UNIVERSITÉ DU BURUNDI
GRENIER DU SAVOIR DU BURUNDI
Dépôt institutionnel officiel
https://repository.ub.edu.bi

Déterminants du double fardeau de la malnutrition chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la DCE Muha au Burundi

Irankunda, Arlette; Sous la direction de : Dr Manassé Nimpagaritse, MD, MPH, PhD

2024
UB, EANSI
https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/1975

Document téléchargé depuis le **Grenier du Savoir du Burundi** — https://repository.ub.edu.bi

UNIVERSITE DU BURUNDI

EAST AFRICAN NUTRITIONAL SCIENCES INSTITUTE

Master en Nutrition et Santé

DETERMINANTS DU DOUBLE FARDEAU DE LA MALNUTRITION CHEZ LES ADOLESCENTS SCOLARISES DANS LES ECOLES DE LA DIRECTION COMMUNALE DE L'EDUCATION DE MUHA AU BURUNDI

Par:

Arlette IRANKUNDA

Mémoire

présenté et défendu publiquement en vue de l'obtention du diplôme de Master en Nutrition et Santé

Option : Nutrition et Santé Publique

Sous la direction de:

Dr Manassé NIMPAGARITSE, MD, MPH, PhD.

Bujumbura, Août 2024

==========

MEMBRES DU JURY

Président : Pr Aloys NIYONGABO

Directeur : Dr Manassé NIMPAGARITSE

Secrétaire : Dr Néhémie NZOYIKORERA

DEDICACE

A notre époux ;

A nos enfants ;

A notre mère ;

A nos sœurs ;

A notre famille élargie ;

A notre belle-famille ;

A tous nos amis et connaissances.

Nous vous dédions ce mémoire.

REMERCIEMENTS

A Dieu Tout Puissant pour la bonne santé et le courage qu'il nous a accordés durant nos études;

Aux initiateurs et acteurs du projet de l'East African Nutritional Sciences Institute au Burundi;

A l'Université du Burundi pour avoir appuyé techniquement ces études ;

A la Banque Africaine de Développement pour avoir appuyé financièrement ces études ;

A notre Directeur de mémoire : Votre disponibilité malgré vos multiples responsabilités, votre expérience nous a été utile pour l'aboutissement de ce travail.

Aux membres du jury de notre mémoire: C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant de juger notre travail. Nous sommes persuadés que vos critiques et suggestions nous permettra d'améliorer la qualité de ce travail.

Aux directeurs provinciaux et communaux de l'éducation à Bujumbura: vous avez facilité notre travail en nous permettant l'accès aux données nécessaires. Sincères remerciements.

Aux participants qui ont accepté de répondre à nos questions, nous leur adressons notre grande reconnaissance.

A nos collègues étudiants de Master en Nutrition et santé publique: De chacun de vous, nous gardons des pensées affectueuses et vous souhaitons brillante carrière professionnelle.

A tous ceux et celles qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué dans l'aboutissement de ce travail;

Recevez nos sincères remerciements.

RÉSUMÉ

Introduction : Le double fardeau de la malnutrition affecte gravement les adolescents dans les pays en développement, entraînant des conséquences sanitaires majeures. Cependant, au Burundi, les données précises sur la prévalence de ces conditions chez les adolescents font défaut, malgré la clarté des défis rencontrés. Cette étude visait à déterminer la prévalence et les facteurs associés au double fardeau de la malnutrition chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de Muha.

Méthodologie : Une étude transversale en milieu scolaire a été réalisée dans les écoles de la direction communale de l'éducation de Muha, impliquant 398 adolescents sélectionnés par échantillonnage aléatoire simple avec allocation proportionnelle. Les données ont été collectées via un questionnaire administré par l'enquêteur. La dénutrition et la surnutrition ont été déterminées selon les seuils de l'Organisation Mondiale de la Santé. La description de l'échantillon et l'analyse bivariée, avec un risque d'erreur α de 5%, ont été effectuées dans Stata 15.1. Les variables ayant une valeur de $p < 0,20$ lors de l'analyse bivariée ont été incluses dans l'analyse multivariée. Seules les variables avec une valeur de $p < 0,05$ dans l'analyse multivariée ont été retenues comme significativement associées au double fardeau de la malnutrition.

Résultats : Dans cette étude, la prévalence de l'insuffisance pondérale, du retard de croissance et du surpoids était respectivement de 17,84%, 7,29%, 12,06%. Les facteurs statistiquement associés à l'insuffisance pondérale comprenaient le sexe masculin (OR ajusté=3,62 ; IC à 95% [2,03-6,46]), la résidence dans des zones à statut socioéconomique bas et moyen (OR ajusté=1,97 ; IC à 95% [1,26-3,64]), le partage de latrines (OR ajusté=2,23 ; IC à 95% [1,23-4,04]), et l'absence d'un meilleur ami (OR ajusté=3,99 ; IC à 95% [1,31-8,81]). Les facteurs de risque pour le retard de croissance incluaient la taille du ménage ($\geq$ 7 membres) (OR ajusté=4,3 ; IC à 95% [1,29-14,28]), l'activité physique intense (OR ajusté=5,17 ; IC à 95% [1,07-24,85]), la sédentarité (OR ajusté=4,06 ; IC à 95% [1,41-11,64]), de faibles scores de consommation alimentaire (pauvre : OR ajusté=8,25 ; IC à 95% [1,99-34,18] ; limite : OR ajusté=5,99 ; IC à 95% [1,97-18,19]), avoir ressenti la faim (OR ajusté=2,92 ; IC à 95% [1,08-7,83]), et être au stade de pré-puberté (OR ajusté=10,6 ; IC à 95% [3,93-28,54]). Pour le surpoids, les facteurs de risque identifiés étaient le sexe féminin (OR ajusté=16,08 ; IC à 95% [4,71-54,86]), la fréquentation d'écoles privées (OR ajusté=2,56 ; IC à 95% [1,27-6,15]), être en 9ème Ecofo (OR ajusté=10,16 ; IC à 95% [2,32-44,44]), en 1ère post-fondamentale (OR ajusté=5,77 ; IC à 95% [1,48-22,46]), en 3ème post-fondamentale (OR ajusté=9,79 ; IC à 95% [2,20-43,60]), et ne pas avoir ressenti la faim (OR ajusté=3,37 ; IC à 95% [1,06-10,72]). La consommation de légumes au moins deux fois par semaine était un facteur protecteur contre le surpoids (OR ajusté=0,23 ; IC à 95% [0,07-0,78])

Conclusion : La prévalence du double fardeau de la malnutrition s'est révélée élevée. Il est crucial que le gouvernement et les autres acteurs concernés se concentrent sur l'élaboration d'interventions nutritionnelles basées sur des preuves pour les adolescents afin de contrer le double fardeau de la malnutrition.

Mots clés : déterminants, double fardeau, adolescents, direction communale de l'éducation Muha.

ABSTRACT

Introduction: The double burden of malnutrition severely affects adolescents in developing countries, leading to significant health consequences. However, in Burundi, accurate data on the prevalence of these conditions among adolescents are lacking, despite the clarity of the challenges faced. This study sought to identify the prevalence and factors associated with the double burden of malnutrition among adolescents in schools within the Muha communal education district.

Methodology: A cross-sectional study was conducted in schools within the Muha educational district, including 398 adolescents chosen through simple random sampling with proportional allocation. Data collection was carried out via a questionnaire administered by the researcher. undernutrition and overnutrition were assessed using World Health Organization standards. The data were subjected to analysis using Stata 15.1. Bivariate and multivariate logistic regression analyses were employed to determine the significance of associations at a 95% confidence interval. Statistical significance was declared at a p-value < 0.05.

Results: In this study, the prevalence of underweight, stunting and overweight was 17.84%, 7.29%, 10.05%, and 2.01%, respectively. Factors statistically associated with underweight included male gender (adjusted OR=3.62; 95% CI [2.03-6.46]), residing in low to middle socioeconomic status areas (adjusted OR=1.97; 95% CI [1.26-3.64]), sharing latrines (adjusted OR=2.23; 95% CI [1.23-4.04]), and lack of a best friend (adjusted OR=3.99; 95% CI [1.31-8.81]). Risk factors for stunting included household size (≥ 7 members) (adjusted OR=4.3; 95% CI [1.29-14.28]), intense physical activity (adjusted OR=5.17; 95% CI [1.07-24.85]), sedentary behavior (adjusted OR=4.06; 95% CI [1.41-11.64]), poor dietary intake scores (poor: adjusted OR=8.25; 95% CI [1.99-34.18]; limited: adjusted OR=5.99; 95% CI [1.97-18.19]), experiencing hunger (adjusted OR=2.92; 95% CI [1.08-7.83]), and being in pre-pubertal stage (adjusted OR=10.6; 95% CI [3.93-28.54]). For overweight, identified risk factors were female gender (adjusted OR=16.08; 95% CI [4.71-54.86]), attending private schools (adjusted OR=2.56; 95% CI [1.27-6.15]), being in 9th Ecofo (adjusted OR=10.16; 95% CI [2.32-44.44]), in 1st post-fundamental (adjusted OR=5.77; 95% CI [1.48-22.46]), in 3rd post-fundamental (adjusted OR=9.79; 95% CI [2.20-43.60]), and not experiencing hunger (adjusted OR=3.37; 95% CI [1.06-10.72]). Consuming vegetables at least twice a week was a protective factor against overweight (adjusted OR=0.23; 95% CI [0.07-0.78]).

Conclusion: High rates of double malnutrition burden were observed. It is essential for governmental and relevant entities to prioritize evidence-based nutritional interventions targeting adolescents to mitigate the double burden of malnutrition.

Keywords: determinants, double burden, adolescents, Muha communal education district

TABLE DES MATIERES

MEMBRES DU JURY ..... **i**
DEDICACE ..... **ii**
REMERCIEMENTS ..... **iii**
RÉSUMÉ ..... **iv**
ABSTRACT ..... **v**
TABLE DES MATIERES ..... **vi**
LISTE DES TABLEAUX ..... **viii**
LISTE DES FIGURES ..... **x**
LISTE DES SIGLE ET ABREVIATIONS ..... **xi**
AVANT-PROPOS ..... **xii**
CHAPITRE I. INTRODUCTION **1**
I.1. Contexte et justification 1
I.2. Question de recherche 3
I.3. Hypothèse 3
I.4. Objectifs 3
I.5. Cadre conceptuel 4
CHAPITRE II. REVUE DE LA LITTERATURE **5**
II.1. Définition des concepts 5
II.2. Facteurs associés au double fardeau de la malnutrition 5
CHAPITRE III. METHODOLOGIE **7**
III.1. Le cadre de l'étude 7
III.2. Type de l'étude 7
III.3. Période d'étude 7
III.4. Population d'étude 8
III.5. Critères inclusion et critères de non inclusion 8
III.5.1. Critères d'inclusion 8
III.5.2. Critères de non inclusion 8
III.6. Méthode d'échantillonnage 8
III.6.1. Taille de l'échantillon 8
III.6.2. Technique d'échantillonnage 9
III.7. Collecte des données 10

III.7.1. Outils de collecte des données 10
III.7.2. Validation des instruments : Pré-test 11
III.7.3. Collecte des données proprement dite 11
III.8. Définition des variables 12
III.8.1. Variables dépendantes 12
III.8.2. Variables indépendantes 12
III.9. Le plan d'analyse des résultats 18
III.10. Validité interne et validité externe 19
III.10.1. Validité interne 19
III.10.2. Validité externe 20
III.11. Les considérations éthiques et administratives éventuelles 20
III.11.1. Approche déontologique et validation par le jury 20
III.11.2. Considérations administratives 20
III.11.3. Consentement éclairé et confidentialité 20
CHAPITRE IV. RESULTATS 21
IV.1. Description de l'échantillon 21
IV.2. Analyse bivariée 27
IV.2.1. Insuffisance pondérale 27
IV.2.2. Retard de croissance 32
IV.2.3. Surpoids 37
IV.3. Analyse multivariée 42
IV.3.1. Insuffisance pondérale 42
IV.3.2. Retard de croissance 42
IV.3.3. Surpoids 43
IV.4. Pouvoir discriminant du modèle 45
CHAPITRE V. DISCUSSION 48
CHAPITRE VI. CONCLUSION ET SUGGESTIONS 57
VI.1. Conclusion 57
VI.2. Suggestions 57
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 59
ANNEXES 68

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Répartition des strates 10
Tableau 2: Facteurs sociodémographiques, comportementaux, environnementaux et facteurs liés à la santé 13
Tableau 3: Prévalence du double fardeau de la malnutrition chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024 22
Tableau 4: Caractéristiques sociodémographiques des adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA répartis selon leur statut nutritionnel (insuffisance pondérale, retard de croissance et surpoids), Mars 2024 22
Tableau 5: Caractéristiques comportementales et environnementales des adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA répartis selon leur statut nutritionnel (insuffisance pondérale, retard de croissance et surpoids), Mars 2024 24
Tableau 6: Répartition des adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation MUHA, Mars 2024, selon les facteurs liés à la santé 27
Tableau 8: Facteurs comportementaux et environnementaux associés à l'insuffisance pondérale chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024 29
Tableau 9: Facteurs liés à la santé associés à l'insuffisance pondérale chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024 31
Tableau 10: Facteurs sociodémographiques associés au retard de croissance chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024 32
Tableau 11: Facteurs comportementaux et environnementaux associés au retard de croissance chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024 34
Tableau 12: Facteurs liés à la santé associés au retard de croissance chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024 36

Tableau 13: Facteurs sociodémographiques associés au surpoids chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024.....37
Tableau 14: Facteurs comportementaux et environnementaux associés au surpoids chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024.....39
Tableau 15: Facteurs liés à la santé associés au surpoids chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024.....41
Tableau 16: Analyse multivariée de l'association entre les facteurs sociodémographiques, comportementaux, environnementaux, liés à la santé et l'insuffisance pondérale chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024.....42
Tableau 17: Analyse multivariée de l'association entre les facteurs sociodémographiques, comportementaux, environnementaux, liés à la santé et le retard de croissance chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024.....43
Tableau 18: Analyse multivariée de l'association entre les facteurs sociodémographiques, comportementaux, environnementaux, liés à la santé et le surpoids chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024.....44

LISTE DES FIGURES

Figure I: Cadre conceptuel des déterminants du double fardeau de la malnutrition chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la DCE Muha (inspiré de plusieurs modèles....4
Figure II: Carte des écoles échantillonnées de la DCE Muha.....7
Figure III : Courbe de ROC pour le modèle de l'insuffisance pondérale 45
Figure IV : Courbe de ROC pour le modèle de retard de croissance.....46
Figure V : Courbe de ROC pour le modèle du surpoids 47

LISTE DES SIGLE ET ABREVIATIONS

DCE : Direction Communale de l'Education
DS : Déviation Standard
EANSI : East African Nutritional Sciences Institute
ECOFO : Ecole Fondamentale
EDS III : Enquête Démographique et DE Santé III
GnRH : Hormone Gonadotrophine Libératrice
IC : Intervalle de confiance
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
ONG : Organisation Non Gouvernementale
OR : Odds Ratio
ROC : Receiver Operating Characteristic
SCA : Score de consommation alimentaire
SDAI : Score de Diversité Alimentaire
SSE : Statut Socioéconomique
WHO : World Health Organisation

AVANT-PROPOS

Le double fardeau de la malnutrition chez les adolescents, caractérisé par la coexistence de la dénutrition et de la surnutrition, constitue un défi majeur pour les systèmes de santé publique, notamment dans les pays à revenu faible ou intermédiaire comme le Burundi.

L'idée de mener une étude sur les déterminants du double fardeau de la malnutrition m'est venue au cours de mes années de pratique médicale et d'engagement dans le domaine de la santé publique. Les adolescents, en tant que groupe vulnérable en pleine transition physiologique et psychologique, sont particulièrement affectés par cette problématique. C'est donc avec un intérêt soutenu que j'ai décidé de concentrer mes recherches sur cette tranche d'âge, en l'appliquant au contexte local des écoles de la direction communale de l'éducation de MUHA.

Je tiens à exprimer ma gratitude à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de cette étude. En premier lieu, je remercie mes encadrants, dont les conseils avisés et le soutien indéfectible ont grandement facilité l'accomplissement de ce travail. Je remercie également les autorités locales et scolaires qui ont rendu possible l'accès aux informations nécessaires. Enfin, mes sincères remerciements vont à tous les adolescents qui ont participé à cette étude, sans qui cette recherche n'aurait pu voir le jour.

Je suis consciente que ce travail n'aurait pas été possible sans l'appui de ma famille et de mes amis, dont l'encouragement constant m'a été d'un grand réconfort. J'espère que cette étude apportera une modeste contribution à l'amélioration des conditions nutritionnelles des adolescents au Burundi et au renforcement des politiques de santé publique.

CHAPITRE I. INTRODUCTION

I.1. Contexte et justification

Le double fardeau de la malnutrition constitue un enjeu majeur de santé publique, intégrant à la fois la dénutrition et la surnutrition [1,2]**.** Une mauvaise nutrition commençant avant la naissance, se poursuit à l'adolescence et à l'âge adulte et peut s'étendre sur plusieurs générations [3]**.**

L'adolescence, marquée par une croissance rapide, expose les adolescents à des besoins nutritionnels accrus, accroissant ainsi leur vulnérabilité à la dénutrition [4]**.** Durant cette période, 20 % de la taille adulte finale et 50 % du poids adulte sont atteints, faisant de l'adolescence la deuxième phase de croissance rapide après la première année de vie [5,6]. L'état nutritionnel des adolescentes revêt une importance particulière, étant donné que 11 % de toutes les naissances dans le monde surviennent chez les adolescentes, avec 95 % de ces naissances dans les pays à revenu faible et intermédiaire [7]**.**

La dénutrition demeure parmi les principales causes de morbidité et de mortalité chez les enfants et les adolescents à l'échelle mondiale [8]**.** Les conséquences prolongées de la dénutrition incluent un retard de la croissance physique, du développement cérébral et du fonctionnement neurologique, entraînant des troubles cognitifs [9,10]**.** En outre, la dénutrition est associée à des impacts économiques tels qu'une réduction du potentiel de revenus et de la productivité à l'âge adulte [9,11]**.**

Le surpoids et l'obésité impactent la croissance et le développement des enfants et des adolescents, engendrant des problèmes de développement comme des troubles psychologiques [12] **,** des dysfonctionnements cognitifs, une fonction motrice altérée[13] et des modifications du calendrier de la puberté [14], et peut s'accompagner d'un risque accru de comorbidités multiples, dont le diabète de type 2, le syndrome métabolique chez les jeunes et les adultes, et l'obésité à l'âge adulte[15,16]**.**

La prévalence des problèmes nutritionnels augmente chaque année, en particulier chez les adolescents, à savoir le surpoids et l’obésité, ainsi que l’insuffisance pondérale et le retard de croissance[17]**.**

Dans le monde entier, en 2022, 340 millions d’adolescents sont en surpoids et obèses[18]**.** En 2017, Selon l'enquête mondiale sur la santé des élèves en milieu scolaire, environ 4 % des filles âgées de 13 à 15 ans souffrent d'insuffisance pondérale[19]**.**

L'ampleur du double fardeau de la malnutrition chez les adolescents dans les pays à revenu faible et intermédiaire reste mal définie. Bien que 90 % des adolescents vivent dans les pays à revenu faible et intermédiaire, la communauté mondiale de la santé a largement négligé les besoins de santé de cette population [20].

L'Afrique subsaharienne connaît une augmentation rapide du surpoids /obésité et continue également d'être la seule région où la dénutrition est en augmentation dans presque toutes ses sous-régions[21]**.** En Tanzanie en 2019, un adolescent sur dix est soit maigre, soit en surpoids ou obèse. Environ un quart des adolescents souffrent d'un retard de croissance [22]. En Ethiopie en 2020, la prévalence de l'insuffisance pondérale, du surpoids et de l'obésité étaient respectivement de 15 %, 8,4 % et 4,7 %, des adolescents [23].

En 2017, au Burundi selon l'enquête démographique de santé (EDS III), 66 % de la population ont moins de 25 ans, dont 49 % ont moins de 15 ans. La tranche d'âge de 10 à 19 ans est la deuxième en importance après celle des moins de 5 ans. Avant d'atteindre 18 ans, 14 % des femmes avaient déjà donné naissance. Parmi les femmes de 15 à 49 ans, près d'une femme sur cinq est maigre (19 %) et 6 % sont atteintes de maigreur modérée et sévère. À l'opposé, 6 % des femmes présentent une surcharge pondérale et 2 % sont obèses. Les pourcentages de femmes dont l'indice de masse corporelle (IMC) est inférieur à 18,5 sont plus élevés dans les groupes d'âges extrêmes (23 % pour les 15-19 ans) et (27 % pour les 45-49 ans) que dans les groupes intermédiaires [24]**.**

Le plan stratégique national de la santé de la reproduction, maternelle, néonatale, infantile et des adolescents du Burundi (2019-2023) évoque la faible disponibilité des données, en particulier celles de la santé des adolescents et des jeunes ; et souligne la nécessité pour le pays de commencer à combler ce manque d'informations sur les adolescents [25]. Cependant, la majorité des enquêtes et des études se concentrent principalement sur les enfants de moins de cinq ans et les femmes enceintes laissant ainsi un vide dans la compréhension de la malnutrition chez les adolescents [24,26].

