. Le niveau d'activité physique apparaît globalement acceptable, mais nécessite davantage de renforcement et d'organisation. Par conséquent, il est recommandé de renforcer les programmes de sensibilisation nutritionnelle destinés aux adolescents, d'encourager les familles à adopter des habitudes alimentaires saines, de limiter la consommation d'aliments malsains et de boissons sucrées, ainsi que d'intégrer l'éducation nutritionnelle dans les programmes scolaires, afin de prévenir les risques liés à la malnutrition et d'améliorer la qualité de vie de cette population.

Références bibliographiques

Référence bibliographiques

Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa). (2009, 20 février). Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments sur l'estimation des apports en acides gras trans de la population française (Saisine n° 2007-SA-0220).

Agence française de sécurité sanitaire des aliments. (2002). Acides gras de la famille oméga 3 et système cardiovasculaire : intérêt nutritionnel et allégations. Afssa

Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments. (2005). Risques et bénéfices pour la santé des acides gras trans apportés par les aliments : Recommandations. AFSSA.

Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses). (2019). Avis de l'Anses relatif à l'actualisation des repères alimentaires du PNNS pour les enfants de 4 à 17 ans (Saisine n° 2017-SA-0142).

Agriculture Organization. (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: Report of a joint WHO/FAO expert consultation (WHO Technical Report Series No. 916). World Health Organization.

Akrad, N., (2014). Micronutrition aspect théoriques et pratiques. Thèse de doctorat en pharmacie. Université de MOHAMMED V-SOUISSI. Maroc.

Alam, M., Grossman, M. E., Longley, B. J., Schneiderman, P. I. (2001). Kwashiorkor in patients with AIDS. Cutis, 67(4), 321-327.

Aliyu, G., Maigari, F. U., Ahmad, U. F., & Kubura, H. L. (2024). Disorders associated with inadequate and excessive nutrient intake. MSI Journal of Medicine and Medical Research, 1(1), 29–34.

Anses. (2019). Repères alimentaires pour les populations spécifiques: Enfants, femmes enceintes & allaitantes, personnes âgées (Dossier de presse). Maisons-Alfort: Anses.

Anses. (2021). Actualisation des références nutritionnelles en vitamines et minéraux pour les populations spécifiques (nourrissons, enfants, adolescents, femmes enceintes ou allaitantes et personnes âgées) (Saisine 2018-SA-0238). Maisons-Alfort: Anses.

ANSES. (2021, March 15). Fats. Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. anses.fr

ANSES. (2026, January 13). Protein: role, sources and recommended intakes. Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. https://www.anses.fr/en/content/proteins-role-sources-and-recommended-intakes

Apfelbaum, M., Romon, M., Dubus, M., (2003). Diététique et nutrition ; 7ème éd (MASSON), Paris, P516.

Arain, M., Haque, M., Johal, L., Mathur, P., Nel, W., Rais, A., Sandhu, R., & Sharma, S. (2013). Maturation of the adolescent brain. Neuropsychiatric Disease and Treatment, 9, 449–461.

Arya, P. (2023). Risk Factors of Diabetes. Journal of Diabetes Medication & Care, 6(3), 61-66.

Askali, B., (2016). La goutte et le rôle du pharmacie d'officine dans sa prise en charge. Thèse de doctorat en pharmacie. Université de Mohammed V-RABAT. Maroc.

Baker, A. E., Galván, A., & Fuligni, A. J. (2025). The connecting brain in context: How adolescent plasticity supports learning and development. Developmental Cognitive Neuroscience, 71, 101486.

Barron, S., (2014). Alimentation santé et micronutrition : Approche globale adapté à l'officine chez l'adulte. Thèse de doctorat en pharmacie. Université de Rouen. France.

Beaufrer, B .Birge, J .Burlet, C. Campillo, B. Couet, C. (1999).Carence nutritionnelles :étiologies et dépistage ;éd (INSERM),Paris,337p.

Bin Zaal, A. A., Brebner, J., Musaiger, A. O., D'Souza, R. (2011). Anthropometric characteristics and obesity among adolescents in the United Arab Emirates. Eastern Mediterranean Health Journal, 17(5), 382–386.

Cacciatore, M., Grasso, E. A., Tripodi, R., & Chiarelli, F. (2022). Impact of glucose metabolism on the developing brain. Frontiers in Endocrinology, 13, Article 1047545.