A notre connaissance, aucune étude spécifique sur le double fardeau de la malnutrition chez les adolescents n'a été réalisée au Burundi. Cette étude vise alors à déterminer la prévalence et les déterminants du double fardeau de la malnutrition chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation (DCE) à Muha et nos résultats fourniront une

base de preuves importante pour la conception et la mise en œuvre future de politiques et de programmes de nutrition chez les adolescents au Burundi.

I.2. Question de recherche

Quels sont les déterminants du double fardeau de la malnutrition chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation de Muha ?

I.3. Hypothèse

Les facteurs sociodémographiques, les facteurs environnementaux, les facteurs comportementaux ainsi que les facteurs liés à la santé influencent le double fardeau de la malnutrition chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à Muha.

I.4. Objectifs

Objectif général

Etudier les facteurs associés au double fardeau de la malnutrition chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à Muha en vue d'améliorer sa prévention.

Objectifs spécifiques

1. Déterminer la prévalence du double fardeau de la malnutrition chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à Muha;
2. Décrire les caractéristiques des adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à Muha présentant le double fardeau de la malnutrition ;
3. Analyser le lien entre les facteurs sociodémographiques, les facteurs environnementaux, les facteurs comportementaux, les facteurs liés à la santé et le double fardeau de la malnutrition chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à Muha.

I.5. Cadre conceptuel

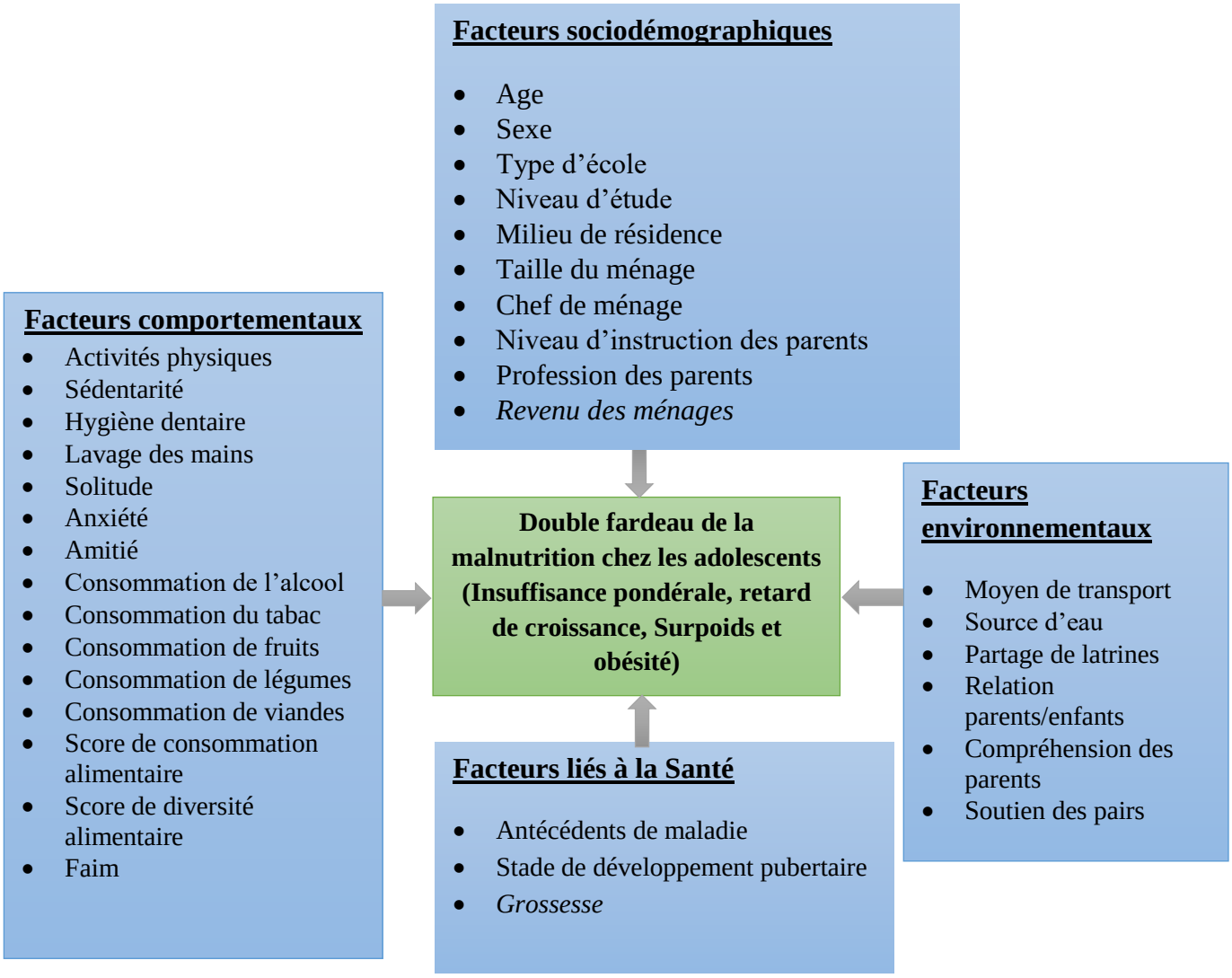


Figure I: Cadre conceptuel des déterminants du double fardeau de la malnutrition chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la DCE Muha (inspiré de plusieurs modèles [27–30])

Source *:* Auteur

: Variable indépendantes

: Variables dépendantes

: Interaction entre les variables dépendantes et les variables indépendantes

N.B : Les variables en italique n'ont pas été étudiées.

CHAPITRE II. REVUE DE LA LITTERATURE

II.1. Définition des concepts

La malnutrition fait référence à des carences ou à des excès dans l'apport en nutriments, à un déséquilibre des nutriments essentiels ou à une mauvaise utilisation des nutriments. Le double fardeau de la malnutrition couvre plusieurs conditions telles que le retard de croissance, l'émaciation, l'insuffisance pondérale, le surpoids et l'obésité[31].

La dénutrition est une conséquence de carences nutritionnelles aiguës ou chroniques résultant d'un faible apport alimentaire et/ou nutritif sur une période courte ou prolongée [32]. Le retard de croissance ou l'altération de la croissance linéaire chez les adolescents représente une carence nutritionnelle à long terme. Le retard de croissance est défini comme taille-pour-âge <2 déviation standard (DS), inférieure à la médiane de référence de croissance de l'OMS. L'insuffisance pondérale est définie comme un IMC-pour-âge <2 DS inférieur à la médiane de référence de croissance de l'OMS [33].

La surnutrition (surpoids/obésité) est une autre forme de malnutrition chez les adolescents qui augmente généralement la morbidité et la mortalité à l'âge adulte impliquant le développement des maladies non transmissibles comme le diabète de type 2, l'hypertension artérielle, les maladies cardiovasculaires et les cancers[31]. Le surpoids est défini comme un IMC-pour-âge>1 DS au-dessus de la médiane de référence de croissance de l'OMS, et l'obésité comme un IMC-pour-âge >2 DS au-dessus de la médiane de référence de croissance de l'OMS [33].

II.2. Facteurs associés au double fardeau de la malnutrition

Le double fardeau de la malnutrition chez les adolescents constituent le principal défi sanitaire mondial du 21ème siècle [34]. Chez l'adolescent, il est associé à des facteurs liés à l'individu, au ménage et à la communauté [35,36].

La dénutrition est causée indépendamment ou conjointement par un apport alimentaire insuffisant et des maladies[35,36]. La dénutrition peut être associée à l'indisponibilité et au manque d'accès aux aliments nutritifs, mauvaises conditions d'hygiène et d'assainissement et soins de santé insuffisants [37,38]**.**

Bien que l'état nutritionnel des adolescents puisse être influencé par l'interaction entre la consommation des aliments et l'état de santé général ; l'environnement joue également un rôle important en régulant l'accès aux ressources pour les adolescents[39].

Des études réalisées en Tanzanie et en chine ont montré que le surpoids et l'obésité étaient associés au sexe féminin, à l'âge de 15ans et plus, à la sédentarité et à la résidence urbaine, tandis que le sexe masculin et la résidence urbaine étaient associés au retard de croissance [40,41].

En Ethiopie et en Indonésie des facteurs tels que l'âge, la taille de la famille, la consommation de la viande au moins une fois par semaine et le début des ménarches étaient associés à l'insuffisance pondérale; tandis que le revenu familial mensuel, la consommation des fruits et le niveau d'éducation de la mère étaient des facteurs prédicteurs de l'obésité et du surpoids [22,23].

Les résultats d'une étude menée en Ethiopie en 2021 ont révélé que le sexe masculin, l'utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticide et les infections parasitaires récentes étaient prédicteurs de l'insuffisance pondérale, tandis que les ménages de moins de 5 personnes étaient associés au retard de croissance [42].

Par ailleurs, plusieurs recherches réalisés en Afrique sub-saharienne ont identifié l'insécurité alimentaire comme l'un des principaux prédicteurs du retard de croissance chez les enfants et les adolescents [42–44]. De plus, la fréquence des repas a été associée à l'insuffisance pondérale [45] et au retard de croissance [46], tandis que le score de diversité alimentaire a montré des associations avec le retard de croissance [43], le surpoids et l'obésité [45].

À ce jour, la littérature scientifique a mis en évidence la prévalence de la malnutrition chez les individus appartenant à différents niveaux socioéconomiques, qu'ils soient à faible ou à haut niveau. Les populations les plus vulnérables sont souvent concentrées dans des environnements peu sains [40,47]. Des recherches supplémentaires ont montré que les problèmes nutritionnels sont plus fréquents au sein des familles ayant des ressources limitées, notamment un accès restreint à la nourriture, un faible revenu en espèces (44,45), un accès limité à l'eau potable, aux installations sanitaires [50] et aux services de santé [51].

CHAPITRE III. METHODOLOGIE

III.1. Le cadre de l'étude

Le Burundi est un pays situé à cheval entre Afrique de l'Est et Afrique Centrale. La population totale est estimée à 12 millions si on se réfère aux projections démographiques de 2008 considérant un accroissement naturel de 2,4% (Rapport démographique des projections démographiques 2008-2030). Cette population est répartie dans 18 provinces, 119 communes et 2911 collines. La commune de Muha sur laquelle a porté notre étude est l'une des communes de Bujumbura. Elle possède une seule direction communale de l'éducation appelée DCE Muha. Cette dernière supervise 27 écoles possédant les classes de la 7ème Ecole fondamentale (Ecofo) à la 3ème post-fondamentale avec un effectif total de 20467 élèves.

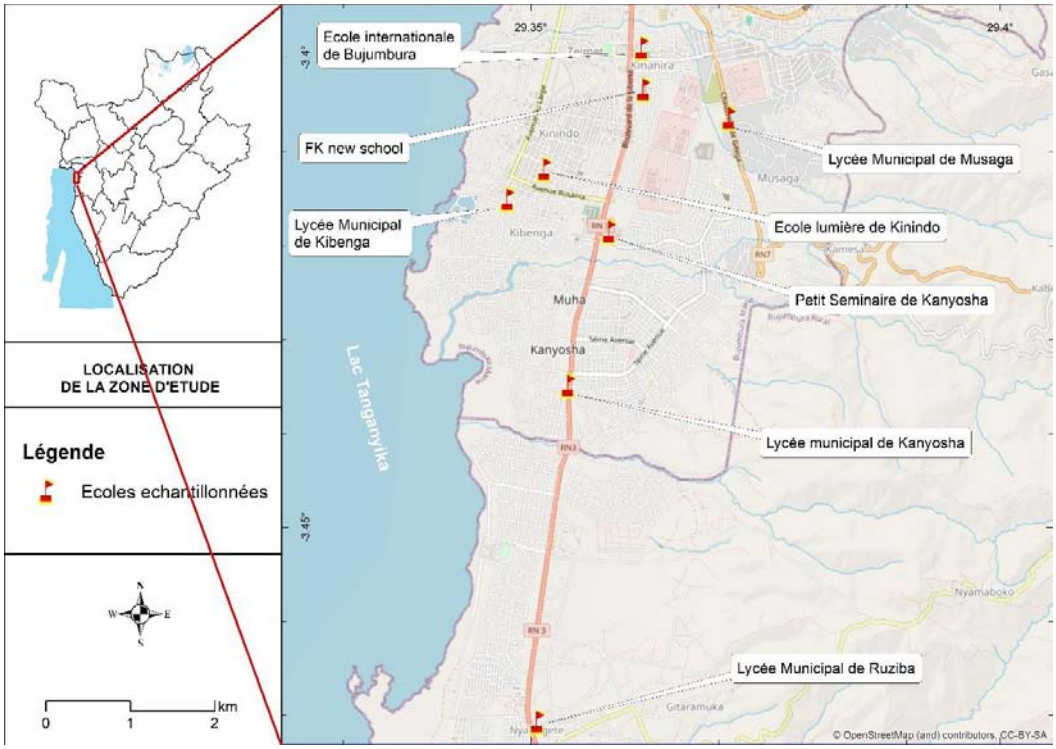


Figure II : Carte des écoles échantillonnées de la DCE Muha

III.2. Type de l'étude

Il s'agit d'une étude transversale à visée analytique.

III.3. Période d'étude

L'étude a couvert une période de 3 mois, soit du 5 décembre 2023 au 6 mars 2024.

III.4. Population d'étude

La population d'étude était composée des adolescents scolarisés dans les écoles de la DCE Muha, de la 7ème Ecofo jusqu'à la 3ème post-fondamentale. Ce choix est justifié par le fait qu'un adolescent de la 7ème Ecofo est capable de répondre de manière adéquate aux questions posées.

III.5. Critères inclusion et critères de non inclusion

III.5.1. Critères d'inclusion

- Tous les adolescents de la 7ème Ecofo à la 3ème post-fondamentale scolarisés dans les écoles de la DCE Muha.
- Etre présent au moment de l'enquête.

III.5.2. Critères de non inclusion

- Tous les adolescents de la 7ème Ecofo à la 3ème post-fondamentale scolarisés dans les écoles de la DCE Muha n'ayant pas donné leur consentement.
- Avoir un handicap physique en raison de la difficulté potentielle à prendre les mesures de taille.
- Avoir une maladie chronique en raison de leur impact potentiel sur la malnutrition.

III.6. Méthode d'échantillonnage

III.6.1. Taille de l'échantillon

Pour déterminer la taille de l'échantillon, nous avons utilisé la technique d'échantillonnage telle qu'elle a été proposée par Bernoulli. Ainsi la formule de calcul de la taille de l'échantillon est la suivante [52].

$$n = \frac{Z^2 N}{Z^2 + I^2(N-1)}$$

Avec :

n = taille de l'échantillon à interroger ;

Z = écart réduit correspondant au niveau de confiance de 95% ;

N= taille de la population cible totale pour notre étude ;

I= largeur de la fourchette exprimant la marge d'erreur.

Ainsi $n = \frac{(1{,}96)^2(6496)}{(1{,}96)^2+(0{,}1)^2(6496-1)} = 362{,}7\ soit\ 363$

La taille ainsi trouvée correspond à celle de la table d'estimation de la taille de l'échantillon de Krejcie et Morgan à un niveau de confiance de 95% et une marge d'erreur de ± 5% [53].

En appliquant les non-réponses de 10%, la taille de l'échantillon devient 393 étudiants.

$$n = \frac{363 * 110}{100} = 399{,}3\ soit\ 400$$

III.6.2. Technique d'échantillonnage

Dans ce travail, la méthode utilisée est l'échantillonnage aléatoire stratifié.

- **Choix des strates**

La DCE Muha supervise 24 écoles possédant les classes de la 7ème Ecofo à la 3ème post fondamentale. Elles ont été considérées comme des strates. Etant donné l'impossibilité de couvrir toutes les écoles, nous avons suivi la règle de Muchielli [54], en retenant 1/3 (30%) des écoles soit 24/3 ce qui nous a donné 8 écoles (strates) sur lesquelles l'étude a été menée. Pour le choix des strates; nous avons procédé au tirage aléatoire simple grâce au site web randomizer.org [55].

- **Choix des élèves**

Les listes des élèves âgés de 10 à 19 ans obtenues auprès des directeurs de chaque école, ont constitué notre base de sondage, totalisant 6496 élèves. Ensuite, nous avons utilisé une méthode d'allocation proportionnelle pour déterminer le nombre d'élèves à enquêter dans chaque strate, en calculant le total des élèves de chaque école par le coefficient de proportionnalité n/N, soit 400/6496.

Ainsi les résultats trouvés sont les suivants:

Tableau 1 : Répartition des strates

Strates	**Effectif total des élèves**	**Effectif de l'échantillon**
1. Lycée Municipal Musaga	1953	120
2. Lycée Municipal Kanyosha	759	47
3. Lycée Municipal Kibenga	1054	65
4. Lycée Municipal Ruziba	840	51
5. Ecole Internationale de Bujumbura	877	54
6. FK new school	259	16
7. Ecole Lumière	402	25
8. Petit Séminaire Kanyosha	352	22
Total	**6496**	**400**

Le nombre de participants dans chaque classe de chaque établissement a été déterminé en utilisant une allocation proportionnelle basée sur les listes des élèves. Enfin, les participants à l'étude ont été sélectionnés à l'aide d'une technique d'échantillonnage aléatoire simple à l'aide du site web randomizer.org [55].

III.7. Collecte des données

III.7.1. Outils de collecte des données

Pour la collecte des données, un questionnaire a été conçu pour recueillir les différentes variables du cadre conceptuel, organisé en dimensions spécifiques. Ce questionnaire a été intégré dans un smartphone via l'application Kobocollect. L'enquêteur a administré le questionnaire aux participants et a rempli les réponses pendant la collecte des données, après avoir obtenu un consentement éclairé de chaque participant.

L'évaluation du statut nutritionnel des adolescents s'est appuyée sur des mesures anthropométriques. Quatre professionnels de la nutrition humaine considérés comme enquêteurs, ont suivi une formation de deux jours sur les procédures de collecte de données. Le poids a été mesuré à l'aide d'une balance portable calibrée (SECA).

Avant chaque mesure, la balance a été réinitialisée à zéro et les participants ont été invités à se tenir au centre sans support jusqu'à ce que la mesure soit enregistrée.

Une réinitialisation à zéro a été effectuée avant chaque mesure suivante. La taille a été mesurée à l'aide d'un stadiomètre adulte étalonné. Les participants ont été invités à retirer leurs chaussures, à se tenir dos au stadiomètre et à regarder droit devant avec les bras le long du corps. Avant d'enregistrer les mesures, l'enquêteur s'est assuré que les pieds, les mollets, les fesses, les épaules et l'arrière de la tête du participant étaient en contact avec le stadiomètre [56].

Toutes les mesures ont été arrondies à 0,1 kg et 0,1 cm près pour le poids et la taille respectivement. Une mesure a été prise par deux collecteurs de données et une troisième mesure a été prise en cas de différence de ≥0,5 kg et ≥0,5 cm entre deux mesures [56]. Les valeurs du score Z de l'IMC pour l'âge ont été utilisées pour déterminer le statut nutritionnel des enquêtés à l'aide du Logiciel Anthro Plus de l'OMS. D'après la valeur du Z-score, l'obésité est définie comme un IMC-pour-âge >+2DS, le surpoids comme un IMC-pour-âge >+1DS, le poids normal entre -2DS et +1DS, l'insuffisance pondérale comme un IMC-pour-âge <-2DS et le retard de croissance comme une taille pour âge <1DS [57].

III.7.2. Validation des instruments : Pré-test

Pour tester la compréhension du questionnaire, un pré-test a été réalisé auprès de 20 adolescents (5 % de l'échantillon) qui fréquentent les écoles de la DCE Mukaza. Des ajustements ont été apportés au questionnaire en tenant compte des observations issues de cette phase initiale.

III.7.3. Collecte des données proprement dite

La collecte des données a été effectuée entre le 26 février et 8 mars 2024 par l'auteur de ce mémoire avec un appui de 4 enquêteurs qui étaient sous sa supervision.

III.8. Définition des variables

III.8.1. Variables dépendantes

Dans cette étude, les variables dépendantes étaient l'insuffisance pondérale, le retard de croissance et le surpoids.

1. **L'insuffisance pondérale** a été considérée comme variable dépendante. C'était une variable avec deux modalités qui a été codé « 1 », si le répondant présentait l'insuffisance pondérale c'est-à-dire ayant un IMC-pour-âge <-2DS et « 0 », s'il ne présentait pas l'insuffisance pondérale.
2. **Le retard de croissance** a été considéré comme deuxième variable dépendante. C'était une variable avec deux modalités qui a été codé « 1 », si le répondant présentait un retard de croissance c'est-à-dire ayant une taille-pour-âge <-2DS et « 0 », s'il ne présentait pas le retard de croissance.
3. **Le surpoids** a été considéré comme variable dépendante. C'était une variable avec deux modalités qui a été codé « 1 », si le répondant présentait au moins le surpoids ce qui incluait les obèses c'est-à-dire ayant un IMC-pour-âge>+1DS et « 0 », s'il ne présentait pas le surpoids.

III.8.2. Variables indépendantes

Les tableaux suivants fournissent une description détaillée des variables indépendantes examinées dans notre étude.

Tableau 2: Facteurs sociodémographiques, comportementaux, environnementaux et facteurs liés à la santé

Variables indépendantes	Description	Moyen de Mesure
I. Facteurs sociodémographiques		
Age	Variable quantitative, définie comme l'âge de l'adolescent au moment de l'enquête. Elle a été dichotomisée lors de l'analyse.	• 11-15 ans • 16-19 ans
Sexe	Variable qualitative définie comme le sexe du participant. Elle a été dichotomisée lors de l'analyse.	• Masculin • Féminin
Type d'école	Variable nominale indiquant l'école fréquenté par le participant. Elle a été catégorisée en trois modalités lors de l'analyse.	• Public • Privé • Internat
Niveau d'étude	Variable qualitative ordinale indiquant la classe qu'occupe le participant. Elle a été catégorisée en six modalités lors de l'analyse.	• $7^{ème}$ Ecofo, • $8^{ème}$ Ecofo • $9^{ème}$ Ecofo • $1^{ère}$ post-fondamentale • $2^{ème}$ post-fondamentale • $3^{ème}$ post-fondamentale
Zone de résidence	Variable qualitative indiquant le statut socioéconomique du quartier de résidence du participant. Elle a été catégorisée en deux modalités : les zones à statut socioéconomique (SSE) élevée (Rohero, kinindo, gihosha, ngagara, buyenzi, bwiza, nyakabiga, kanyosha) et les zones à SSE moyen et bas (musaga, cibitoke, kamenge, kinama, buterere) [58].	• Zones à SSE élevé • Zones à SSE moyen et bas
Taille du ménage	Variable quantitative définie comme le nombre de personnes vivant sous le même toit, partageant le même repas et soumis à l'autorité d'un responsable. Elle a été catégorisée en 3 modalités lors de l'analyse.	• ≤3 • 4-6 • ≥ 7
Sexe du chef de ménage	Variable qualitative définie comme le sexe du chef de ménage. Elle a été dichotomisée lors de l'analyse.	• Masculin • Féminin

Variables indépendantes	**Description**	**Moyen de Mesure**
Profession du père	Variable nominale désignant l'emploi du père. Elle a été catégorisée en 4 modalités lors de l'analyse.	• Agriculteur, • Fonctionnaire de l'Etat • Privé (commerçant ou employé d'une entreprise privée ou d'une organisation non gouvernementale) • Sans
Profession de la mère	Variable nominale désignant l'emploi de la mère. Elle a été catégorisée en 4 modalités lors de l'analyse.	• Agriculteur, • Fonctionnaire de l'Etat • Privé (commerçant ou employé d'une entreprise privée ou d'une organisation non gouvernementale) • Femme au foyer
Niveau d'instruction du père	Variable nominale exprimant le haut niveau d'étude atteint par le père. Elle a été catégorisée en quatre modalités lors de l'analyse.	• Sans • Primaire • Secondaire • Universitaire
Niveau d'instruction de la mère	Variable nominale exprimant le haut niveau d'étude atteint par la mère. Elle a été catégorisée en quatre modalités lors de l'analyse.	• Sans • Primaire • Secondaire • Universitaire
II. Facteurs comportementaux et environnementaux		
Transport actif	Variable quantitative désignant le nombre de jours sur les sept jours de la semaine précédant l'enquête que le participant a utilisé un moyen de déplacement actif (marche	• < 3 jours • ≥3 jours

Variables indépendantes	**Description**	**Moyen de Mesure**
	et vélo) pour se rendre à l'école. Elle a été catégorisée en deux modalités lors de l'analyse [59,60].	
Activités physiques intenses	variable quantitative estimant le nombre de jour par semaine que le participant a totalisé au moins 60 min en pratiquant une activité physique intense comme la course, la marche rapide, le vélo, la natation, la pratique de sport et de jeux de compétition, comme le football, le volleyball, le basketball [59,60]. Elle a été catégorisée en deux modalités lors de l'analyse.	• <7jours • 7 jours
Comportement sédentaire	variable quantitative estimant le nombre d'heures par jour que le participant passe à regarder la télévision, jouer au jeux vidéo, causer avec des amis ou assise sans faire d'effort [59,60]. Elle a été catégorisée en deux modalités	• < 3 heures • ≥ 3 heures
Consommation de l'alcool	variable qualitative désignant si le participant consomme de l'alcool ou pas. Elle a été catégorisée en deux modalités lors de l'analyse.	• Oui • Non
Consommation du tabac	variable qualitative désignant si le participant consomme du tabac ou pas. Elle a été catégorisée en deux modalités lors de l'analyse.	• Oui • Non
Hygiène des dents	Variable quantitative estimant le nombre de fois par jour que l'enquêté s'est brossé les dents durant les 30 jours précédant l'enquête [59,60]. Elle a été catégorisée en deux modalités lors de l'analyse.	• < 2 fois • ≥ 2 fois
Lavage des mains avant de manger	Variable qualitative désignant la fréquence de lavage mains avant de manger durant les 30 jours précédant l'enquête [59,60]. Elle a été catégorisée en deux modalités lors de l'analyse.	• Non (Jamais, rarement) • Oui (quelque fois, beaucoup de fois, toujours)
Lavage des mains après la toilette	Variable qualitative désignant la fréquence de lavage mains avant de manger durant les 30 jours précédant l'enquête [59,60]. Elle a 5 modalités (jamais, rarement, quelque fois, beaucoup de fois, toujours). Elle a été catégorisée en deux modalités lors de l'analyse.	• Non (Jamais, rarement) • Oui (quelque fois, beaucoup de fois, toujours)

Variables indépendantes	**Description**	**Moyen de Mesure**
Lavage des mains avec le savon	Variable qualitative désignant la fréquence de lavage mains avant de manger durant les 30 jours précédant l'enquête [59,60]. Elle a 5 modalités (jamais, rarement, quelque fois, beaucoup de fois, toujours). Elle a été catégorisée en deux modalités lors de l'analyse.	• Non (Jamais, rarement) • Oui (quelque fois, beaucoup de fois, toujours)
Latrines partagées	Variable qualitative désignant si les latrines utilisées par le participant sont partagées par d'autres ménages. Elle aura deux modalités : oui, s'il y a au moins un ménage qui partage les latrines avec le ménage du participant et non s'il n'y en a aucun [61]. Elle a été catégorisée en deux modalités lors de l'analyse.	• Oui • Non
Solitude	Variable qualitative désignant la fréquence de solitude(se sentir seul, séparé momentanément ou durablement des proches) sur une période de 12 mois précédant l'enquête [59,60]. Elle a 5 modalités (jamais, rarement, quelque fois, beaucoup de fois, toujours). Elle a été catégorisée en deux modalités lors de l'analyse.	• Non (Jamais, rarement, quelque fois) • Oui (Beaucoup de fois, toujours)
Anxiété	Variable qualitative désignant la fréquence d'anxiété(ressentir une grande peur ou une crainte au point de ne pas dormir la nuit) sur une période de 12 mois précédant l'enquête [59,60]. Elle a 5 modalités (jamais, rarement, quelque fois, beaucoup de fois, toujours). Elle a été catégorisée en deux modalités lors de l'analyse.	• Non (Jamais, rarement, quelque fois) • Oui (Beaucoup de fois, toujours)
Compréhension des parents	Variable qualitative indiquant à quelle fréquence, durant les 30 jours précédant l'enquête, les parents ou tuteurs se sont montrés compréhensifs envers les problèmes de leur enfant [59,60]. Elle a 5 modalités (jamais, rarement, quelque fois, beaucoup de fois, toujours). Elle a été catégorisée en deux modalités lors de l'analyse.	• Non (Jamais, rarement, quelque fois) • Oui (Beaucoup de fois, toujours)
Relation entre parents et enfants	Variable qualitative indiquant à quelle fréquence les parents ou les tuteurs étaient au courant des occupations de leur enfant pendant leur temps libre durant les 30 jours précédant l'enquête [59,60]. Elle a 5 modalités (jamais, rarement,	• Non (Jamais, rarement, quelque fois) • Oui (Beaucoup

Variables indépendantes	**Description**	**Moyen de Mesure**
	quelque fois, beaucoup de fois, toujours). Elle a été catégorisée en deux modalités lors de l'analyse.	de fois, toujours)
Soutien des pairs	Variable qualitative indiquant à quelle fréquence les camarades de classe du participant avaient été gentils et serviables envers lui durant les 30 jours précédant l'enquête [59,60]. Elle a 5 modalités (jamais, rarement, quelque fois, beaucoup de fois, toujours). Elle a été catégorisée en deux modalités lors de l'analyse.	• Non (Jamais, rarement, quelque fois) • Oui (Beaucoup de fois, toujours)
Amitié	Variable quantitative indiquant le nombre de meilleurs amis que possède le participant [59,60]. Elle a été catégorisée en deux modalités lors de l'analyse.	• Aucun • Au moins un
Consommation des légumes par semaine	Variable quantitative estimant la fréquence (le nombre de jour) de consommation de légumes sur les 7 jours précédant l'enquête [23]. Le nombre de jour correspondait au nombre de fois. Elle a été catégorisée en trois modalités lors de l'analyse.	• Pas d'apport (0 jour) • Une fois (un jour) • 2 fois ou plus (2 jours ou plus)
Consommation de fruits par semaine	Variable quantitative estimant la fréquence (le nombre de jour) de consommation de fruits sur les 7 jours précédant l'enquête [23]. Le nombre de jour correspondait au nombre de fois. Elle a été catégorisée en trois modalités lors de l'analyse.	• Pas d'apport (0 jour) • Une fois (un jour) • 2 fois ou plus (2 jours ou plus)
Consommation de viandes par semaine	Variable quantitative estimant la fréquence (le nombre de jour) de consommation de viandes sur les 7 jours précédant l'enquête (22). Le nombre de jour correspondait au nombre de fois. Elle a été catégorisée en trois modalités lors de l'analyse.	• Pas d'apport (0 jour) • Une fois (un jour) • 2 fois ou plus (2 jours ou plus)
Score de consommation alimentaire (SCA)	Variable quantitative indiquant la fréquence de consommation des différents groupes alimentaires durant les sept jours précédant l'enquête [62]. Elle a été catégorisée en	• Pauvre (SCA<28) • Limite (SCA

Variables indépendantes	Description	Moyen de Mesure
	trois modalités lors de l'analyse.	entre 28,5-42) • acceptable (SCA>42)
Score de diversité alimentaire individuel (SDAI)	Variable quantitative indiquant le nombre total de groupes alimentaires consommés par l'individu durant les 24 heures précédant l'enquête [63]. Elle a été catégorisée en deux modalités lors de l'analyse.	• Faible (SDAI<5) • Minimal acceptable (SDAI≥5)
Faim	Variable qualitative indiquant à quelle fréquence sur les 30 jours précédant l'enquête, le participant a eu faim par manque de nourriture. Elle a 5 modalités : jamais, rarement, parfois, beaucoup de fois, toujours [60]. Elle a été catégorisée en deux modalités lors de l'analyse : non (jamais/rarement) et oui (quelque fois, beaucoup de fois et toujours).	• Oui • Non
III. Facteurs liés à la santé		
Maladie au cours des deux dernières semaines	variable qualitative désignant si oui ou non, le participant est tombée malade au cours des deux dernières semaines. Elle a été catégorisée en deux modalités.	• Oui • Non
Statut pubertaire	Variable qualitative désignant si l'adolescente a déjà vu ces ménarches (1ère règle) et si la voix de l'adolescent a déjà changé en voix d'homme [64,65]. Elle sera catégorisée en deux modalités	• Pré-puberté • Puberté

III.9. Le plan d'analyse des résultats

Les données collectées à partir de Kobotools ont été traitées dans Excel 2013 pour nettoyage, puis transférées vers Stata 15 pour l'analyse. Une description de l'échantillon a été réalisée en fonction des différentes variables incluses dans l'étude. Pour les variables quantitatives, la moyenne et l'écart-type ont été calculés si la distribution était normale, sinon la médiane et la différence interquartile ont été utilisées.

Pour les variables qualitatives, l'effectif et la fréquence (%) des différentes modalités ont été déterminés. L'analyse de la relation entre chaque variable dépendante et les variables indépendantes a été effectuée en utilisant le test du Chi-deux et le test de Fisher pour les

variables avec un niveau de confiance de 95%. Les résultats ont été présentés sous forme de tableaux dans Excel 2013.

Après l'analyse descriptive, une analyse bivariée a été menée en utilisant la régression logistique simple avec un seuil de significativité de 5% (p = 0,05) pour analyser la relation entre chacune des variables dépendantes et les variables indépendantes, en calculant les rapports de cotes (OR) avec un intervalle de confiance à 95%. Les variables dont l'intervalle de confiance de l'OR n'incluait pas la valeur 1 c'est-à-dire avec une p < 0,05 ont été considérées comme significativement associées à « l'insuffisance pondérale », « au retard de croissance » et au « surpoids/obésité ».

Enfin, une analyse multivariée a été réalisée en utilisant la régression logistique multiple pour identifier les déterminants du double fardeau de la malnutrition chez les adolescents des écoles de la DCE Muha.

L'OR ajusté et son intervalle de confiance à 95% ont été calculés entre chacune des variables dépendantes « insuffisance pondérale », « retard de croissance », « surpoids/obésité» et les variables indépendantes dont la p était < 0,20 en analyse bivariée Le modèle final a été obtenu en éliminant dégressivement les variables ayant une valeur p supérieure à 0,05, laissant uniquement les variables significativement associées à chacune des variables dépendantes. Le pouvoir discriminant du modèle final a été évalué en utilisant la courbe ROC.

III.10. Validité interne et validité externe

III.10.1. Validité interne

Des différentes stratégies ont été fixées pour minimiser ou éviter les éventuels biais :

- Les critères d'inclusion et de non inclusion ont été bien précisés ;
- L'échantillonnage aléatoire stratifié a été utilisé ;
- Le choix des participants a été aléatoire.
- Un intervalle de confiance de 95% a été utilisé avec une marge d'erreur fixée à 5% ;
- L'analyse bivariée et multivariée a été réalisée par le calcul de l'OR avec son IC à 95%.
- Le pouvoir discriminant du modèle a été calculé par la construction de la courbe de ROC.

III.10.2. Validité externe

Les résultats de l'étude sont extrapolable à l'ensemble des adolescents scolarisés dans les écoles de la DCE Muha.

III.11. Les considérations éthiques et administratives éventuelles

III.11.1. Approche déontologique et validation par le jury

Le protocole de recherche a été présenté et défendu devant un jury composé de professeurs de l'East African Nutritional Sciences Institute (EANSI), qui ont accordé l'autorisation de mener l'étude.

III.11.2. Considérations administratives

L'EANSI a sollicité l'autorisation de la direction provinciale de l'éducation à Bujumbura Mairie pour mener une recherche. Cette demande a été approuvée, permettant ainsi la collecte des données.

III.11.3. Consentement éclairé et confidentialité

Les objectifs et l'importance de l'étude, la préservation de l'anonymat et de la confidentialité des données collectées, la liberté de participation à l'étude, ainsi que la possibilité d'y mettre fin à tout moment ont été expliqués aux participants, et un consentement verbal, volontaire et informé a été obtenu avant leur participation.

CHAPITRE IV. RESULTATS

La présentation des résultats de cette étude s'articule sur les 3 points suivants :

- L'analyse descriptive
- L'analyse bivariée
- L'analyse multivariée

IV.1. Description de l'échantillon

Après le nettoyage des données, notre échantillon comprend un total de 398 individus. En ce qui concerne l'âge, la médiane est de 16 ans, avec un intervalle interquartile de 4 ans. De plus, la taille médiane du ménage est de 7 personnes, avec un intervalle interquartile de 3 personnes. Quant au nombre médian de jours d'activité physique par semaine, il est de 1 jour, avec un intervalle interquartile de 2 jours. Par ailleurs, le nombre médian d'heures passées par jour sans activité est de 2 heures, avec un intervalle interquartile également de 2 heures. De plus, le nombre médian d'amis est de 3, avec un intervalle interquartile de 3 amis. Concernant l'hygiène dentaire, le nombre médian de fois par jour pour le brossage des dents est de 2 fois par jour, avec un intervalle interquartile de 1. En outre, le nombre médian de jours de transport actif par semaine est de 2 jours, avec un intervalle interquartile de 1 jour.

En ce qui concerne la consommation alimentaire, le score médian est de 48, avec un intervalle interquartile de 20,5. Le score médian de diversité alimentaire est de 4, avec un intervalle interquartile de 2. Par ailleurs, la consommation médiane de légumes par semaine est de 3 jours, avec un intervalle interquartile de 5 jours. En revanche, la consommation médiane de fruits par semaine est de 1 jour, avec un intervalle interquartile de 3 jours. Quant à la consommation médiane de viandes par semaine, elle est de 1 jour, avec un intervalle interquartile de 2 jours.

Tableau 3: Prévalence du double fardeau de la malnutrition chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024 (n=398)

Variables	Effectif	%
Insuffisance pondérale		
Non	327	82,16
Oui	71	17,84
Retard de croissance		
Non	369	92,71
Oui	29	7,29
Surpoids		
Non	350	87,94
Oui	48	12,06

Les résultats révèlent une prévalence de l'insuffisance pondérale de 17.84%, du retard de croissance de 7.29% et du surpoids de 12.06% chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à Muha.

Tableau 4: Caractéristiques sociodémographiques des adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA répartis selon leur statut nutritionnel (insuffisance pondérale, retard de croissance et surpoids), Mars 2024

Variables et modalités	n(%)	Insuffisance pondérale Positif(%)	P value	Retard de croissance Positif(%)	P value	Surpoids Positif(%)	P value
Age							
11-15ans	155(38,94)	31 (20)	0,368*	12(7,74)	0,780*	22(14,19)	0,297*
16-19ans	243(61,06)	40 (16,46)		17(7,00)		26(10,70)	
Sexe							
Masculin	185(46,48)	51(27,57)	<0,001*	19(10,27)	0,033*	44(20,66)	<0,001**
Féminin	213(53,52)	20(9,39)		10(4,69)		4(2,16)	
Type d'école							
Public	281(70,6)	54(19,22)	0,496**	28(9,96)	0,003**	24(8,54)	<0,001*
Privé	95(23,87)	15(15,79)		1(1,05)		24(25,00)	
Internat	22(5,53)	2(9,09)		0(0,00)		0(0,00)	
Niveau d'étude							
7ème Ecofo	63(15,83)	15(23,81)	0,149*	8(12,70)	0,333**	4(6,35)	0,002**
8ème Ecofo	70(17,59)	11(15,71)		5(7,14)		6(8,57)	
9ème Ecofo	61(15,33)	8(13,11)		4(6,56)		12(19,67)	
1ère Post fondamentale	95(23,87)	11(11,58)		4(4,21)		14(14,74)	
2ème Post fondamentale	76(19,19)	19(25)		4(5,26)		3(3,95)	
3ème Post	33(8,29)	7(21,21)		4(12,12)		9(27,27)	

Variables et modalités	n(%)	Insuffisance pondérale Positif(%)	P value	Retard de croissance Positif(%)	P value	Surpoids Positif(%)	P value
fondamentale							
Milieu de résidence							
Zone à SSE bas/moyen	258(64,82)	54(20,93)	0,029*	20(7,75)	0,628*	35(13,57)	0,211*
Zone à SSE élevé	140(35,18)	17(12,14)		9(6,43)		13(9,29)	
Taille du ménage							
≤3	12(3,02)	2(16,67)	0,935*	1(8,33)	0,007**	1(8,33)	0,225**
4 à 6	140(35,18)	26(18,57)		3(2,14)		12(8,57)	
≥ 7	246(61,81)	43(17,48)		25(10,16)		35(14,23)	
Sexe du chef de ménage							
Féminin	28(7,04)	6(21,43)	0,607*	2(7,14)	0,666**	3(10,71)	0,556**
Masculin	370(92,96)	65(17,57)		27(7,30)		45(12,16)	
Profession du père							
Agriculteur	32(8,04)	4(12,50)	0,303**	2(6,25)	0,037**	3(9,38)	0,243**
Fonctionnaire	109(27,39)	20(18,35)		2(1,83)		11(10,09)	
Privé	195(48,99)	31(15,90)		19(9,74)		30(15,38)	
Sans	62(15,58)	16(25,81)		6(9,68)		4(6,45)	
Profession de la mère							
Agriculteur	66(16,58)	10(15,15)	0,595*	6(9,09)	0,336**	7(10,61)	0,109*
Fonctionnaire	82(20,6)	13(15,85)		4(4,88)		15(18,29)	
Privé	146(36,68)	25(17,12)		8(5,48)		19(13,01)	
Sans	104(26,13)	23(22,12)		11(10,58)		7(6,73)	
Niveau d'instruction du père							
Sans	89(22,36)	14(15,73)	0,151*	10(11,24)	0,129*	8(8,99)	0,047*
Primaire	95(23,87)	14(14,74)		9(9,47)		9(9,47)	
Secondaire	93(23,37)	24(25,81)		6(6,45)		8(8,60)	
Universitaire	121(30,4)	19(15,70)		4(3,31)		23(19,01)	
Niveau d'instruction de la mère							
Sans	91(22,86)	16(17,58)	0,281*	13(14,29)	0,007**	7(7,69)	0,005*
Primaire	105(26,38)	15(14,29)		8(7,62)		9(8,57)	
Secondaire	90(22,61)	22(24,44)		6(6,67)		8(8,89)	
Universitaire	112(28,14)	18(16,07)		2(1,79)		24(21,43)	

** : la valeur de p a été calculée en utilisant le test de Chi-deux ; ** : la valeur de p a été calculée en utilisant le test de Fisher exact.*

Les résultats révèlent que :

- Le sexe est significativement associé à l'insuffisance pondérale (p<0,001), au retard de croissance (p=0,333) et au surpoids (p<0,001) ;
- Le type d'école est significativement associé au retard de croissance (p=0,003) et au surpoids (p<0,001) ;
- Le niveau d'étude est significativement associé au surpoids (p=0,002) ;

- Le milieu de résidence est significativement associé à l'insuffisance pondérale (p=0,029) ;
- La taille du ménage est significativement associée au retard de croissance (p=0.007) ;
- La profession du père est significativement associée au retard de croissance (p=0,037) ;
- Le niveau d'instruction du père est significativement associé au surpoids (p=0,047) ;
- Le niveau d'instruction de la mère est significativement associé au retard de croissance (p=0,007), et au surpoids (p=0,005).