Carducci, B., Chen, Z. H., Campisi, S. C., & Miliku, K. (2025). Adolescence as a key developmental window for nutrition promotion and cardiometabolic disease prevention. npj Metabolic Health and Disease, 3(1), Article 40.

Caruso, T. J., & Fuzaylov, G. (2013). Severe vitamin D deficiency Rickets. The New England Journal of Medicine, 369(9), e11.

Ceccon, E. (2016). Dénutrition de l'adulte hospitalisé : évaluation et conséquence. Thèse de Doctorat en médecine. Université Paris DIDERONT-PARIS7.France

CERIN. (2019, December 9). Consommation de protéines pendant l'enfance, croissance et adiposité. Cerin. https://www.cerin.org/breves-scientifiques/consommation-de-proteines-pendant-lenfance-croissance-et-adiposite/

CERIN. (2021, 29 juin). Références nutritionnelles pour les enfants et les adolescents. https://www.cerin.org/articles/references-nutritionnelles-pour-les-enfants-et-les-adolescents/

Chalari, D. Gerber, F. Matter, J. (2017). Le goitre en médecine générale. Forum Med Suisse (49.) : 1095-1102.

Chhabra, A., Kuchewar, V., Joshi, T. (2023). Goitre-A clinical image. Journal of Clinical and Diagnostic Research, 17(6), OJ01–OJ02.

Cominetti, O., Hosking, J., Jeffery, A., Pinkney, J., & Martin, F. P. (2020). Contributions of fat and carbohydrate metabolism to glucose homeostasis in childhood change with age and puberty: A 12-years cohort study (EARLYBIRD 77). Frontiers in Nutrition, 7, Article 139.

Del'Arco, A. P. W. T., Previdelli, A. N., Ferrari, G., & Fisberg, M. (2021). Food intake, physical activity and body composition of adolescents and young adults: data from Brazilian Study of Nutrition and Health. BMC Public Health, 21(1), 1123.

Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF). (2018, December 12). Contrôle des allégations nutritionnelles et de santé. Ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique. https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/laction-de-la-dgccrf/les-enquetes/controle-des-allegations-nutritionnelles-et-de-sante

EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). (2010). Scientific Opinion on Dietary reference values for water. EFSA Journal, 8(3), 1459.

Everett, S. (2025). Optimizing performance nutrition for adolescent athletes: A review of dietary needs, risks, and practical strategies. Nutrients, 17(17), 2792.

Faizan, U., & Rouster, A. S. (2023, August 28). Nutrition and hydration requirements in children and adults. StatPearls Publishing**.** https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562207/

FAO & WHO. (1985). Energy and protein requirements: Report of a joint FAO/WHO ad hoc expert committee (Chapter 8: Summary of requirements for energy and protein). Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO & WHO. (2001). Human vitamin and mineral requirements: Report of a joint FAO/WHO expert consultation, Bangkok, Thailand. Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://www.fao.org/4/y2809e/y2809e00.pdf

FAO & WHO. (2001). Human vitamin and mineral requirements: Report of a joint FAO/WHO expert consultation, Bangkok, Thailand. Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://www.fao.org/4/y2809e/y2809e00.pdf

FAO/WHO. (2004). Vitamin C. In: Vitamin and mineral requirements in human nutrition (2nd ed., pp. 70-107). World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Farooq, M. A., & Yu, J. (2024). Recent advances in physical processing techniques to enhance the resistant starch content in foods: A review. Foods, 13(17), Article 2770.

Federal Office of Public Health. (2011, April). Proteins in human nutrition: Recommendations (Report No. 1/3). Federal Department of Home Affairs.

Ferrari, L., Panaite, S. A., Bertazzo, A., Visioli, F. (2022). Animal- and Plant-Based Protein Sources: A Scoping Review of Human Health Outcomes and Environmental Impact. Nutrients, 14(23), 5115.

Figueroa-Vargas, A., Valenzuela, R., Soto-Icaza, P., Zamorano, F., Larraín, C., Silva, C., Guevara, P., Navarrete, S., Arancibia, V., Barrera, C., Ivanovic, D., & Billeke, P. (2025). Deep white-matter pathways mediate the link between docosahexaenoic acid (DHA) status and cognitive performance in adolescence. bioRxiv.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2010). Fats and fatty acids in human nutrition: Report of an expert consultation (FAO Food and Nutrition Paper No. 91). FAO.