Tableau 5: Caractéristiques comportementales et environnementales des adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA répartis selon leur statut nutritionnel (insuffisance pondérale, retard de croissance et surpoids), Mars 2024

Variables et modalités	n(%)	Insuffisance pondérale Positif (%)	P value	Retard de croissance Positif(%)	P value	Surpoids Positif (%)	P value
Transport actif							
<3 jours	120(30,15)	55(19,78)	0,123*	27(9,71)	0,003**	19(15,83)	0,129*
≥3jours	278(69,85)	16(13,33)		2(1,67)		29(10,43)	
Activités physiques intenses							
<7 jours	379(95,23)	1(5,26)	0,219**	4(21,05)	0,041**	48(12,66)	0,147**
7 jours	19(4,77)	70(18,47)		25(6,60)		0(0,00)	
Sédentarité							
≥3 heures	121(30,4)	52(18,77)	0,462*	12(9,92)	0,182*	23(19,01)	0,005*
<3heures	277(69,6)	19(15,70)		17(6,14)		25(9,03)	
Hygiène des dents							
<2 fois/jour	130(32,66)	29(22,31)	0,105*	14(10,77)	0,063*	11(8,46)	0,125*
≥2fois/jour	268(67,34)	42(15,67)		15(5,60)		37(13,81)	
Partages de latrines							
non	298(74,87)	27(27,00)	0,006*	2(3,23)	0,505**	4(6,45)	0,012**
oui	100(25,13)	44(14,77)		27(8,04)		44(13,10)	
Lavage des mains avant de manger							
non	62(15,58)	12(19,35)	0,734*	7(12,96)	0,181*	2(3,70)	0,201**
oui	336(84,42)	59(17,56)		22(6,40)		46(13,37)	
Lavage des mains après la toilette							
non	54(13,57)	12(22,22)	0,366*	10(14,08)	0,084*	8(11,27)	0,043*
oui	344(86,43)	59(17,15)		19(5,81)		40(12,23)	
Lavage des mains au savon							
non	71(17,84)	15(21,13)	0,425*	9(9,00)	0,015*	5(5,00)	0,821*
oui	327(82,16)	56(17,13)		20(6,71)		43(14,43)	
Solitude							
non	374(93,97)	5(20,83)	0,693*	4(16,67)	0,087**	1(4,17)	0,336**
oui	24(6,03)	66(17,65)		25(6,68)		47(12,57)	
Anxiété							

Variables et modalités	n(%)	Insuffisance pondérale Positif (%)	P value	Retard de croissance Positif(%)	P value	Surpoids Positif (%)	P value
non	374(93,97)	4(16,67)	0,877**	3(12,50)	0,404**	1(4,17)	0,336**
oui	24(6,03)	67(17,91)		26(6,95)		47(12,57)	
Compréhension des parents							
non	31(7,79)	3(9,68)	0,327**	1(3,23)	0,715**	7(22,58)	0,061*
oui	367(92,21)	68(18,53)		28(7,63)		41(11,17)	
Relation parent/enfant							
non	256(64,32)	41(16,02)	0,202*	22(8,59)	0,178*	29(11,33)	0,547*
oui	142(35,68)	30(21,13)		7(4,93)		19(13,38)	
Soutien des pairs							
non	151(37,94)	24(15,89)	0,428*	8(5,30)	0,233*	14(9,27)	0,182*
oui	247(62,06)	47(19,03)		21(8,50)		34(13,77)	
Amitié							
Aucun	26(6,53)	9(34,62)	0,021*	3(11,54)	0,423**	3(11,54)	0,933**
un ami ou plus	372(93,47)	62(16,67)		26(6,99)		45(12,10)	
Consommation de l'alcool							
oui	63(15,83)	12(19,05)	0,785*	1(1,59)	0,064**	7(11,11)	0,801*
non	335(84,17)	59(17,61)		28(8,36)		41(12,24)	
Consommation de légumes							
Pas d'apport	34(8,54)	4(11,76)	0,717**	1(2,94)	0,633**	8(23,53)	0,002*
une fois	47(11,81)	8(17,02)		4(8,51)		11(23,40)	
2 fois ou plus	317(79,65)	59(18,61)		24(7,57)		29(9,15)	
Consommation de fruits							
Pas d'apport	157(39,45)	29(18,47)	0,176*	18(11,46)	0,014*	18(11,46)	0,339**
une fois	59(14,82)	15(25,42)		5(8,47)		4(6,78)	
2 fois ou plus	182(45,73)	27(14,84)		6(3,30)		26(14,29)	
Consommation de viandes							
Pas d'apport	174(43,72)	39(22,41)	0,105*	18(10,34)	0,074*	11(6,32)	0,002*
une fois	85(21,36)	13(15,29)		6(7,06)		10(11,76)	
2 fois ou plus	139(34,92)	19(13,67)		5(3,60)		27(19,42)	
Score de consommation alimentaire							
Pauvre	40(10,08)	8(20,00)	0,614*	8(20,00)	<0,001*	4(10,00)	0,914**
Limite	90(22,67)	13(14,44)		12(13,33)		10(11,11)	
Acceptable	267(67,25)	50(18,73)		9(3,37)		34(12,73)	
Score de diversité alimentaire individuel							
<5	254(63,82)	47(18,50)	0,645*	19(7,48)	0,843*	23(9,06)	0,014*
≥5	144(36,18)	24(16,67)		10(6,94)		25(17,36)	
Faim							
non	89(22,36)	17(19,10)	0,724*	16(17,98)	<0,001*	4(4,49)	0,010*
oui	309(77,64)	54(17,48)		13(4,21)		44(14,24)	

** : la valeur de p a été calculée en utilisant le test de Chi-deux ; ** : la valeur de p a été calculée en utilisant le test de Fisher exact.*

Les résultats révèlent que :

- Le transport actif est significativement associé au retard de croissance (p=0,003) ;
- L'activité physique intense est significativement associé au retard de croissance (p=0,041) ;
- La sédentarité est significativement associée au surpoids (p=0,005) ;
- le partage des latrines est significativement associé à l'insuffisance pondérale (p=0,006) et au surpoids (p=0,012) ;
- Le lavage des mains après la toilette est significativement associé au surpoids (p=0,043) ;
- Le lavage des mains au savon est significativement associé au retard de croissance (p=0,015) ;
- L'amitié est significativement associée à l'insuffisance pondérale (p=0,021).
- La consommation des légumes est significativement associée au surpoids (p=0,002).
- La consommation de fruits est significativement associée au retard de croissance (p=0,014)
- La consommation de viandes et poissons est significativement associée au surpoids (p=0,002)
- Le score de consommation alimentaire est significativement associé au retard de croissance (p<0,001)
- Le score de diversité alimentaire individuel est significativement associé au surpoids (p=0,014)
- La faim est significativement associée au retard de croissance (p<0,001) et au surpoids (p=0,010).

Tableau 6: Répartition des adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation MUHA, Mars 2024, selon les facteurs liés à la santé (n=398)

Variables et modalités	n (%)	Insuffisance pondérale Positif (%)	P value	Retard de croissance Positif (%)	P value	Surpoids Positif (%)	P value
Antécédents de maladie							
non	289(72,61)	19(17,43)	0,896*	5(4,59)	0,203*	19(17,43)	0,043*
oui	109(27,39)	52(17,99)		24(8,30)		29(10,03)	
Statut pubertaire							
Pré-puberté	88(22,11)	28(31,82)	<0,001*	19(21,59)	<0,001*	3(3,41)	0,003**
Puberté	310(77,89)	43(13,87)		10(3,23)		45(14,52)	

** : la valeur de p a été calculée en utilisant le test de Chi-deux ; ** : la valeur de p a été calculée en utilisant le test de Fisher exact.*

Les résultats révèlent que :

- L'antécédent de maladie est significativement associée au surpoids (p=0,043)
- Le statut pubertaire est significativement associé à l'insuffisance pondérale (p<0,001), au retard de croissance (p<0,001) et au surpoids (p=0,003).

IV.2. Analyse bivariée

IV.2.1. Insuffisance pondérale

Tableau 7: Facteurs sociodémographiques associés à l'insuffisance pondérale chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024 (n=398)

Variables	n	Insuffisance Pondérale Positif (%)	OR (IC 95%)	P-value
Age				
11-15ans	155	31 (20)	1	
16-19ans	243	40 (16,46)	0,79(0,47-1,32)	0,370
Sexe				
Masculin	185	51(27,57)	3,67(2,1-6,45)	**<0,001***
Féminin	213	20(9,39)	1	
Type d'école				
Public	281	54(19,22)	2,38(0,54-10,50)	0,253
Privé	95	15(15,79)	1,87(0,39-8,89)	0,429
Internat	22	2(9,09)	1	

Variables	n	Insuffisance Pondérale Positif (%)	OR (IC 95%)	P-value
Niveau d'étude				
7ème Ecofo	63	15(23,81)	1	
8ème Ecofo	70	11(15,71)	0,60(0,25-1,42)	0,243
9ème Ecofo	61	8(13,11)	0,48(0,19-1,24)	0,131
1ère Post fondamentale	95	11(11,58)	0,42(0,18-0,99)	**0,046***
2ème Post fondamentale	76	19(25)	1,07(0,49-2,32)	0,871
3ème Post fondamentale	33	7(21,21)	0,86(0,31-2,38)	0,774
Milieu de résidence				
Zone à SSE bas/moyen	258	54(20,93)	1,91(1,07-3,45)	**0,031***
Zone à SSE élevé	140	17(12,14)	1	
Taille du ménage				
≤3	12	2(16,67)	1	
4 à 6	140	26(18,57)	1,14(0,23-5,53)	0,870
≥ 7	246	43(17,48)	1,06(0,22-5,02)	0,942
Sexe du chef de ménage				
Féminin	28	6(21,43)	1,28(0,50-3,28)	0,608
Masculin	370	65(17,57)	1	
Profession du père				
Agriculteur	32	4(12,50)	1	
Fonctionnaire	109	20(18,35)	1,57(0,49-4,99)	0,442
Privé	195	31(15,90)	1,32(0,43-4,04)	0,623
Sans	62	16(25,81)	2,43(0,74-8,03)	0,144
Profession de la mère				
Agriculteur	66	10(15,15)	1	
Fonctionnaire	82	13(15,85)	1,05(0,43-2,59)	0,907
Privé	146	25(17,12)	1,16(0,51-2,57)	0,721
Sans	104	23(22,12)	1,59(0,70-3,60)	0,266
Niveau d'instruction du père				
Sans	89	14(15,73)	1,00(0,47-2,13)	0,996
Primaire	95	14(14,74)	0,93(0,44-1,96)	0,845
Secondaire	93	24(25,81)	1,87(0,95-3,67)	0,070
Universitaire	121	19(15,70)	1	
Niveau d'instruction de la mère				
Sans	91	16(17,58)	1,11(0,53-2,33)	0,775
Primaire	105	15(14,29)	0,87(0,41-1,83)	0,715
Secondaire	90	22(24,44)	1,69(0,84-3,39)	0,141
Universitaire	112	18(16,07)	1	

** : variables significativement associées (p <0,05) à la survenue de l'insuffisance pondérale*

Les résultats révèlent que les variables significativement associées (p<0,05) à l'insuffisance pondérale chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à Muha sont : le sexe, le niveau d'étude et le milieu de résidence.

En effet :

- Les adolescents de sexe masculin courent 3.67 fois plus de risque de faire l'insuffisance pondérale que les adolescents de sexe féminin.
- Les adolescents de la 1ère post fondamentale présentent 58% moins de risque de faire l'insuffisance pondérale par rapport aux autres des différents niveaux d'étude.
- Les adolescents vivant dans les zones à statut socioéconomique moyen et bas courent 1,91 fois plus de risque de faire l'insuffisance pondérale que ceux vivants dans les zones à statut socioéconomique élevé.

Tableau 8: Facteurs comportementaux et environnementaux associés à l'insuffisance pondérale chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024 (n=398)

		Insuffisance Pondérale		
Variables	**n**	**Positif (%)**	**OR (IC 95%)**	**P-value**
Transport actif				
≥3jours	278	55(19,78)	1,60(0,88-2,93)	0,126
<3 jours	120	16(13,33)	1	
Activités physiques intenses				
7 jours	19	1(5,26)	0,24(0,03-1,87)	0,175
<7 jours	379	70(18,47)	1	
Sédentarité				
<3heures	277	52(18,77)	1,24(0,70-2,21)	0,463
≥3 heures	121	19(15,70)	1	
Hygiène des dents				
<2 fois/jour	130	29(22,31)	1,54(0,91-2,62)	0,107
≥2fois/jour	268	42(15,67)	1	
Partage de latrines				
oui	100	27(27,00)	2,13(1,23-3,68)	**0,006***
non	298	44(14,77)	1	
Lavage des mains avant de manger				
non	62	12(19,35)	1,13(0,56-2,25)	0,735
oui	336	59(17,56)	1	
Lavage des mains après la toilette				
non	54	12(22,22)	1,38(0,68-2,78)	0,368
oui	344	59(17,15)	1	
Lavage des mains au savon				
non	71	15(21,13)	1,30(0,68-2,45)	0,426
oui	327	56(17,13)	1	
Solitude				
oui	24	5(20,83)	1,23(0,44-3,41)	0,693
non	374	66(17,65)	1	
Anxiété				

		Insuffisance Pondérale		
Variables	**n**	**Positif (%)**	**OR (IC 95%)**	**P-value**
oui	24	4(16,67)	0,91(0,30-2,77)	0,877
non	374	67(17,91)	1	
Compréhension des parents				
non	31	3(9,68)	2,12(0,62-7,19)	0,227
oui	367	68(18,53)	1	
Relation parent/enfant				
non	256	41(16,02)	0,71(0,42-1,20)	0,204
oui	142	30(21,13)	1	
Soutien des pairs				
non	151	24(15,89)	0,80(0,47-1,38)	0,429
oui	247	47(19,03)	1	
Amitié				
Aucun	26	9(34,62)	2,65(1,13-6,22)	**0,025***
un ami ou plus	372	62(16,67)	1	
Consommation de l'alcool				
oui	63	12(19,05)	1,10(0,55-2,19)	0,785
non	335	59(17,61)	1	
Consommation de légumes				
Pas d'apport	34	4(11,76)	0,58(0,19-1,72)	0,329
une fois	47	8(17,02)	0,89(0,39-1,72)	0,793
2 fois ou plus	317	59(18,61)	1	
Consommation de fruits				
Pas d'apport	157	29(18,47)	1,30(0,73-2,31)	0,370
une fois	59	15(25,42)	1,96(0,96-4,00)	0,066
2 fois ou plus	182	27(14,84)	1	
Consommation de viandes				
Pas d'apport	174	39(22,41)	1,82(0,99-3,33)	0,050
une fois	85	13(15,29)	1,14(0,53-2,45)	0,736
2 fois ou plus	139	19(13,67)	1	
Score de consommation alimentaire				
Pauvre	40	8(20,00)	1,08(0,47-2,50)	0,848
Limite	90	13(14,44)	0,72(0,38-1,42)	0,359
Acceptable	267	50(18,73)	1	
Score de diversité alimentaire individuel				
<5	254	47(18,50)	1,13(0,66-1,95)	0,646
≥5	144	24(16,67)	1	
Faim				
oui	89	17(19,10)	1,11(0,61-2,04)	0,725
non	309	54(17,48)	1	

** : variables significativement associées (p <0,05) à la survenue de l'insuffisance pondérale*

Les variables significativement associées (p<0,05) à l'insuffisance pondérale chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à Muha sont : les latrines partagées et l'amitié.

En effet :

- Les adolescents qui vivent dans les ménages où les latrines sont partagées avec d'autres ménages courent 1,23 fois plus de risque de faire l'insuffisance pondérale que ceux qui vivent dans les ménages qui ne partagent pas les latrines avec d'autres ménages.
- Les adolescents qui n'ont aucun meilleur ami courent 2.65 fois plus de risque de développer une insuffisance pondérale que ceux qui ont au moins un meilleur ami.

Tableau 9: Facteurs liés à la santé associés à l'insuffisance pondérale chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024 (n=398)

Variables	n	Insuffisance Pondérale Positif (%)	OR (IC 95%)	P-value
Antécédents maladie				
oui	109	19(17,43)	0,96(0,54-1,72)	0,896
non	289	52(17,99)	1	
Statut pubertaire				
Pré-puberté	88	24(27,27)	2,09(1,19-3,68)	**0,010***
Puberté	310	47(15,16)	1	

** : variables significativement associées (p <0,05) à la survenue de l'insuffisance pondérale*

La variable significativement associée (p<0,05) à l'insuffisance pondérale chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à Muha, est le statut pubertaire.

En effet :

- Les adolescents qui sont au stade de pré-puberté courent 2,09 fois plus de risque de développer l'insuffisance pondérale que ceux qui sont au stade de puberté.

IV.2.2. Retard de croissance

Tableau 10: Facteurs sociodémographiques associés au retard de croissance chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024 (n=398)

		Retard de croissance		
Variables	**n**	**Positif (%)**	**OR (IC 95%)**	**P-value**
Age				
11-15ans	155	12(7,74)	1,11(0,52-2,41)	0,780
16-19ans	243	17(7,00)	1	
Sexe				
Masculin	185	19(10,27)	2,32(1,05-5,14)	**0,037***
Féminin	213	10(4,69)	1	
Type d'école				
Public	281	28(9,96)	1	
Privé	95	1(1,05)	0,10(0,01-0,71)	**0,022***
Internat	22	0(0,00)	-	
Niveau d'étude				
7ème Ecofo	63	8(12,70)	3,31(0,95-11,52)	0,060
8ème Ecofo	70	5(7,14)	1,75(0,45-6,78)	0,418
9ème Ecofo	61	4(6,56)	1,59(0,38-6,65)	0,747
1ère Post fondamentale	95	4(4,21)	1	
2ème Post fondamentale	76	4(5,26)	1,26(0,30-5,24)	0,747
3ème Post fondamentale	33	4(12,12)	3,13(0,73-13,37))	0,122
Milieu de résidence				
Zone à SSE bas/moyen	258	20(7,75)	1,22(0,54-2,76)	0,629
Zone à SSE élevé	140	9(6,43)	1	
Taille du ménage				
≤3	12	1(8,33)	4,15(0,39-43,44)	0,235
4 à 6	140	3(2,14)	1	
≥ 7	246	25(10,16)	5,16(1,52-17,46)	**0.008***
Sexe du chef de ménage				
Féminin	28	2(7,14)	0,97(0,22-4,35)	0,976
Masculin	370	27(7,30)	1	
Profession du père				
Agriculteur	32	2(6,25)	3,57(0,48-5,77)	0,214
Fonctionnaire	109	2(1,83)	1	
Privé	195	19(9,74)	5,77(1,32-25,33)	**0,020***
Sans	62	6(9,68)	5,73(1,11-29,39)	**0,036***
Profession de la mère				
Agriculteur	66	6(9,09)	1,95(0,52-7,23)	0,318
Fonctionnaire	82	4(4,88)	1	
Privé	146	8(5,48)	1,13(0,33-3,88)	0,846
Sans	104	11(10,58)	2,31(0,70-7,54)	0,167
Niveau d'instruction du père				

		Retard de croissance		
Variables	**n**	**Positif (%)**	**OR (IC 95%)**	**P-value**
Sans	89	10(11,24)	3,70(1,12-12,24)	**0,032***
Primaire	95	9(9,47)	3,06(0,91-10,28)	0,070
Secondaire	93	6(6,45)	2,01(0,55-7,38)	0,289
Universitaire	121	4(3,31)	1	
Niveau d'instruction de la mère				
Sans	91	13(14,29)	9,16(2,01-41,85)	**0,004***
Primaire	105	8(7,62)	4,53(0,94-21,92)	0,060
Secondaire	90	6(6,67)	3,93(0,77-19,99)	0,099
Universitaire	112	2(1,79)	1	

** : variables significativement associées (p <0,05) à la survenue du retard de croissance*

Les variables significativement associées (p<0,05) au retard de croissance chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à Muha sont : le sexe, le type d'école, la taille du ménage, la profession du père, le niveau d'instruction du père et le niveau d'instruction de la mère.

En effet :

- Les adolescents de sexe masculin courent 2,32 fois plus de risque de développer le retard de croissance que ceux de sexe féminin.
- Les adolescents qui fréquentent les écoles privés courent 90% moins de risque de développer le retard de croissance que ceux qui fréquentent les écoles publiques.
- Les adolescents qui vivent dans les ménages qui comptent au moins sept personnes courent 5,16 fois plus de risque de développer le retard de croissance que ceux qui vivent dans des ménages qui comptent moins de sept personnes.
- Les adolescents qui ont des pères sans emplois ou qui sont des employés dans les secteurs privés (commerçants, ONG,…) courent respectivement 5,73 et 5,77 fois plus de risque de développer le retard de croissance que ceux qui ont des pères agriculteurs ou fonctionnaires.
- Les adolescents qui ont des pères et des mères sans niveau d'instruction courent respectivement 3,70 et 9,16 fois plus de risque de développer le retard de croissance que ceux qui ont des parents instruits.

Tableau 11: Facteurs comportementaux et environnementaux associés au retard de croissance chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024 (n=398)

Variables	n	Retard de croissance Positif(%)	OR (IC 95%)	P-value
Transport actif				
≥3jours	278	27(9,71)	6,35(1,48-27,18)	
<3 jours	120	2(1,67)	1	**0,013***
Activités physiques intenses				
7 jours	19	4(21,05)	3,77(1,16-12,25)	**0,027***
<7 jours	379	25(6,60)	1	
Sédentarité				
≥3 heures	121	12(9,92)	1,68(0,77-3,64)	0,187
<3heures	277	17(6,14)	1	
Hygiène des dents				
<2 fois/jour	130	14(10,77)	2,03(0,95-4,36)	0,067
≥2fois/jour	268	15(5,60)	1	
Lavage des mains avant de manger				
non	62	2(3,23)	0,38(0,08-1,65)	0,197
oui	336	27(8,04)	1	
Lavage des mains après la toilette				
non	54	7(12,96)	2,17(0,88-5,38)	0,091
oui	344	22(6,40)	1	
Lavage des mains au savon				
non	71	10(14,08)	2,66(1,18-6,00)	**0,019***
oui	327	19(5,81)	1	
Partage de latrines				
oui	100	9(9,00)	1,37(0,60-3,13)	0,448
non	298	20(6,71)	1	
Solitude				
oui	24	4(16,67)	2,79(0,88-8,81)	0,080
non	374	25(6,68)	1	
Anxiété				
oui	24	3(12,50)	1,91(0,53-6,84)	0,319
non	374	26(6,95)	1	
Compréhension des parents				
non	31	1(3,23)	0,40(0,05-3,08)	0,381
oui	367	28(7,63)	1	
Relation parent/enfant				
non	256	22(8,59)	1,81(0,75-4,36)	0,184
oui	142	7(4,93)	1	
Soutien des pairs				
non	151	8(5,30)	0,60(0,26-1,39)	0,238
oui	247	21(8,50)	1	
Amitié				
Aucun	26	3(11,54)	1,73(0,48-6,17)	0,394
un ami ou plus	372	26(6,99)	1	
Consommation de l'alcool				
oui	63	1(1,59)	0,17(0,23-1,33)	0,092
non	335	28(8,36)	1	

Variables	n	Retard de croissance Positif(%)	OR (IC 95%)	P-value
Consommation de légumes				
Pas d'apport	34	1(2,94)	0,36(0,04-2,83)	0,338
une fois	47	4(8,51)	1,13(0,37-3,43)	0,822
2 fois ou plus	317	24(7,57)	1	
Consommation de fruits				
Pas d'apport	157	18(11,46)	3,79(1,47-9,84)	**0,006***
une fois	59	5(8,47)	2,72(0,79-9,26)	0,110
2 fois ou plus	182	6(3,30)	1	
Consommation de viandes				
Pas d'apport	174	18(10,34)	3,09(1,12-8,56)	**0,030***
une fois	85	6(7,06)	2,03(0,60-6,89)	0,254
2 fois ou plus	139	5(3,60)	1	
Score de consommation alimentaire				
Pauvre	40	8(20,00)	7,16(2,58-19,91)	**<0,001***
Limite	90	12(13,33)	4,41(1,79-10,87)	**0,001***
Acceptable	267	9(3,37)	1	
Score de diversité alimentaire individuel				
<5	254	19(7,48)	1,08(0,49-2,40)	0,844
≥5	144	10(6,94)	1	
Faim				
oui	89	16(17,98)	4,99(2,30-10,85)	**<0,001***
non	309	13(4,21)	1	

** : variables significativement associées (p <0,05) à la survenue du retard de croissance*

Les variables significativement associées (p<0,05) au retard de croissance chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à Muha sont : le transport actif, l'activité physique intense, le lavage des mains au savon, la consommation de fruits, la consommation de viandes et poissons, le score de consommation alimentaire et la faim.

En effet :

- Les adolescents qui ont un moyen de transport actif courent 6,35 fois plus de risque de développer le retard de croissance que ceux qui ont d'autres moyens de transport.
- Les adolescents qui pratiquent une activité physique intense tous les jours de la semaine courent 3,77 fois plus de risque de développer le retard de croissance que ceux qui le pratiquent moins de sept jours.
- Les adolescents qui ne se sont jamais ou rarement lavés les mains avec du savon ont un risque 2,66 fois plus élevé de développer un retard de croissance comparativement à ceux qui se lavent les mains quelque fois, beaucoup de fois ou toujours.

- Les adolescents qui ne consomment aucun fruit courent 3,79 fois plus de risque de développer le retard de croissance que ceux qui en consomment au moins une fois par semaine.
- Les adolescents qui ne consomment aucune viande ni poisson courent 3,09 fois plus de risque de développer le retard de croissance que ceux qui en consomment au moins une fois par semaine.
- Les adolescents qui ont un score de consommation alimentaire pauvre et limite courent respectivement 7,16 et 4,41 fois plus de risque de développer le retard de croissance que ceux qui ont un score de consommation alimentaire acceptable.
- Les adolescents qui ont eu faim (quelque fois, beaucoup de fois et toujours) par manque de nourriture courent 4,99 fois plus de risque que ceux qui n'ont jamais ou rarement eu faim par manque de nourriture.

Tableau 12: Facteurs liés à la santé associés au retard de croissance chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024 (n=398)

		Retard de croissance		
Variables	**n**	**Positif(%)**	**OR (IC 95%)**	**P-value**
Antécédents de maladie				
oui	109	5(4,59)	0,53(0,19-1,43)	0,210
non	289	24(8,30)	1	
Statut pubertaire				
Pré-puberté	88	19(21,59)	8,26(3,67-18,57)	**<0,001**
Puberté	310	10(3,23)		

** : variables significativement associées (p <0,05) à la survenue du retard de croissance*

La variable significativement associée (p<0,05) au retard de croissance chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à Muha est le statut pubertaire.

En effet :

- Les adolescents qui sont au stade de pré-puberté courent 8,26 fois plus de risque de développer le retard de croissance que ceux qui sont au stade de puberté.

IV.2.3. Surpoids

Tableau 13: Facteurs sociodémographiques associés au surpoids chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024 (n=398)

Variables	n	Surpoids Positif (%)	OR (IC 95%)	P-value
Age				
11-15ans	155	22(14,19)	1,38(0,75-2,54)	0,299
16-19ans	243	26(10,70)	1	
Sexe				
Féminin	213	44(20,66)	11,78(4,14-33,53)	**<0,001***
Masculin	185	4(2,16)	1	
Type d'école				
Public	281	24(8,54)	1	
Privé	95	24(25,26)	3,62(1,93-6,76)	**<0,001***
Internat	22	0(0 ,00)	-	
Niveau d'étude				
7ème Ecofo	63	4(6,35)	1,65(0,35-7,68)	0,523
8ème Ecofo	70	6(8,57)	2,28(0,55-9,51)	0,258
9ème Ecofo	61	12(19,67)	5,96(1,59-22,25)	**0,008***
1ère Post fondamentale	95	14(14,74)	4,20(1,16-15,25)	**0,029***
2ème Post fondamentale	76	3(3,95)	1	
3ème Post fondamentale	33	9(27,27)	9,12(2,28-36,54)	**0,002***
Zone de résidence				
Zone à SSE bas/moyen	258	35(13,57)	1,53(0,78-3,00)	0,214
Zone à SSE élevé	140	13(9,29)	1	
Taille du ménage				
≤3	12	1(8,33)	1	
4 à 6	140	12(8,57)	1,03(0,12-8,70)	0,977
≥ 7	246	35(14,23)	1,82(0,22-14,61)	0,571
Sexe du chef de ménage				
Féminin	28	3(10,71)	0,86(0,25-2,99)	0,821
Masculin	370	45(12,16)	1	
Profession du père				
Agriculteur	32	3(9,38)	1,5(0,31-7,16)	0,611
Fonctionnaire	109	11(10,09)	1,62(0,49-5,35)	0,423
Privé	195	30(15,38)	2,63(0,88-7,81)	0,080
Sans	62	4(6,45)	1	
Profession de la mère				
Agriculteur	66	7(10,61)	1,64(0,55-4,93)	0,375
Fonctionnaire	82	15(18,29)	3,10(1,19-8,03)	**0,020***
Privé	146	19(13,01)	2,07(0,84-5,13)	0,115
Sans	104	7(6,73)		
Niveau d'instruction du père				
Sans	89	8(8,99)	1,05(0,37-2,93)	0,927

Variables	n	Surpoids Positif (%)	OR (IC 95%)	P-value
Primaire	95	9(9,47)	1,11(0,41-3,02)	0,835
Secondaire	93	8(8,60)	1	
Universitaire	121	23(19,01)	2,49(1,05-5,87)	**0,037***
Niveau d'instruction de la mère				
Sans	91	7(7,69)	1	
Primaire	105	9(8,57)	1,12(0,40-3,15)	0,823
Secondaire	90	8(8,89)	1,17(0,40-3,38)	0,771
Universitaire	112	24(21,43)	3,27(1,34-8,00)	**0,009***

** : variables significativement associées (p <0,05) à la survenue du surpoids*

Les variables significativement associées (p<0,05) au surpoids chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à Muha sont : le sexe, le type d'école, le niveau d'étude, la profession de la mère, le niveau d'instruction du père, le niveau d'instruction de la mère.

En effet :

- Les adolescentes courent 11,78 fois plus de risque de développer le surpoids que les adolescents.
- Les adolescents qui fréquentent les écoles privés courent 3,62 fois plus de risque de développer le surpoids que ceux qui fréquentent les écoles publiques.
- Les adolescents de la 9ème ecofo, la 1ère et la 3ème post fondamentale courent respectivement 5,96, 4,20 et 9,12 fois plus de risque de développer le surpoids que ceux de la 7ème ecofo, de la 8ème ecofo et de la 2ème post fondamentale.
- Les adolescents qui ont des mères qui sont fonctionnaires courent 3,10 fois plus de risque de développer le surpoids que d'autres.
- Les adolescents ayant des pères et des mères qui ont un niveau d'instruction universitaire courent respectivement 2,49 et 3,27 fois plus de risque de développer le surpoids que ceux qui ont les autres niveaux d'instruction.

Tableau 14: Facteurs comportementaux et environnementaux associés au surpoids chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024 (n=398)

Variables	n	Surpoids Positif (%)	OR (IC 95%)	P-value
Transport actif				
<3 jours	120	19(15,83)	1,61(0,86-3,01)	0,132
≥3jours	278	29(10,43)	1	
Activités physiques intenses				
<7 jours	379	48(12,66)	1	
7 jours	19	0(0,00)	1	
Sédentarité				
≥3 heures	121	23(19,01)	2,36(1,28-4,37)	**0,006***
<3heures	277	25(9,03)	1	
Hygiène des dents				
<2 fois/jour	130	11(8,46)	0,58(0,28-1,17)	0,129
≥2fois/jour	268	37(13,81)	1	
Lavage des mains avant de manger				
non	62	4(6,45)	0,45(0,15-1,32)	0,150
oui	336	44(13,10)	1	
Lavage des mains après la toilette				
non	54	2(3,70)	0,24(0,58-1,05)	0,060
oui	344	46(13,37)	1	
Lavage des mains au savon				
non	71	8(11,27)	0,91(0,41-2,04)	0,821
oui	327	40(12,23)	1	
Partage de latrines				
oui	100	5(5,00)	1	
non	298	43(14,43)	3,20(1,23-8,34)	**0,017***
Solitude				
oui	24	1(4,17)	0,30(0,39-2,29)	0,248
non	374	47(12,57)	1	
Anxiété				
oui	24	1(4,17)	0,30(0,39-2,29)	0,248
non	374	47(12,57)	1	
Compréhension des parents				
non	31	7(22,58)	2,31(0,93-5,72)	0,068
oui	367	41(11,17)	1	
Relation parent/enfant				
non	256	29(11,33)	0,82(0,44-1,54)	0,548
oui	142	19(13,38)	1	
Soutien des pairs				
non	151	14(9,27)	0,64(0,33-1,24)	0,185
oui	247	34(13,77)	1	
Amitié				
Aucun	26	3(11,54)	0,95(0,27-3,29)	0,933

Variables	n	Surpoids Positif (%)	OR (IC 95%)	P-value
un ami ou plus	372	45(12,10)	1	
Consommation de l'alcool				
oui	63	7(11,11)	0,89(0,38-2,10)	0,801
non	335	41(12,24)	1	
Consommation de légumes				
Pas d'apport	34	8(23,53)	1	
une fois	47	11(23,40)	0,99(0,35-2,82)	0,990
2 fois ou plus	317	29(9,15)	0,32(0,13-0,78)	**0,013***
Consommation de fruits				
Pas d'apport	157	18(11,46)	1,78(0,57-5,51)	0,317
une fois	59	4(6,78)	1	
2 fois ou plus	182	26(14,29)	2,29(0,76-6,87)	0,139
Consommation de viandes				
Pas d'apport	174	11(6,32)	1	
une fois	85	10(11,76)	1,97(0,80-4,86)	0,138
2 fois ou plus	139	27(19,42)	3,57(1,70-7,50)	**0,001***
Score de Consommation Alimentaire				
Pauvre	40	4(10,00)	1	
Limite	90	10(11,11)	1,31(0,44-3,93)	0,626
Acceptable	267	34(12,73)	1,12(0,33-3,83)	0,851
Score de diversité alimentaire individuel				
<5	254	23(9,06)	1	
≥5	144	25(17,36)	2,11(1,14-3,88)	**0,016***
Faim				
oui	89	4(4,49)	1	
non	309	44(14,24)	3,53(1,23-10,11)	**0,019***

** : variables significativement associées (p <0,05) à la survenue du surpoids*

Les variables significativement associées (p<0,05) au surpoids chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à Muha sont : la sédentarité, le partage des latrines, la consommation de légumes, la consommation de viandes et poissons, le score de diversité alimentaire individuel, la faim, la maladie et la maturation sexuelle.

En effet :

- Les adolescents qui sont sédentaires courent 2,36 fois plus de risque de développer le surpoids que ceux qui ne sont pas sédentaires.
- Les adolescents qui vivent dans les ménages qui ne partagent pas les latrines avec d'autres ménages courent 3,20 fois plus de risque de développer le surpoids que ceux qui vivent dans les ménages qui partagent les latrines avec d'autres ménages.

- Les adolescents qui consomment les légumes au moins deux fois par semaine courent 68% moins de risque de développer le surpoids que ceux qui n'en consomment pas.
- Les adolescents qui consomment la viande ou le poisson au moins 2 fois par semaine courent 3,75 fois plus de risque de développer le surpoids que ceux qui n'en consomment pas.
- Les adolescents qui ont un score de diversité alimentaire individuel supérieur ou égal à 5, courent 2,11 fois plus de risque de développer le surpoids que ceux qui ont un score de diversité alimentaire individuel inférieur à 5.
- Les adolescents qui n'ont jamais ou rarement eu faim par manque de nourriture courent 3,53 fois plus de risque de développer le surpoids que ceux qui ont eu faim quelque fois, beaucoup de faim ou toujours.

Tableau 15: Facteurs liés à la santé associés au surpoids chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024 (n=398)

Variables	n	Surpoids Positif(%)	OR (IC 95%)	P-value
Antécédents de maladie				
oui	109	19(17,43)	1,89(1,01-3,54)	**0,046***
non	289	29(10,03)	1	
Statut pubertaire				
Pré-puberté	88	3(3,41)	0,20(0,06-0,68)	**0,010***
Puberté	310	45(14,52)	1	

** : variables significativement associées (p <0,05) à la survenue du surpoids*

Les variables significativement associées (p<0,05) au surpoids chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à Muha sont : la maladie et le statut pubertaire.

En effet :

- Les adolescents qui, au cours des 2 dernières semaines précédant l'enquête, sont tombés malades courent 1,89 fois plus de risque de développer le surpoids que ceux qui ne sont pas tombés malades.
- Les adolescents qui sont au stade de pré-puberté présentent 80% moins de risque de développer le surpoids que ceux qui sont au stade de puberté.

IV.3. Analyse multivariée

IV.3.1. Insuffisance pondérale

Les résultats ci-dessous montrent les variables explicatives retenus dans un modèle de régression logistique multivariée comme significativement associées p<0,05 à l'insuffisance pondérale chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à Muha.

Tableau 16: Analyse multivariée de l'association entre les facteurs sociodémographiques, comportementaux, environnementaux, liés à la santé et l'insuffisance pondérale chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024 (n=398)

Variables indépendantes	Insuffisance Pondérale				
	n	Positif(%)	OR ajusté	IC 95%	P-value
Sexe					
Masculin	185	51(27,57)	3,62	(2,03-6,46)	**<0,001***
Féminin	213	20(9,39)	1		
Milieu de résidence					
Zone à SSE bas/moyen	258	54(20,93)	1,97	(1,26-3,64)	**0,031***
Zone à SSE élevé	140	17(12,14)	1		
Partage de latrines					
oui	100	27(27,00)	2,23	(1,23-4,04)	**0,008***
non	298	44(14,77)	1		
Amitié					
Aucun	26	9(34,62)	3,99	(1,31-8,81)	**0,012***
un ami ou plus	372	62(16,67)	1		

** : variables significativement associées (p<0,05) à l'insuffisance pondérale*

A la fin de l'analyse, les variables significativement associés à l'insuffisance pondérale chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à Muha sont le sexe (p<0,001), le milieu de résidence (p=0,031), le partage de latrines (p=0,008) et l'amitié (p=0,012).

IV.3.2. Retard de croissance

Les résultats ci-dessous montrent les variables explicatives retenus dans un modèle de régression logistique multivariée comme significativement associées p<0,05 au retard de croissance chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à Muha.