Food and Agriculture Organization, World Health Organization, & United Nations University. (2004). Human energy requirements: Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Fu, J., Zheng, Y., Gao, Y., & Xu, W. (2022). Dietary Fiber Intake and Gut Microbiota in Human Health. Microorganisms, 10(12), 2507.

Galioto, R., Spitznagel, M. B. (2016). The Effects of Breakfast and Breakfast Composition on Cognition in Adults.The American Journal of Clinical Nutrition, 103(6), 1547–1553.

Gandy, J. (2015). Water intake: Validity of population assessment and recommendations. European Journal of Nutrition, 54(Suppl 2), S11–S16.

Gargouri, L. El Aoud1, I .Hentati, Y. B.Maalej, B. Wali, M. Feki, W.Mnif, Z et

Han, F., Li, W., Duan, N., Hu, X., Yao, N., Yu, G., Qu, J. (2025). Relationship between salt intake and cardiovascular disease. The Journal of Clinical Hypertension, 27, e70078.

Health Canada. (2020, January 22). Dietary reference intakes reference values for macronutrients. Government of Canada. https://www.canada.ca/en/health-canada/services/food-nutrition/healthy-eating/dietary-reference-intakes/tables/reference-values-macronutrients.html

Holesh, J. E., Aslam, S., & Martin, A. (2023, May 12). Physiology, carbohydrates. StatPearls Publishing.

Hong, S. (2025). Essential micronutrients in children and adolescents with a focus on growth and development: a narrative review. Journal of Yeungnam Medical Science, 42(1), 25.

Hudson, J. L., Baum, J. I., Diaz, E. C., & Børsheim, E. (2021). Dietary Protein Requirements in Children: Methods for Consideration. Nutrients, 13(5), 1554.

Hunter, L. (2025). Nutrient daily values for adolescents (14 years – 18 years). Nutrivore. https://nutrivore.com/nutrient-daily-values/nutrient-daily-values-for-adolescents-14-years-18-years/

Hunter, L. (2025). Nutrient daily values for children (9 years – 13 years). Nutrivore. https://nutrivore.com/nutrient-daily-values/nutrient-daily-values-for-children-9-years-13-years/

Jéquier, E., & Constant, F. (2010). Water as an essential nutrient: The physiological basis of hydration. European Journal of Clinical Nutrition, 64(2), 115–123.

Johnson-Wimbley, T. D., Graham, D. Y. (2011). Diagnosis and management of iron deficiency anemia in the 21st century. Therapeutic Advances in Gastroenterology, 4(3), 177–184.

Jordan, J. (2024). The role of nutrition in puberty and adolescent development. Reproductive System and Sexual Disorders: Current Research, 13(4), 437.

Juzwiak, C. R., Paschoal, V. C. P., Lopez, F. A. (2000). Nutrition and physical activity. Jornal de Pediatria, 76(Supl. 3), S349–S358

Kennedy, D.O. (2016). B vitamins and the brain: Mechanisms, dose and efficacy—A review. Nutrients, 8(2), 68.

Khan, A., Feng, J., Chachay, V., Tsang, J. H., Huang, W. Y., Sit, C. H. P., & Minichiello, V. (2025). Bytes and bites: social media use and dietary behaviours among adolescents across 41 countries. Pediatric Research.

Kinsey, A. W., Ormsbee, M. J. (2015). The Health Impact of Nighttime Eating: Old and New Perspectives. Nutrients, 7(4), 2648–2662.

Lappe, J. M., Watson, P., Gilsanz, V., Hangartner, T., Kalkwarf, H. J., Oberfield, S., Shepherd, J., Winer, K. K., & Zemel, B. (2015). The longitudinal effects of physical activity and dietary calcium on bone mass accrual across stages of pubertal development. Journal of Bone and Mineral Research, 30(1), 156-164.

Larson, N. I., Miller, J. M., Watts, A. W., Story, M. T., Neumark-Sztainer, D. R. (2016). Adolescent Snacking Behaviors Are Associated with Dietary Intake and Weight Status. The Journal of Nutrition, 146(10), 2095–2102.