Tableau 17: Analyse multivariée de l'association entre les facteurs sociodémographiques, comportementaux, environnementaux, liés à la santé et le retard de croissance chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024 (n=398)

Variables indépendantes	Retard de croissance				
	n	Positif(%)	OR ajusté	IC 95%	P-value
Taille du ménage					
≤3	12	1(8,33)	1,63	(0,16-15,83)	0,674
4 à 6	140	3(2,14)	1		
≥ 7	246	25(10,16)	4,3	(1,29-14,28)	**0,017***
Activités physiques intenses					
<7 jours	379	25(6,60)	1		
7 jours	19	4(21,05)	5,17	(1,07-24,85)	**0,040***
Sédentarité					
≥3 heures	121	12(9,92)	4,06	(1,41-11,64)	**0,009***
<3heures	277	17(6,14)	1		
Statut pubertaire					
Pré-puberté	88	10(3,23)	10,6	(3,93-28,54)	**<0,001***
Puberté	310	19(21,59)	1		
Score de consommation alimentaire					
Pauvre	40	8(20,00)	8,25	(1,99-34,18)	**0,004***
Limite	90	12(13,33)	5,99	(1,97-18,19)	**0,002***
Acceptable	267	9(3,37)	1		
Faim					
au moins 1 fois	89	16(17,98)	2,92	(1,08-7,83)	**0,034***
Jamais	309	13(4,21)	1		

** : variables significativement associées (p<0,05) au retard de croissance*

A la fin de l'analyse, les variables significativement associés au retard de croissance chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à Muha sont la taille du ménage (p=0.017), l'activité physique intense (p=0,040), la sédentarité (p=0,009), le score de consommation alimentaire (pauvre avec p=0,004 et limite avec p=0,002), la faim (p=0,034) ainsi que le statut pubertaire (p<0,001).

IV.3.3. Surpoids

Les résultats ci-dessous montrent les variables explicatives retenus dans un modèle de régression logistique multivariée comme significativement associées p<0,05 au surpoids chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à Muha.

Tableau 18: Analyse multivariée de l'association entre les facteurs sociodémographiques, comportementaux, environnementaux, liés à la santé et le surpoids chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à MUHA, Mars 2024 (n=398)

Variables indépendantes	Surpoids				
	n	Positif(%)	OR ajusté	(IC 95%)	P-value
Sexe					
Féminin	213	44(20,66)	16,08	(4,71-54,86)	**<0,001***
Masculin	185	4(2,16)	1		
Type d'école					
Public	281	24(8,54)	1		
Privé	95	24(25,26)	2,79	(1,27-6,15)	**0,011***
Internat	22	0(0 ,00)	-		
Niveau d'étude					
7ème Ecofo	63	4(6,35)	3,36	(0,65-17,10)	0,145
8ème Ecofo	70	6(8,57)	3,35	(0,72-15,55)	0,122
9ème Ecofo	61	12(19,67)	10,16	(2,32-44,44)	**0,002***
1ère Post fondamentale	95	14(14,74)	5,77	(1,48-22,46)	**0,011***
2ème Post fondamentale	76	3(3,95)	1		
3ème Post fondamentale	33	9(27,27)	9,79	(2,20-43,60)	**0,003***
Consommation de légumes					
Pas d'apport	34	8(23,53)	1		
une fois	47	11(23,40)	0,96	(0,26-3,52)	0,958
2 fois ou plus	317	29(9,15)	0,23	(0,07-0,78)	**0,019***
Faim					
oui	89	4(4,49)	1		
non	309	44(14,24)	3,37	(1,06-10,72)	**0,039***

** : variables significativement associées (p<0,05) au surpoids*

A la fin de l'analyse, les variables significativement associés au surpoids chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la direction communale de l'éducation à Muha sont le sexe (p<0,001),le type d'école (p=0,011), le niveau d'étude(9ème ecofo avec p=0,002, 1ère post fondamentale avec p=0,011, 3ème post fondamentale avec p=0,003), la consommation de légumes (p=0,019) ainsi que la faim (p=0,039).

IV.4. Pouvoir discriminant du modèle

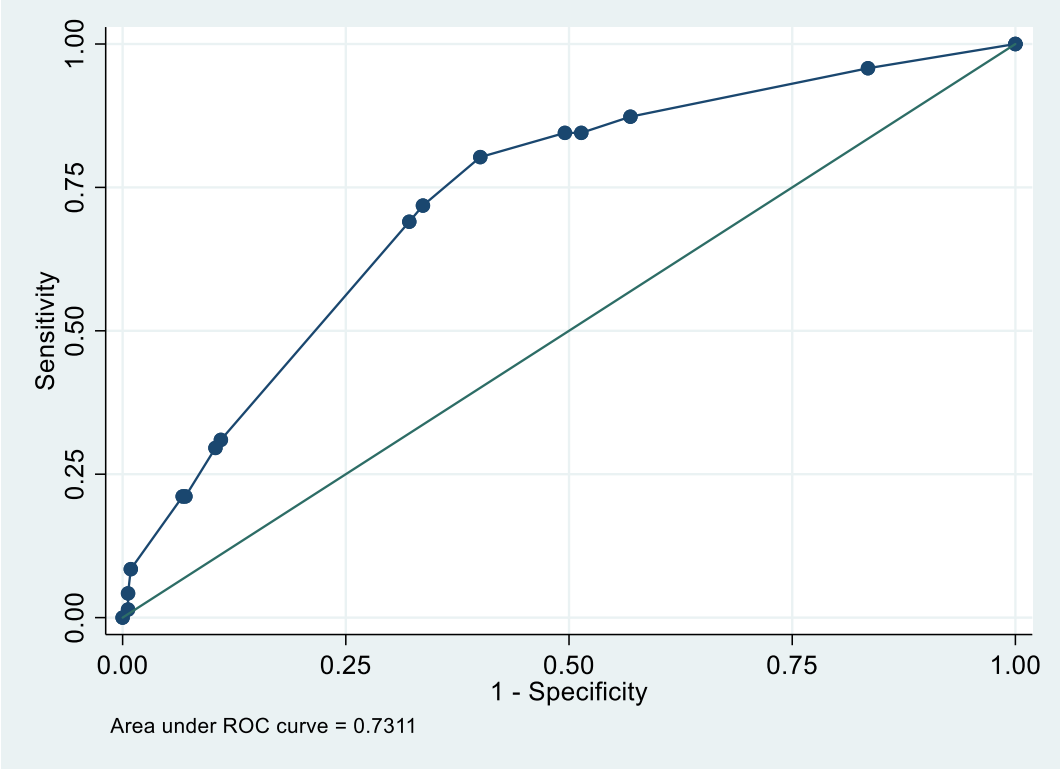


Figure III : Courbe de ROC pour le modèle de l'insuffisance pondérale

Le graphique ci-dessus montre la courbe de ROC pour le modèle de l'insuffisance pondérale obtenue à partir des résultats du modèle final. L'aire sous la courbe de ROC est de 0,7311. La capacité du modèle à classer correctement les observations est de 73,11%. On peut conclure que ce modèle a un pouvoir prédictif, avec une discrimination modérée.

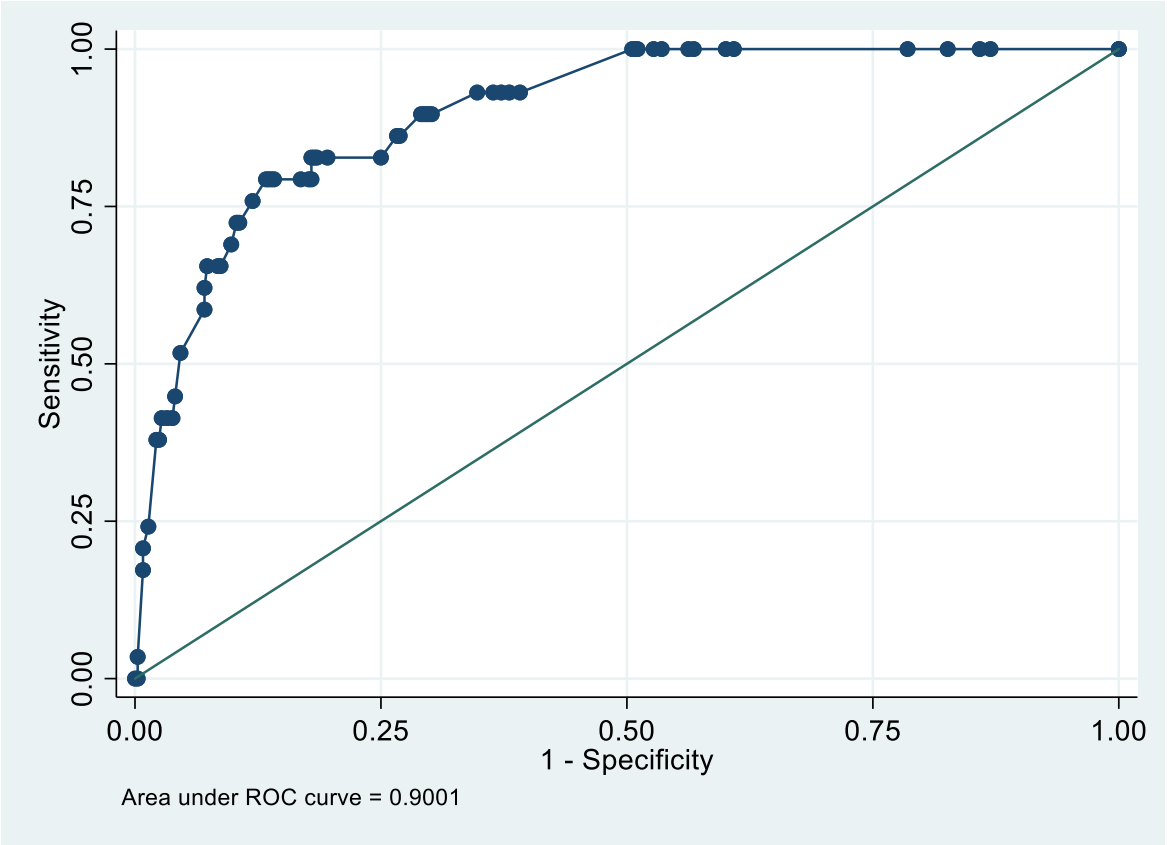


Figure IV : Courbe de ROC pour le modèle de retard de croissance

Le graphique ci-dessus montre la courbe de ROC pour le modèle du retard de croissance obtenue à partir des résultats du modèle final. L'aire sous la courbe de ROC est de 0,9001. La capacité du modèle à classer correctement les observations est de 90,01%. On peut conclure que ce modèle a un pouvoir prédictif, avec une discrimination excellente.

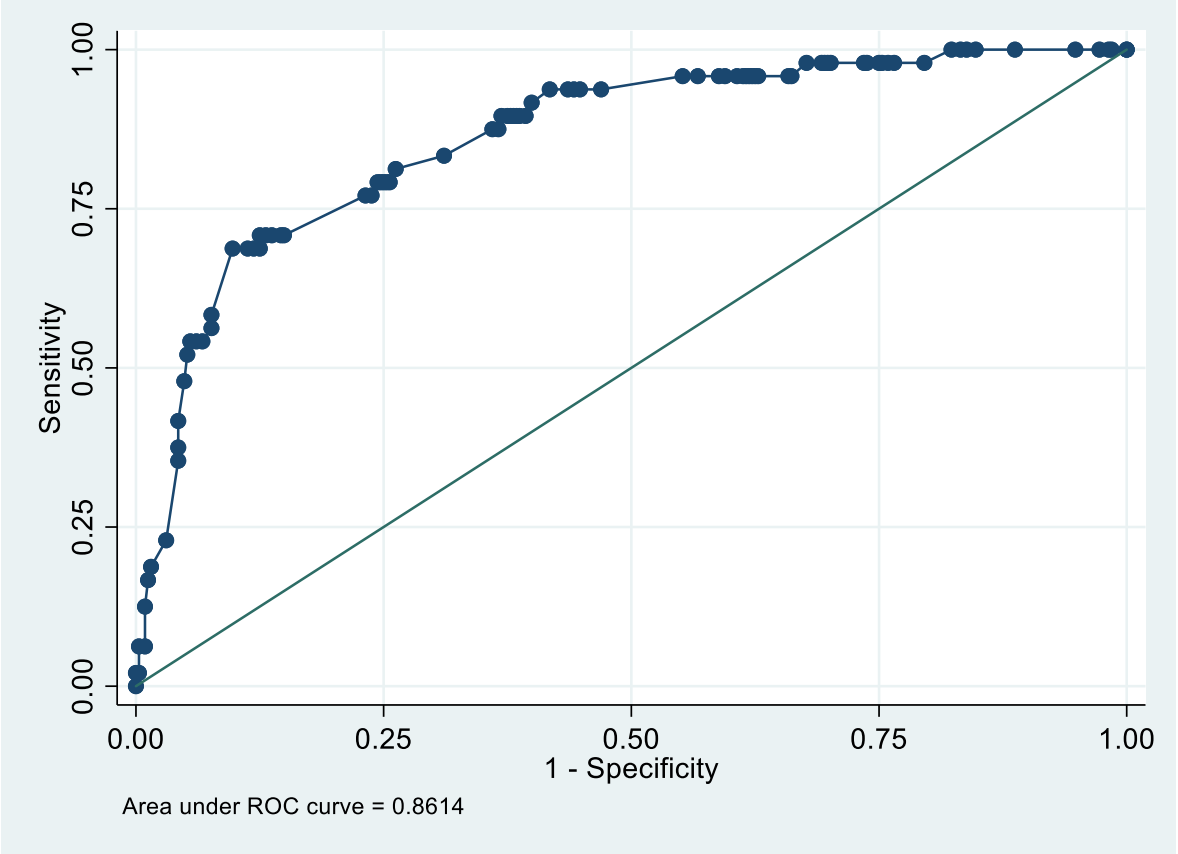


Figure V : Courbe de ROC pour le modèle du surpoids

Le graphique ci-dessus montre la courbe de ROC pour le modèle du surpoids obtenue à partir des résultats du modèle final. L'aire sous la courbe de ROC est de 0,8614. La capacité du modèle à classer correctement les observations est de 86,14%. On peut conclure que ce modèle a un pouvoir prédictif, avec une discrimination élevée.

CHAPITRE V. DISCUSSION

L'objectif de cette étude était d'évaluer la prévalence et les déterminants du double fardeau de la malnutrition chez les adolescents scolarisés dans les écoles de la DCE Muha. Les présents résultats suggèrent que les adolescents scolarisés dans les écoles de la DCE Muha sont affectés par le double fardeau de la malnutrition, conformément aux tendances mondiales [66,67] et de l'Afrique de l'Est [40].

Dans l'ensemble, le double fardeau de la malnutrition continue de toucher aussi bien les garçons que les filles, environ un adolescent sur cinq est maigre, tandis qu'un adolescent sur 8 est en surpoids/obèse. Moins d'un adolescent sur 10 souffre d'un retard de croissance. Le fait d'être un garçon, de vivre dans un milieu à statut socioéconomique bas et moyen, de partager les latrines avec d'autres ménages et d'avoir aucun meilleur ami étaient significativement associés à l'insuffisance pondérale. Cependant, vivre dans un ménage avec une taille de ménages de sept personnes et plus, avoir une activité physique intense, être sédentaire, avoir un score de consommation alimentaire pauvre ou limite, avoir connu la faim et être au stade de pré-puberté étaient significativement associés au retard de croissance. Pourtant, être de sexe féminin, fréquenter une école privée, étudier dans les classes de 9ème Ecofo, 1ère et 3ème post fondamentale, n'avoir jamais ou rarement connu la faim étaient significativement associés au surpoids ; tandis qu'avoir consommé les légumes au moins deux fois par semaines protégeaient contre le surpoids.

❖ Prévalence du double fardeau de la malnutrition

Dans cette étude, nous avons observé une prévalence de l'insuffisance pondérale de 17,84 %. Ce résultat est en ligne avec deux études menées en Ethiopie par Taklual W et al en 2020, Geletaw A et al en 2021 [23,42]. Cependant, il est supérieur à celui d'une étude menée en Ethiopie par Mulu Birru G et al en 2021[45]. Cette différence pourrait être attribuée aux variations du niveau socio-économique étant donné que les conditions économiques et les ressources alimentaires peuvent varier considérablement d'une région à l'autre, influençant ainsi l'état nutritionnel des populations étudiées.

En ce qui concerne la prévalence du retard de croissance, elle était de 7,29 %. Ce résultat est cohérent avec une étude menée dans la région du Kilimandjaro en Tanzanie par Shayo FK et al [68] en 2019.

Cependant, elle est inférieure à celle trouvée dans une autre étude menée en Tanzanie par Mchau G et al en 2024 [40]. Cette disparité pourrait être due au fait que l'étude susmentionnée a été menée à la fois en milieu rural et urbain.

Pour ce qui est de la prévalence du surpoids, nous avons observé un taux de 12,06 % . Ces résultats sont cohérents avec d'autres études menées en Indonésie par Maehara M et al en 2019 [22], en chine par Zhou S et al en 2020 [41], en Éthiopie par Taklual W et al en 2020 [23] et au Népal par Hamann SA et al en 2023 [69]. Cependant, ils sont inférieurs à ceux d'une étude menée en Tanzanie par Mchau G et al en 2024 [40]. Cette disparité pourrait être attribuée à des variations des conditions socio-économiques et des facteurs comportementaux, y compris le comportement sédentaire, les activités physiques et les habitudes alimentaires.

❖ **Facteurs sociodémographiques**

1. Sexe

Selon les résultats de notre étude, le risque d'insuffisance pondérale était plus élevé chez les adolescents que chez les adolescentes (OR ajusté=3,62 ; IC à 95% [2,03-6,46]), ce qui est cohérent avec d'autres études menées en Indonésie par Maehara M et al en 2019 [22], en Éthiopie par Mulu Birru et al en 2021 [45] et par Geletaw A et al en 2021 [42]. Contrairement, le risque de surpoids était plus élevé chez les adolescentes que chez les adolescents (OR ajusté=16,08 ; IC à 95% [4,71-54,86]), ce qui concorde avec les résultats d'études menées en Éthiopie par Mulu Birru et al en 2021 [45], au Népal par Hamann SA et al en 2023[69] et en Tanzanie par Mchau G et al en 2024 [40]. Ces différences pourraient être liées aux variations dans la croissance et le développement sexuel, ainsi qu'aux besoins nutritionnels et aux dépenses énergétiques différentes entre les garçons et les filles. En général, les filles ont tendance à avoir un indice de masse corporelle (IMC) plus élevé en raison de la croissance rapide et des changements physiques associés à la puberté précoce et à la maturation sexuelle [70].

Ces écarts peuvent également être dus à une activité physique réduite chez les filles, qui passent la majeure partie de leur temps à la maison et ont des déplacements plus limités que les garçons en raison de l'influence culturelle. Les garçons sont plus actifs physiquement que les filles, en particulier au cours de l'adolescence.

L'image corporelle, en particulier chez les adolescentes, peut conduire à des comportements alimentaires problématiques tels que des repas irréguliers, comme l'omission du dîner et du petit-déjeuner, ce qui peut entraîner une augmentation de la prise de poids [71].

2. Milieu de résidence

Les adolescents résidant dans des milieux à statut socioéconomique bas et moyen étaient plus susceptibles de développer l'insuffisance pondérale que ceux issus du milieu à statut socioéconomiques élevé (OR ajusté=1,97 ; IC à 95% [1,26-3,64]). Une étude menée au Népal par Hamann SA et al en 2023 a également rapporté une prévalence plus élevée de la dénutrition chez les enfants et les adolescents issus de milieux socioéconomiques défavorisés [69]. Les contraintes financières limitant l'accès à une alimentation équilibrée, ainsi que les niveaux de stress plus élevés associés à la précarité socio-économique, peuvent avoir un impact négatif sur les habitudes alimentaires et le métabolisme [72].

3. La taille du ménage

Nous avons constaté une association positive entre la taille du ménage et le retard de croissance, les adolescents vivant avec plus de sept membres de leur famille présentent un risque accru de retard de croissance par rapport à ceux vivant avec moins de quatre membres de la famille (OR ajusté=4,3 ; IC à 95% [1,29-14,28]). Cette constatation est conforme à d'autres études menées en Éthiopie par Taklual W et al en 2021 [23] et en Indonésie par Ciptanurani C et al en 2021 [73]. Cette relation peut s'expliquer par le fait qu'une famille nombreuse partage les denrées alimentaires disponibles, ce qui peut entraîner une répartition insuffisante des ressources alimentaires individuelles. De plus, cette corrélation entre la taille du ménage et le retard de croissance est souvent liée à la situation économique de la famille.

4. Le Type d'école

Les adolescents fréquentant des écoles privées présentent un risque plus élevé de surpoids par rapport à ceux des écoles publiques (OR ajusté = 2,56 ; IC à 95 % [1,27-6,15]). Ces résultats confirment les conclusions de plusieurs études antérieures, notamment celles menées en Ethiopie par Andargie M et al en 2021[74], au kenya par Kyallo F et al en 2013 [75] et en Inde par Patnaik L et al en 2015 [76]. Cependant, nos résultats divergent de ceux obtenus par Baniissa W et al dans une étude réalisée aux Émirats arabes unis, où les adolescents des écoles publiques ont montré une prévalence plus élevée de surpoids que ceux des écoles privées [77].

Les disparités observées peuvent être attribuées à des différences dans les facteurs sociodémographiques, environnementaux et culturels des élèves fréquentant ces types d'établissements. Par exemple, les élèves des écoles privées peuvent avoir un accès plus facile à des aliments riches en calories et un mode de vie plus sédentaire en raison de meilleures conditions économiques, ce qui contribue à une prévalence plus élevée de l'obésité. En revanche, dans certaines régions comme les Émirats arabes unis, les écoles publiques peuvent accueillir une population d'élèves issue de milieux socioéconomiques variés, ce qui pourrait influencer différemment les habitudes alimentaires et les niveaux d'activité physique.

5. Le niveau d'étude

Nous avons observé une association positive entre le niveau d'étude et le surpoids. Les adolescents des classes de 9ème Ecofo (OR ajusté=10,16 ; IC à 95% [2,32-44,44]), de 1ère post fondamentale (OR ajusté=5,77 ; IC à 95% [1,48-22,46]), et de 3ème post fondamentale (OR ajusté=9,79 ; IC à 95% [2,20-43,60]) présentent un risque accru de surpoids. Une étude menée par Larsen et ses collègues a également rapporté qu'au cours d'une période de transition de cinq ans entre l'adolescence et le début de l'âge adulte, une proportion élevée d'adolescents devenaient et restaient obèses à l'âge adulte[78]. Ceci est en accord avec nos résultats car la majorité des adolescents qui étudient dans ces classes sont âgées de 15 à 19 ans, ce qui correspond à ces 5 ans de transition.

Le risque est plus élevé pour les classes de 9ème et de 3ème post fondamentale qui sont des classes à test, où les élèves sont soumis à une pression constante. Selon les résultats des études longitudinales, les événements stressants de la vie sont positivement associés au surpoids et à l'obésité chez les jeunes et les adultes. Les adolescents sont particulièrement vulnérables aux perturbations des voies de réponse au stress, comme l'ont souligné Wardle et ses collègues [79].

❖ **Facteurs comportementaux et environnementaux**

1. L'activité physique intense

Dans notre étude, nous avons constaté que les adolescents pratiquant une activité physique intense présentaient un risque accru de retard de croissance (OR ajusté=5,17 ; IC à 95% [1,07-24,85]).

Cette constatation est soutenue par des preuves existantes indiquant que l'activité physique intense peut augmenter les besoins énergétiques des adolescents, nécessitant ainsi une consommation calorique adéquate pour soutenir leur croissance et leur développement [80].

De plus, cette activité peut augmenter les besoins en nutriments essentiels tels que le calcium, la vitamine D et les protéines, nécessaires à la croissance osseuse et musculaire [80]. Par conséquent, l'association positive entre le retard de croissance et l'activité physique intense pourrait être attribuée à l'impact négatif de l'insécurité alimentaire sur l'apport énergétique, ce qui entraîne des défis nutritionnels et affecte la croissance des adolescents.

L'activité physique intense peut également entraîner un stress mécanique sur les os et les articulations, ce qui peut contribuer à des blessures ou des microtraumatismes répétés susceptibles de perturber la croissance osseuse [81].

2. La sédentarité

Dans notre étude, les adolescents qui étaient sédentaires avaient un risque élevé de retard de croissance que ceux qui ne l'étaient pas (OR ajusté=4,06 ; IC à 95% [1,41-11,64]). Ces résultats suggèrent que d'une part, le retard de croissance pourrait être lié à l'adoption de comportements sédentaires chez les adolescents. Cette observation s'accorde avec les constatations de Soliman et al, qui indiquent que le retard de croissance pendant l'enfance peut entraîner à long terme une capacité de travail réduite et une dépense énergétique faible [35].

Les enfants ayant connu un retard de croissance peuvent ressentir une fatigue accrue et avoir moins d'énergie pour participer à des activités physiques, les incitant ainsi à opter pour des comportements sédentaires pour éviter l'inconfort physique.

D'autre part, le manque d'activité physique chez les adolescents pourrait augmenter le risque de retard de croissance. L'exercice régulier favorise la libération d'hormones de croissance et stimule la croissance osseuse et musculaire, tandis que le manque d'exercice peut perturber cet équilibre, compromettant la croissance [82]. Des études confirment cette relation, soulignant l'importance de promouvoir une activité physique adéquate pour soutenir une croissance saine chez les adolescents. L'exercice est un puissant stimulus physiologique pour la sécrétion de l'hormone de croissance, et les exercices d'aérobie (course, natation, marche rapide,…) et de résistance entraînent des augmentations significatives et aiguës de la sécrétion de l'hormone de croissance [83].

Bien que mon étude soit transversale et ne permette pas de tirer des conclusions causales, ces observations soulignent l'importance d'examiner de plus près la relation entre le retard de croissance et la sédentarité chez les adolescents.

3. Le partage de latrines

Dans notre étude, les adolescents vivant dans des ménages qui partagent les latrines avec d'autres ménages présentent un risque accru d'insuffisance pondérale par rapport à ceux dont les ménages ne partagent pas les latrines (OR ajusté=2,23 ; IC à 95% [1,23-4,04]). Ces résultats sont cohérents avec ceux d'une revue systématique menée par Berhe K et al en 2019 [84] ainsi qu'une étude réalisée par Jolly PS et al au Bangladesh en 2023 [85]. Dans les régions où les latrines sont partagées, la contamination et les infections sont fréquentes. Un mauvais assainissement de l'environnement peut être un vecteur d'infections parasitaires, augmentant ainsi le risque de maladies gastro-intestinales qui peuvent conduire à une insuffisance pondérale. Les conditions sanitaires précaires associées au partage des latrines favorisent la transmission des agents pathogènes, ce qui peut affecter la santé nutritionnelle des adolescents [84].

4. L'amitié

Dans notre recherche, nous avons observé que les adolescents qui n'avaient aucun meilleur ami présentaient un risque accru d'insuffisance pondérale (OR ajusté=3,99 ; IC à 95% [1,31-8,81]). Ce constat corrobore les conclusions d'une étude menée par Jacobs et al. aux États-Unis, laquelle a mis en évidence que les adolescents souffrant d'insuffisance pondérale étaient souvent dépourvus d'amis [86]. Le manque d'amitié ou de liens sociaux peut conduire à la solitude et à des niveaux élevés de stress, ce qui peut influencer négativement les habitudes alimentaires et l'image corporelle des adolescents [87,88]. Les adolescents qui se sentent isolés ou exclus socialement peuvent être plus susceptibles de développer des troubles alimentaires, tels que l'anorexie mentale ou la restriction alimentaire sévère, qui peuvent entraîner une insuffisance pondérale [88].

5. La consommation de légumes

Nous avons constaté que les adolescents qui consommaient des légumes au moins deux fois par semaine présentaient un risque moins élevé de surpoids par rapport à ceux qui n'en consommaient pas (OR ajusté=0,23 ; IC à 95% [0,07-0,78]).

Ces résultats confirment les conclusions d'études antérieures qui ont montré qu'une augmentation de la consommation de légumes était associée à une réduction du risque de surpoids ou d'obésité [89,90].

Cette relation positive entre la consommation de légumes et le maintien d'un poids corporel sain peut s'expliquer par plusieurs facteurs. Les légumes sont souvent peu caloriques et riches en fibres, ce qui favorise la sensation de satiété et peut réduire la tendance à consommer des aliments riches en calories [91]. De plus, ils sont riches en nutriments essentiels, tels que les vitamines, les minéraux et les antioxydants, qui soutiennent la santé métabolique et contribuent à la régulation du poids [91].

6. Le score de consommation alimentaire

Dans notre étude, nous avons constaté que les adolescents présentant des scores de consommation alimentaire pauvre (OR ajusté=8,25 ; IC à 95% [1,99-34,18]) et limite (OR ajusté=5,99 ; IC à 95% [1,97-18,19]) étaient plus susceptibles de souffrir d'un retard de croissance.

Le score de consommation alimentaire est un indicateur de la sécurité alimentaire d'un ménage ou d'un individu [92]. Des recherches antérieures, notamment une revue systématique menée par Gassar G et al (39), ont également mis en évidence une association entre l'insécurité alimentaire, une faible diversité alimentaire, et le retard de croissance chez les enfants et les adolescents [43]. Ces résultats soulignent de manière significative la relation complexe entre l'insécurité alimentaire et le retard de croissance chez les adolescents, mettant en lumière l'importance de l'accès à une alimentation nutritive pour promouvoir un développement sain chez cette population vulnérable.

7. La faim

Dans notre étude, nous avons observé que les adolescents qui avaient ressenti la faim au moins une fois au cours du mois précédant l’enquête étaient plus susceptibles de développer un retard de croissance (OR ajusté=2,92 ; IC à 95% [1,08-7,83]), tandis que ceux qui n’avaient jamais connu la faim présentaient un risque accru de surpoids (OR ajusté=3,37 ; IC à 95% [1,06-10,72]).

La sensation de faim, qui est une expérience physique inconfortable voire douloureuse, est fréquemment liée à une insécurité alimentaire grave, comme le mettent en évidence les études de Smith L et al [93] et Fram M et al [94]. Une revue littéraire menée par Dewi N et al a également corroboré cette association entre le retard de croissance et l'insécurité alimentaire chez les adolescents [95].

Une explication possible de l'augmentation du risque de surpoids chez les adolescents qui n'avaient jamais ressenti la faim peut être liée au contexte socioéconomique de leur famille. En effet, l'absence d'insécurité alimentaire peut indiquer un statut socioéconomique stable, où les besoins alimentaires sont régulièrement satisfaits et où l'accès à des aliments transformés et riches en calories est plus facile, comme mentionné par Joulaei H et al [96]. Les recherches menées par Ke Y et al [97] ont également montré une association positive entre le statut socioéconomique et le risque d'obésité et de surpoids chez les enfants et les adolescents chinois, ce qui appuie notre explication.

❖ **Facteurs liés à la santé**

1. Statut pubertaire

Les évaluations cliniques de la maturation sexuelle permettent une analyse approfondie des stades pubertaires [98,99]. Cependant, leur réalisation dans des environnements communautaires dépend de cliniciens bien formés, d'installations appropriées pour l'évaluation, et de l'acceptabilité culturelle [98]. Selon l'évaluation de la puberté réalisée dans le cadre de cette étude, qui ne fournit qu'une estimation approximative du stade pubertaire et de sa conception transversale, nos résultats n'offrent qu'un examen partiel de la relation entre le stade pubertaire et l'état nutritionnel [64,98,99]. Il a été observé que les adolescents qui sont au stade de pré puberté présentent un risque accru de retard de croissance que ceux qui sont au stade de puberté (OR ajusté=10,6 ; IC à 95% [3,93-28,54]), comme cela a été rapporté précédemment par d'autres études menées en Ethiopie par Taklual W et al en 2020 [23] et en Tanzanie par Cordeiro L et al en 2012 [65]. La croissance et la maturation somatique sont influencées par une interaction complexe de facteurs, comprenant des éléments hormonaux, environnementaux (la nutrition jouant un rôle crucial), et génétiques [100]. L'interaction entre les hormones stéroïdes gonadiques et surrénales, ainsi que l'hormone de croissance, est essentielle pour assurer une croissance et une maturation normales chez les adolescents [101].

Ces facteurs endocriniens sont sensibles à la dénutrition, ce qui peut retarder les signaux d'initiation de la puberté en affectant l'amplitude et la pulsation de l' hormone gonadotropine libératrice (GnRH) [102]. Par conséquent, un retard dans l'apparition des premières règles peut être un signe de dénutrition [103].

- **Limite de l'étude**

Notre étude présente quelques limites. Tout d'abord, la nature transversale de l'étude empêche d'établir un lien de causalité entre les variables étudiées et le double fardeau de la malnutrition, limitant ainsi notre capacité à déterminer les relations temporelles entre les facteurs de risque et les résultats nutritionnels. L'évaluation du stade pubertaire des adolescents a été difficile en raison des contraintes communautaires et culturelles, les échelles comme celle de Tanner nécessitant un environnement adapté non disponible sur le terrain. Cette limitation peut avoir affecté la précision des données recueillies sur la maturation sexuelle des participants.

Enfin, d'autres facteurs contextuels, comme les variations saisonnières dans la disponibilité des aliments et les différences culturelles dans les pratiques alimentaires, n'ont pas pu être pleinement contrôlés, ce qui pourrait influencer les résultats de l'étude. Ces limites soulignent la nécessité de recherches supplémentaires, idéalement avec des conceptions longitudinales et des conditions d'évaluation plus contrôlées.

CHAPITRE VI. CONCLUSION ET SUGGESTIONS

VI.1. Conclusion

À la suite de cette étude, plusieurs conclusions essentielles se dégagent. Les facteurs sociodémographiques tels que le sexe, le milieu de résidence, la taille du ménage, le type d'école et le niveau d'étude jouent un rôle déterminant dans la prévalence de l'insuffisance pondérale, du retard de croissance et du surpoids chez les adolescents. Parallèlement, les comportements alimentaires et environnementaux, comme la consommation de légumes, l'expérience de la faim, l'utilisation partagée des latrines entre ménages, ainsi que les interactions sociales telles que l'amitié, influencent significativement leur statut nutritionnel.

Ces constats soulignent l'importance de politiques et programmes de santé publique qui adressent de manière intégrée les multiples facettes du double fardeau de la malnutrition. Des interventions ciblées sur les déterminants identifiés pourraient contribuer significativement à améliorer la santé et le bien-être des adolescents dans cette région.

VI.2. Suggestions

Au gouvernement,

- Mettre en place des programmes d'éducation nutritionnelle visant les adolescents, les familles et les écoles.
- Mettre en place des politiques améliorant l’accès à une alimentation saine, équilibrée et diversifiée pour les adolescents.
- Sensibiliser sur l’amélioration des pratiques d’hygiène en général et l’amélioration des installations sanitaires adéquates en particulier dans les ménages et dans les écoles.

Aux établissements scolaires,

- Exploiter une partie des espaces scolaires pour des jardins potagers modèles servant aux cantines scolaires en impliquant les élèves.
- Promouvoir une activité physique régulière chez les adolescents par la mise en place des clubs sportifs.
- Mettre en place un cadre de soutien psychologique pour les adolescents en difficulté.

Aux parents,

- Adopter une alimentation saine, équilibrée et diversifiée dans le ménage.
- Encourager les adolescents à pratiquer une activité physique régulière.
- Adopter des pratiques d'hygiène adéquate dans le ménage.

Aux chercheurs en nutrition et santé publique,

- De mener des études supplémentaires pour établir des liens de causalité entre les facteurs de risque et la malnutrition chez les adolescents.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Shrimpton R, Rokx C. The Double Burden of Malnutrition: A Review of Global Evidence. Health, Nutrition and Population (HNP) discussion paper Washington, DC : World Bank Group. nov 2012;3-4.
2. Fanzo J, Covic N, Den Hartog A, Lamstein S, Fritschel H, et al. Nutrition and food systems. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome: FAO. 2017;12.
3. Deshmukh PR, Gupta SS, Bharambe MS, Dongre AR, Maliye C, Kaur S, et al. Nutritional status of adolescents in rural Wardha. Indian J Pediatr. 1 févr 2006;73(2):139-141.
4. De Luca A. Besoins nutritionnels de l'adolescent. Journal de Pédiatrie et de Puériculture. août 2019;32:171-180.
5. Abudayya AH, Stigum H, Shi Z, Abed Y, Holmboe-Ottesen G. Sociodemographic correlates of food habits among school adolescents (12–15 year) in north Gaza Strip. BMC Public Health. 15 juin 2009;9(1):185.
6. Mulugeta A, Hagos F, Stoecker B, Kruseman G, Linderhof V, Abraha Z, et al. Nutritional Status of Adolescent Girls from Rural Communities of Tigray, Northern Ethiopia. Ethiopian Journal of Health Development. 2009;23(1).
7. Das JK, Lassi ZS, Hoodbhoy Z, Salam RA. Nutrition for the Next Generation: Older Children and Adolescents. Ann Nutr Metab. 2018;72 Suppl 3:56-64.
8. Pal A, Pari AK, Sinha A, Dhara PC. Prevalence of undernutrition and associated factors: A cross-sectional study among rural adolescents in West Bengal, India. International Journal of Pediatrics and Adolescent Medicine. 1 mars 2017;4(1):9-18.
9. Subramanian SV, Mejía-Guevara I, Krishna A. Rethinking policy perspectives on childhood stunting: time to formulate a structural and multifactorial strategy. Maternal & Child Nutrition. 2016;12(S1):219-36.
10. Sudfeld CR, Charles McCoy D, Danaei G, Fink G, Ezzati M, Andrews KG, et al. Linear Growth and Child Development in Low- and Middle-Income Countries: A Meta-Analysis. Pediatrics. 1 mai 2015;135(5):e1266-75.
11. McGovern ME, Krishna A, Aguayo VM, Subramanian S. A review of the evidence linking child stunting to economic outcomes. International Journal of Epidemiology. 1 août 2017;46(4):1171-1191.

12. Rankin J, Matthews L, Cobley S, Han A, Sanders R, Wiltshire HD, et al. Psychological consequences of childhood obesity: psychiatric comorbidity and prevention. Adolesc Health Med Ther. 14 nov 2016;7:125-146.
13. Wang C, Chan JSY, Ren L, Yan JH. Obesity Reduces Cognitive and Motor Functions across the Lifespan. Neural Plast. 2016;2016:2473081.
14. Burt Solorzano CM, McCartney CR. Obesity and the pubertal transition in girls and boys. Reproduction. sept 2010;140(3):399-410.
15. Must A, Jacques PF, Dallal GE, Bajema CJ, Dietz WH. Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents. A follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935. N Engl J Med. 5 nov 1992;327(19):1350-1355.
16. Biro FM, Wien M. Childhood obesity and adult morbidities. Am J Clin Nutr. mai 2010;91(5):1499S-1505S.
17. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Br J Sports Med. déc 2020;54(24):1451-1462.
18. WHO. World Obesity Day 2022 – Accelerating action to stop obesity. 2022.
19. Akseer N, Al-Gashm S, Mehta S, Mokdad A, Bhutta ZA. Global and regional trenET in the nutritional status of young people: a critical and neglected age group. Ann N Y Acad Sci. avr 2017;1393(1):3-20.
20. Mokdad AH, Forouzanfar MH, Daoud F, Mokdad AA, El Bcheraoui C, Moradi-Lakeh M, et al. Global burden of diseases, injuries, and risk factors for young people's health during 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. Lancet. 11 juin 2016;387(10036):2383-2401.
21. FAO, éditeur. Safeguarding against economic slowdowns and downturns. Rome: FAO. 2019; 212.
22. Maehara M, Rah JH, Roshita A, Suryantan J, Rachmadewi A, Izwardy D. Patterns and risk factors of double burden of malnutrition among adolescent girls and boys in Indonesia. PLoS One. 2019;14(8):e0221273.
23. Taklual W, Baye S, Mekie M, Andualem T. Double Burden of Malnutrition among Female Adolescent Students in Bahir Dar City, Amhara, Ethiopia. Biomed Res Int. 2020;2020:6249524.
24. Ministère de la Santé Publique et de Lutte contre le SIDA. Burundi- Troisième Enquête Démographique et de Santé 2016-2017. 2017;206-208.

25. Ministère de la Santé Publique et de Lutte contre le SIDA. Burundi-Plan-Stratégique-National-de-la-Santé-de-la-RMNIA-2019-2023.
26. Gaiser ML, Winkler AS, Klug SJ, Nkurunziza S, Stelzle D. Determinants of stunting among children under age five in Burundi: Evidence from the 2016–2017 Burundi Demographic and Health Survey (BDHS 2016–17). Food Sci Nutr. 6 mai 2023;11(7):4100-4112.
27. UNICEF. Improving Child Nutrition: The achievable imperative for global progress. Unicef for every child. 2013.
28. Nazu J. Nutrition in adolescence – Issues and Challenges for the Health Sector Issues in Adolescent Health and Development. Geneva: WHO. 2020;12.
29. Christian P, Smith ER. Adolescent Undernutrition: Global Burden, Physiology, and Nutritional Risks. Ann Nutr Metab. 2018;72(4):316-328.
30. Estecha Querol S, Iqbal R, Kudrna L, Al-Khudairy L, Gill P. The Double Burden of Malnutrition and Associated Factors among South Asian Adolescents: Findings from the Global School-Based Student Health Survey. Nutrients. août 2021;13(8):2867.
31. WHO. Malnutrition. World Health Organization. 2023.
32. Black RE, Allen LH, Bhutta ZA, Caulfield LE, de Onis M, Ezzati M, et al. Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. Lancet. 19 janv 2008;371(9608):243-60.
33. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. Acta Paediatr Suppl. avr 2006;450:76-85.
34. Larson N, Neumark-Sztainer D. Adolescent nutrition. Pediatr Rev. déc 2009;30(12):494-6.
35. Soliman A, De Sanctis V, Alaaraj N, Ahmed S, Alyafei F, Hamed N, et al. Early and Long-term Consequences of Nutritional Stunting: From Childhood to Adulthood. Acta Biomed. 2021;92(1):e2021168.
36. Cassotta M, Forbes-Hernández TY, Calderón Iglesias R, Ruiz R, Elexpuru Zabaleta M, Giampieri F, et al. Links between Nutrition, Infectious Diseases, and Microbiota: Emerging Technologies and Opportunities for Human-Focused Research. Nutrients. 19 juin 2020;12(6):1827.
37. Gelu A, Edris M, Derso T, Abebe Z. Undernutrition and associated factors among children aged 6–59 months living in slum areas of Gondar city, northwest Ethiopia: a cross-sectional study. Pediatric Health Med Ther. 28 août 2018;9:81-8.