Laurent. (2024, Avril 23). Manger trop de protéines : les dangers pour la santé à connaître absolument. Journée Mondiale. https://www.journee-mondiale.com/dangers-exces-proteines-sante-risques-1498.htm

Lee, D. (2024). Behind the protein battle lines in the 1970s: Nutritional turmoil in the postwar world. Korean Journal of Medical History, 33(2), 503-530.

Mahfoudh, A. (2016). Les rachitismes. J.I. M. Sfax (24.) :1-9p.

Monda, A., de Stefano, M. I., Villano, I., Allocca, S., Casillo, M., Messina, A., Monda, V., Moscatelli, F., Dipace, A., Limone, P., Di Maio, G., La Marra, M., Di Padova, M., Chieffi, S., Messina, G., Monda, M., & Polito, R. (2024). Ultra-processed food intake and increased risk of obesity: A narrative review. Foods, 13(16), 2627.

Morris, A. L., & Mohiuddin, S. S. (2022). Biochemistry, nutrients. In StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554545/

Mottis, G., Kandasamey, P., & Peleg-Raibstein, D. (2025). The consequences of ultra-processed foods on brain development during prenatal, adolescent and adult stages. Frontiers in Public Health, 13, 1590083.

Müller, B., Müller, P. (2020). Consommation de sucre des enfants et adolescents, situation actuelle et recommandations. Paediatrica, 31(2), 4-7.

National Research Council and Institute of Medicine. (1999). Risks and Opportunities: Synthesis of Studies on Adolescence. M. D. Kipke (Ed.). Washington, DC: National Academy Press

Office fédéral de la santé publique (OFSP). (2011). Les protéines dans l'alimentation : Synthèse. Département fédéral de l'intérieur (DFI).

Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV). (2014). Recommandations concernant les lipides [Fiche thématique]. Département fédéral de l'intérieur (DFI).

Oh, J. E., Jung, J., Kim, H. S., Hong, Y. M., Yoo, J. H., Song, Y. W., Jung, J. W., Kim, N. S., Noh, C. I. (2011). Clinical characteristics of obese boys and girls in a high school: focused on abdominal fat indices, fatty liver and carotid intima-media thickness. Korean Journal of Pediatrics, 54(7), 292–297.

Ollier, L. (2005). Les besoins nutritionnels des adolescents [Doctoral dissertation, Université Joseph Fourier]. HAL Open Science.

Organisation mondiale de la Santé. (2024, 23 septembre). Pour la santé des générations futures, il est essentiel aujourd'hui d'assurer la santé et le bien-être des adolescentes et adolescents [Communiqué de presse]. https://www.who.int/fr/news/item/23-09-2024-securing-adolescent-health-and-well-being-today-is-vital-for-the-health-of-future-generations-who

Padalkar, P., & Zende, P. (2025). Vitamins in health and diseases. IntechOpen.

Paoli, A., Tinsley, G., Bianco, A., & Moro, T. (2019). The Influence of Meal Frequency and Timing on Health in Humans: The Role of Fasting. Nutrients, 11(4), 719.

Parajuli, J., & Prangthip, P. (2025). Adolescent Nutrition and Health: a Critical Period for Nutritional Intervention to Prevent Long Term Health Consequences. Current Nutrition Reports, 14(116).

Philippou, E., & Constantinou, M. (2014). The influence of glycemic index on cognitive functioning: A systematic review of the evidence. Advances in Nutrition, 5(2), 119–130.

Pincemail, J., Degrune, F., Voussure, S., Malherbe, C., Paquot, N., & Defraigne, J. O. (2007). Effet d'une alimentation riche en fruits et légumes sur les taux plasmatiques en antioxydants et des marqueurs des dommages oxydatifs. Nutrition clinique et métabolisme, 21(2), 66-75.

Plumey, L. (2014). Le Grand Livre De L'alimentation ; éd (Eyrolles), 567p.

Purcell, L. K., Société canadienne de pédiatrie. (2013). La nutrition sportive des jeunes athlètes. Paediatrics & Child Health, 18(4), 203–205.

Regy, L. (2021). La maladie goutteuse : pathologie, traitements et rôle du pharmacien d'officine dans la prise en charge de la goutte (Thèse de doctorat, Université de Bordeaux). HAL Open Science.

Roger, L. (2024). Why hydration is as important as nutrition in a balanced diet. Clinical Nutrition & Hospital Dietetics, 44(4), 01-02.

Ruiz, L. D., Scherr, R. E. (2019). Risk of Energy Drink Consumption to Adolescent Health. American Journal of Lifestyle Medicine, 13(1), 22-25.

Saavedra, J. M., & Prentice, A. M. (2022). Nutrition in school-age children: A rationale for revisiting priorities. Nutrition Reviews, 81(7), 823–843.

Samad, N., Bearne, L., Noor, F. M., Akter, F., & Parmar, D. (2024). School-based healthy eating interventions for adolescents aged 10-19 years: An umbrella review. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 21(1), Article 117.

Savarino, G., Corsello, A., & Corsello, G. (2021). Macronutrient balance and micronutrient amounts through growth and development. Italian Journal of Pediatrics, 47(1), 109.

Schweich, M., De Voeght, A., Sacré, F., Bernard, V., Michels, V. (2018). Scurvy, maladie historique? [Scorbut, maladie historique?]. Revue Médicale de Liège, 73(11), 541-543.

Seljak, B. K., Valenčič, E., Hristov, H., Hribar, M., Lavriša, Ž., Kušar, A., Žmitek, K., Krušič, S., Gregorič, M., Blaznik, U., Ferjančič, B., Bertoncelj, J., Korošec, M., & Pravst, I. (2021). Inadequate Intake of Dietary Fibre in Adolescents, Adults, and Elderlies: Results of Slovenian Representative SI. Menu Study. Nutrients, 13(11), Article 3826.

Shomaker, L. B., Tanofsky-Kraff, M., Savastano, D. M., Kozlosky, M., Columbo, K. M., Wolkoff, L. E., Zocca, J. M., Brady, S. M., Yanovski, S. Z., Crocker, M. K., Ali, A., & Yanovski, J. A. (2010). Puberty and observed energy intake: Boy, can they eat! The American Journal of Clinical Nutrition, 92(1), 123–129.

Skinner, H., Biscope, S., Poland, B., Goldberg, E. (2003). How adolescents use technology for health information: Implications for health professionals from focus group studies. Journal of Medical Internet Research, 5(4), e32.

Soliman, A., Alaaraj, N., Hamed, N., Alyafei, F., Ahmed, S., Shaat, M., Itant', M., Elalaily, R., & Soliman, N. (2022). Nutritional interventions during adolescence and their possible effects. Acta Biomedica, 93(1), Article e2022087.

Stagi, S., Cavalli, L., Iurato, C., Seminara, S., Brandi, M. L., & de Martino, M. (2013). Bone metabolism in children and adolescents: Main characteristics of the determinants of peak bone mass. Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism, 10(3), 172–179.

Surma, S., Okopień, B., Murphy, A. J., & Banach, M. (2025). High salt intake and atherosclerosis progression—Not only via blood pressure: A narrative review. Nutrients, 17(21), 3464.

Uebelhat, B. Ferrari, S. (2017). Jusqu'où et jusqu'à quand traiter l'ostéoporose. Revue Médicale Suisse (13.) :p859-862.

United Nations Children's Fund. (2020). Food and me: How adolescents experience nutrition across the world. UNICEF https://www.unicef.org/documents/food-and-me-how-adolescents-experience-nutrition-across-world

Veit, M., van Asten, R., Olie, A., & Prinz, P. (2022). The role of dietary sugars, overweight, and obesity in type 2 diabetes mellitus: a narrative review. European Journal of Clinical Nutrition, 76(11), 1497-1501.

Wang, Y., Ral, J. P., Saulnier, L., & Kansou, K. (2022). How does starch structure impact amylolysis? Review of current strategies for starch digestibility study. Foods, 11(9), 1223.

WHO (2005). Nutrition in adolescence: Issues and challenges for the health sector.https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/b51a05e6-9a5c-41fc-8fc0-813d30bc5631/content

WHO,2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128

WHO,2024 Obesity and overweight. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweigh.

Wojtys, E. M. (2020). Bone Health. Sports Health, 12(5), 423–424

World Health Organization (2023). https://www.who.int/health-topics/adolescent-health#tab=tab_1

World Health Organization Regional Office for Europe (2016). Les habitudes alimentaires des adolescents. https://iris.who.int/bitstreams/b4c85961-7470-4f59-9563-62b35262fc8a/download

World Health Organization, Food and Agriculture Organization of the United Nations, & United Nations University. (2007). Protein and amino acid requirements in human nutrition: Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation (WHO Technical Report Series No. 935). World Health Organization.

World Health Organization. (2005). Nutrition in adolescence: Issues and challenges for the health sector: Issues in adolescent health and development (WHO discussion papers on adolescence). WHO Press.

World Health Organization. (2015). Guideline: Sugars intake for adults and children. World Health Organization. https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028

World Health Organization. (2020). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128

World Health Organization. (2024). Physical activity https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity.

World Health Organization.(2024). Adolescent health.https://www.who.int/health-topics/adolescent-health.

Zborowski, M., & Skotnicka, M. (2025). The role of hydration in children and adolescents—A theoretical framework for reviewing recommendations, models, and empirical studies. Nutrients, 17(17), 2841.

Annexe

Questionnaire : Étude des habitudes alimentaires chez les adolescents

Objectif : Étudier les comportements alimentaires, la fréquence de consommation des aliments et les facteurs influençant les choix alimentaires chez les adolescents. Population cible : Adolescents (12–18 ans).

Le questionnaire doit être anonyme

Section 1 : Informations générales

1. Âge : ☐ 12–13 ans ☐ 14–15 ans ☐ 16–17 ans ☐ 18 ans

2. Sexe : ☐ Féminin ☐ Masculin

3. Niveau scolaire : ☐ Collège ☐ Lycée

4. Le poids :……

5. Taille :……Centimètre

6. Lieu de résidence : ☐ Urbain ☐ Rural

7. Wilaya de Résidence :…….

Section 2 : Organisation des repas

5. Combien de repas prenez-vous par jour ? ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ou plus

6. Prenez-vous régulièrement le petit-déjeuner ? ☐ Tous les jours ☐ Parfois ☐ Rarement ☐ Jamais

7. À quelle heure prenez-vous généralement le déjeuner ? ☐ Avant 12h ☐ 12h–14h ☐ Après 14h

Section 3 : Habitudes alimentaires

8. À quelle fréquence consommez-vous des fruits et légumes ?

☐ Tous les jours ☐ 3–4 fois/semaine ☐ 1–2 fois/semaine ☐ Rarement

9. À quelle fréquence consommez-vous les aliments suivants ?

Aliments	Tous les jours	3–4 fois/semaine	1–2 fois/semaine	Rarement
Produits laitiers	☐	☐	☐	☐
Viande/Poisson/Œufs	☐	☐	☐	☐
Produits sucrés	☐	☐	☐	☐
Fast-food	☐	☐	☐	☐
Boissons sucrées	☐	☐	☐	☐

Section 4 : Grignotage et boissons

10. Grignotez-vous entre les repas ? ☐ Oui ☐ Non

11. Si oui, à quel moment ? ☐ Matin ☐ Après-midi ☐ Soir

12. Quels types d'aliments consommez-vous lors du grignotage ? ☐ Fruits ☐ Chips ☐ Gâteaux ☐ Chocolat ☐ Autres : ……

13. Quelle boisson consommez-vous le plus souvent ? ☐ Eau ☐ Jus ☐ Sodas ☐ Boissons énergisantes

Section 5 : Facteurs influençant l'alimentation

14. Qui influence le plus vos choix alimentaires ? ☐ Parents ☐ Amis ☐ Réseaux sociaux ☐ Publicité ☐ Autre

15. Mangez-vous en regardant un écran (téléphone, TV, ordinateur) ? ☐ Toujours ☐ Parfois ☐ Jamais

Section 6 : Connaissances et perceptions

16. Pensez-vous avoir une alimentation équilibrée ? ☐ Oui ☐ Non ☐ Je ne sais pas

17. Avez-vous déjà reçu des informations sur la nutrition ? ☐ Oui ☐ Non

Si oui, la source : ☐ École ☐ Famille ☐ Internet ☐ Professionnels de santé

Section 7 : Activité physique

18. Pratiquez-vous une activité physique régulière ? ☐ Oui ☐ Non

19. Si oui, combien de fois par semaine ? ☐ 1–2 ☐ 3–4 ☐ Plus de 4

20. la durée de l'activité physique ? 30 min, 1h , 1h30, 2h ou plus.