38. Militao EMA, Salvador EM, Uthman OA, Vinberg S, Macassa G. Food Insecurity and Health Outcomes Other than Malnutrition in Southern Africa: A Descriptive Systematic Review. Int J Environ Res Public Health. 21 avr 2022;19(9):5082.
39. Gubbels JS. Environmental Influences on Dietary Intake of Children and Adolescents. Nutrients. 27 mars 2020;12(4):922.
40. Mchau G, Killel E , Azizi K, Henry S et al. Co-occurrence of Overweight, Stunting, and Anemia among Adolescents (10-19 Years) in Tanzania Mainland.Curr Dev Nutr . 2023 Oct 14;8(1):102016.
41. Zhou S, Ye B, Fu P, Li S, Yuan P, Yang L, et al. Double Burden of Malnutrition: Examining the Growth Profile and Coexistence of Undernutrition, Overweight, and Obesity among School-Aged Children and Adolescents in Urban and Rural Counties in Henan Province, China. J Obes. 2020;2020:2962138.
42. Geletaw A, Egata G, Weldegebreal F, Kibr G, Semaw M. Nutritional Status and Associated Factors among Primary Schoolchildren from Pastoral Communities, Mieso-Mulu District, Sitti Zone, Somali Regional State, Eastern Ethiopia: Institution-Based Cross-Sectional Study. J Nutr Metab. 2021;2021:6630620.
43. Gassara G, Chen J. Household Food Insecurity, Dietary Diversity, and Stunting in Sub-Saharan Africa: A Systematic Review. Nutrients. 9 déc 2021;13(12):4401.
44. Agho KE, Mukabutera C, Mukazi M, Ntambara M, Mbugua I, Dowling M, et al. Moderate and severe household food insecurity predicts stunting and severe stunting among Rwanda children aged 6-59 months residing in Gicumbi district. Matern Child Nutr. juill 2019;15(3):e12767.
45. Mulu Birru G, Eshete Tadesse S, Hassen Abate K, Mekonnen TC, Genetu Chane M. Malnutrition in School-Going Adolescents in Dessie Town, South Wollo, Ethiopia. J Nutr Metab. 2021;2021:4898970.
46. Demilew YM, Emiru AA. Under nutrition and associated factors among school adolescents in Dangila Town, Northwest Ethiopia: a cross sectional study. Afr Health Sci. sept 2018;18(3):756-766.
47. Siddiqui F, Salam RA, Lassi ZS, Das JK. The Intertwined Relationship Between Malnutrition and Poverty. Front Public Health. 28 août 2020;8:453.
48. Ziso D, Chun OK, Puglisi MJ. Increasing Access to Healthy Foods through Improving Food Environment: A Review of Mixed Methods Intervention Studies with Residents of Low-Income Communities. Nutrients. 29 mai 2022;14(11):2278.

49. Lee H, Oldewage-Theron W, Lyford C, Shine S. Nutrition and health challenges among low-income families of young children in the post COVID-19 era: a qualitative study. Nutrition Research and Practice. déc 2023;17(6):1185.
50. Gaffan N, Kpozehouen A, Degbey C, Ahanhanzo YG, Paraïso MN. Effects of the level of household access to water, sanitation and hygiene on the nutritional status of children under five, Benin. BMC Nutr. 1 août 2023;9:95.
51. Vilar-Compte M, Burrola-Méndez S, Lozano-Marrufo A, Ferré-Eguiluz I, Flores D, Gaitán-Rossi P, et al. Urban poverty and nutrition challenges associated with accessibility to a healthy diet: a global systematic literature review. Int J Equity Health. 20 janv 2021;20:40.
52. Ryan TP. Methods of Determining Sample Sizes. In: Sample Size Determination and Power. John Wiley & Sons, Ltd; 2013. 17-55.
53. Krejcie and Morgan Table | PDF | Statistical Theory | Probability Theory. SCRIBD. 1970.
54. Kamariza M. Etude des facteurs contribuant à la persistance des geo-helminthiases en milieu rural. Institut National de Santé Publique-Burundi; 2015.
55. Urbaniak GC, Plous S. Research Randomizer (Version 4.0); 2015.
56. Casadei K, Kiel J. Anthropometric Measurement. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
57. WHO. Growth reference 5-19 years - BMI-for-age (5-19 years). World Health Organization. 2024.
58. IRB-Immigration and Refugee Board of Canada, Burundi: List of all the neighbourhoods of Bujumbura, including the ethnicity and socio-economic status of the inhabitants of those neighbourhoods (2014-September 2016). 2016;1-2.
59. Estecha Querol S. Malnutrition among South Asian adolescents : a mixed methods study [phd]. University of Warwick; 2022.
60. World Health Organization . Global School-Based Student Health Survey (GSHS). Geneva (Switzerland): WHO; 2020.
61. Braun L, MacDougall A, Sumner T, Adriano Z, Viegas E, Nala R, Brown J, Kneee J, Cumming O. Associations between Shared Sanitation, Stunting and Diarrhoea in Low-Income, High Density Urban Neighbourhoods of Maputo, Mozambique. Maternal and Child Health J. 2024 Apr;28(4):775-784.
62. WFP. Food Consumption Score - Data Analysis - WFP VAM Resource Centre; 2019.

63. FAO, FHI360: Minimum Dietary Diversity for Women: A Guide for Measurement. Rome: FAO; 2016.
64. Hägg U, Taranger J. Menarche and voice change as indicators of the pubertal growth spurt. Acta Odontol Scand. 1980;38(3):179-186.
65. Cordeiro LS, Wilde PE, Semu H, Levinson FJ. Household Food Security Is Inversely Associated with Undernutrition among Adolescents from Kilosa, Tanzania1,2. The Journal of Nutrition. 1 sept 2012;142(9):1741-1747.
66. Darling AM, Fawzi WW, Barik A, Chowdhury A, Rai RK. Double burden of malnutrition among adolescents in rural West Bengal, India. Nutrition. 2020;79-80:110809.
67. Caleyachetty R, Thomas GN, Kengne AP, Echouffo-Tcheugui JB, Schilsky S, Khodabocus J, et al. The double burden of malnutrition among adolescents: analysis of data from the Global School-Based Student Health and Health Behavior in School-Aged Children surveys in 57 low- and middle-income countries. Am J Clin Nutr. 1 août 2018;108(2):414-424.
68. Shayo FK, Lawala PS. Does food insecurity link to suicidal behaviors among in-school adolescents? Findings from the low-income country of sub-Saharan Africa. BMC Psychiatry. 24 juill 2019;19(1):227.
69. Hamann SA, Thorup L, Patsche CB, Hohwü L, Hjortdal VE, Gyawali B, et al. Association between nutritional status and socio-economic status among school children aged 9–17 years in a semi-urban area of Nepal. Journal of Health, Population and Nutrition. 8 juin 2023;42(1):53.
70. Chen C, Zhang Y, Sun W, Chen Y, Jiang Y, Song Y, et al. Investigating the relationship between precocious puberty and obesity: a cross-sectional study in Shanghai, China. BMJ Open. 1 avr 2017;7(4):e014004.
71. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. Lancet. 30 août 2014;384(9945):766-781.
72. Laraia BA, Leak TM, Tester JM, Leung CW. Biobehavioral Factors That Shape Nutrition in Low-Income Populations. Am J Prev Med. févr 2017;52(2 Suppl 2):S118-126.
73. Ciptanurani C, Chen HJ. Household structure and concurrent stunting and overweight among young children in Indonesia. Public Health Nutr. 24(9):2629-2639.

74. Andargie M, Gebremariam K, Hailu T, Addisu A, Zereabruk K. Magnitude of Overweight and Obesity and Associated Factors Among Public and Private Secondary School Adolescent Students in Mekelle City, Tigray Region, Ethiopia, 2019: Comparative Cross-Sectional Study. Diabetes Metab Syndr Obes. 2 mars 2021;14:901-915.
75. Kyallo FM, Makokha A, Mwangi MA. Overweight and obesity among public and private primary school children in Nairobi, Kenya. Health. janv 2013;05(08):85-90.
76. Patnaik L, Pattanaik S, Sahu T, Rao EV. Overweight and Obesity among Adolescents, A Comparative Study Between Government and Private Schools. Indian Pediatr. sept 2015;52(9):779-781.
77. Baniissa W, Radwan H, Rossiter R, Fakhry R, Al-Yateem N, Al-Shujairi A, et al. Prevalence and determinants of overweight/obesity among school-aged adolescents in the United Arab Emirates: a cross-sectional study of private and public schools. BMJ Open. 12 déc 2020;10(12):e038667.
78. Gordon-Larsen P, Adair LS, Nelson MC, Popkin BM. Five-year obesity incidence in the transition period between adolescence and adulthood: the National Longitudinal Study of Adolescent Health. Am J Clin Nutr. sept 2004;80(3):569-575.
79. Wardle J, Chida Y, Gibson EL, Whitaker KL, Steptoe A. Stress and adiposity: a meta-analysis of longitudinal studies. Obesity (Silver Spring). avr 2011;19(4):771-778.
80. Bell M, Ghatora R, Retsidou MI, Chatzigianni E (Elia), Klentrou P. Energy Expenditure, Dietary Energy Intake, and Nutritional Supplements in Adolescent Volleyball Athletes versus Nonathletic Controls. Nutrients. 6 avr 2023;15(7):1788.
81. Micheli LJ, Klein JD. Sports injuries in children and adolescents. Br J Sports Med. mars 1991;25(1):6-9.
82. Roemmich JN, Rogol AD. Exercise and growth hormone: does one affect the other? J Pediatr. juill 1997;131(1 Pt 2):S75-80.
83. Wideman L, Weltman JY, Hartman ML, Veldhuis JD, Weltman A. Growth hormone release during acute and chronic aerobic and resistance exercise: recent findings. Sports Med. 2002;32(15):987-1004.
84. Berhe K, Kidanemariam A, Gebremariam G, Gebremariam A. Prevalence and associated factors of adolescent undernutrition in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. BMC Nutr. 9 déc 2019;5:49.

85. Jolly SP, Roy Chowdhury T, Sarker TT, Afsana K. Water, sanitation and hygiene (WASH) practices and deworming improve nutritional status and anemia of unmarried adolescent girls in rural Bangladesh. J Health Popul Nutr. 13 nov 2023;42:127.
86. Jacobs W, Merianos AL, Smith ML, Nabors L, Fajayan A, Valente TW. The Role of weight status and individual attributes on adolescent social relations: Implications for obesity prevention. J Adolesc Health. juill 2020;67(1):108-114.
87. Cortés-García L, Rodríguez-Cano R, von Soest T. Prospective associations between loneliness and disordered eating from early adolescence to adulthood. Int J Eat Disord. déc 2022;55(12):1678-1689.
88. Hanna K, Cross J, Nicholls A, Gallegos D. The association between loneliness or social isolation and food and eating behaviours: A scoping review. Appetite. 1 déc 2023;191:107051.
89. Arnotti K, Bamber M. Fruit and Vegetable Consumption in Overweight or Obese Individuals: A Meta-Analysis. West J Nurs Res. avr 2020;42(4):306-314.
90. M. Nour, S. Lutze, A. Grech, and M. Allman-Farinelli. The relationship between vegetable intake and weight outcomes: a systematic review of cohort studies. Nutrients. 2018;10(11):1626.
91. Volpe SL. Fruit and Vegetable Intake and Prevention of Chronic Disease. ACSM's Health & Fitness Journal. juin 2019;23(3):30.
92. WFP. Food Consumption Score (FCS) | UNHCR Assessment and Monitoring Resource Centre; 2023.
93. Smith L, López Sánchez GF, Tully MA, Jacob L, Kostev K, Oh H, et al. Temporal Trends in Food Insecurity (Hunger) among School-Going Adolescents from 31 Countries from Africa, Asia, and the Americas. Nutrients. 20 juill 2023;15(14):3226.
94. Fram MS, Nguyen HT, Frongillo EA. Food Insecurity among Adolescent Students from 95 Countries Is Associated with Diet, Behavior, and Health, and Associations Differ by Student Age and Sex. Curr Dev Nutr. 15 févr 2022;6(3):24.
95. Dewi N, Nurulfuadi N, Aiman U, Diah AH, Fendi P, Bohari B. Food Insecurity and Anthropometry in Adolescents: A Literature Review | Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences. 20 déc 2020;8(F):234-240.
96. Joulaei H, Keshani P, Foroozanfar Z, Afrashteh S, Hosseinkhani Z, Mohsenpour MA, et al. Food insecurity status and its contributing factors in slums' dwellers of southwest Iran, 2021: a cross-sectional study. Arch Public Health. 10 mars 2023;81:38.

97. Ke Y, Zhang S, Hao Y, Liu Y. Associations between socioeconomic status and risk of obesity and overweight among Chinese children and adolescents. BMC Public Health. 28 févr 2023;23(1):401.
98. Bond L, Clements J, Bertalli N, Evans-Whipp T, McMorris BJ, Patton GC, et al. A comparison of self-reported puberty using the Pubertal Development Scale and the Sexual Maturation Scale in a school-based epidemiologic survey. J Adolesc. oct 2006;29(5):709-720.
99. Norris SA, Richter LM. Are there short cuts to pubertal assessments? Self-reported and assessed group differences in pubertal development in African adolescents. J Adolesc Health. mars 2008;42(3):259-265.
100. Calcaterra V, Cena H, Regalbuto C, Vinci F, Porri D, Verduci E, et al. The Role of Fetal, Infant, and Childhood Nutrition in the Timing of Sexual Maturation - PMC. Nutrients. 28 janv 2021;13(2):419.
101. Clark PA, Rogol AD. Growth hormones and sex steroid interactions at puberty. Endocrinol Metab Clin North Am. sept 1996;25(3):665-681.
102. Harlow K, Griesgraber MJ, Seman AD, Shuping SL, Sommer JR, Griffith EH, et al. The impact of undernutrition on KNDy (kisspeptin/neurokinin B/dynorphin) neurons in female lambs. J Neuroendocrinol. juin 2022;34(6):e13135.
103. Soliman A, De Sanctis V, Elalaily R. Nutrition and pubertal development. Indian J Endocrinol Metab. nov 2014;18(Suppl 1):S39-47.

ANNEXES

Annexe 1 : Fiche de collecte des données

0. **Informations générales du questionnaire**

N° du questionnaire: _____ Date: __/___/20__

Enquêté/ code: _____

I. Mesures anthropométriques

1. Poids : ____ kg

2. Taille : ____ cm

II. Facteurs sociodémographiques

1. Quel est ta date de naissance? : __/___/20__
2. Quel est ton sexe ? : ◯ Masculin ◯ Féminin
3. Quel type d'école fréquentes-tu? ◯ Public ◯ Privé ◯ Internat
4. Tu étudies en quelle année? : _____
5. Tu habites dans quel quartier ? : _____
6. Quel est le nombre de personnes qui vivent chez vous? : ____ personnes
7. Quelle est la profession de ton père? :◯ Agriculteur ◯ Fonction publique ◯ Privé ◯ Sans
8. Quelle est la profession de ta mère? :◯ Agriculteur ◯ Fonction publique ◯ Privé ◯ Femme au foyer
9. Quel est le niveau d'étude de ton père? :◯ Analphabète ◯ Primaire ◯ Secondaire ◯ Universitaire
10. Quel est le niveau d'étude de ton père? :◯ Analphabète ◯ Primaire ◯ Secondaire ◯ Universitaire

III. Facteurs comportementaux et environnementaux

1. Durant les 7 derniers jours combien de jours as-tu marché ou conduit un vélo pour aller ou rentrer de l'école? : ____ jour(s)
2. Durant les 7 derniers jours, combien de jours as-tu totalisé au moins 60 min en pratiquant une des activités physiques suivantes (course, marche rapide, vélo, natation, pratique de sport et de jeux de compétition, comme le football, le volleyball, le basketball? : ____ jour(s)
3. Durant la journée, combien d'heures passes- tu à regarder la télé, jouer aux jeux vidéo, causer avec des amis ou assis(e) sans faire d'effort? : ____ heure(s)
4. Durant les 30 derniers jours, combien de fois par jour tu t'es brossé les dents? ____ fois
5. Durant les 30 derniers jours, combien de fois par jour tu t'es lavé les mains avant de manger? : ◯ Jamais ◯ Rarement ◯ quelque fois ◯ beaucoup de fois ◯ toujours
6. Durant les 30 derniers jours, combien de fois par jour tu t'es lavé les mains après la toilette? : ◯ Jamais ◯ Rarement ◯ quelque fois ◯ beaucoup de fois ◯ toujours
7. Durant les 30 derniers jours, combien de fois par jour tu t'es lavé les mains au savon? :

   ◯ Jamais ◯ Rarement ◯ quelque fois ◯ beaucoup de fois ◯ toujours
8. Quelle est votre source d'eau? ◯ source améliorée ◯ source non améliorée
9. Avez- vous des latrines à votre domicile? : ◯ oui ◯ non
10. si oui, partagez- vous ces latrines avec d'autres ménages? : ◯ oui ◯ non
11. Durant les 12 derniers mois, combien de fois t'es-tu senti seul (sans compagnie, séparé momentanément ou durablement de tes semblables)? : ◯ Jamais ◯ Rarement ◯ quelque fois ◯ beaucoup de fois ◯ toujours
12. Durant les 12 derniers mois, combien de fois est-il arrivé que tu ressentes une grande peur ou grande crainte au point de ne pas pouvoir dormir la nuit? : ◯ Jamais ◯ Rarement ◯ quelque fois ◯ beaucoup de fois ◯ toujours
13. Durant les 30 derniers jours, combien de fois tes parents ou tuteurs se sont montrés compréhensifs envers tes problèmes ou peurs? : ◯ Jamais ◯ Rarement ◯ quelque fois ◯ beaucoup de fois ◯ toujours

14. Durant les 30 derniers jours, combien de fois tes parents ou tuteurs étaient au courant de ce que tu fais de ton temps libre? : ◯ Jamais ◯ Rarement ◯ quelque fois ◯ beaucoup de fois ◯ toujours
15. Durant les 30 derniers jours, combien de fois tes camarades de classe ont été gentils et serviables envers toi? : ◯ Jamais ◯ Rarement ◯ quelque fois ◯ beaucoup de fois ◯ toujours
16. Combien de meilleurs amis possèdes-tu? ____ ami(e)(s)
17. Est-ce que tu consommes du tabac? : ◯ oui ◯ non
18. Est-ce que tu consommes de l'alcool? : ◯ oui ◯ non
19. Au cours des 7 derniers jours, pendant combien de jours as-tu mangé le riz, le maïs, le sorgho, le mil, le pain, le manioc, la pomme de terre, les patates douces? : ____ jour(s)
20. Au cours des 7 derniers jours, pendant combien de jours as-tu mangé le haricot, les arachides? : ____ jour(s)
21. Au cours des 7 derniers jours, pendant combien de jours as-tu mangé les légumes, les condiments, les légumes feuilles? : ____ jour(s)
22. Au cours des 7 derniers jours, pendant combien de jours as-tu mangé les fruits? : ____ jour(s)
23. Au cours des 7 derniers jours, pendant combien de jours as-tu mangé la viande de chèvre, le porc, le boeuf, les volailles, le poisson, et l'oeuf? : ____ jour(s)
24. Au cours des 7 derniers jours, pendant combien de jours as-tu consommé le lait, le yaourt et autres produits laitiers comme le fromage, le yaourt,..? : ____ jour(s)
25. Au cours des 7 derniers jours, pendant combien de jours as-tu consommé le sucre et les produits sucrés? : ____ jour(s)
26. Au cours des 7 derniers jours, pendant combien de jours as-tu consommé l'huile, les matières grasses et le beurre (amavuta y'inka)? : ____ jour(s)

27. Au cours des 24 heures passées, as-tu mangé un de ces aliments suivants: (Sorgho blanc, sorgho rouge, mil, riz, maïs, pâtes alimentaires (macaronis, spaghetti etc.), blé (couscous, pain, gâteaux, etc.)bouillie de céréales, patate douce blanche, pomme de terre, igname, manioc gari), banane plantain? :◯ oui ◯ non
28. Au cours des 24 heures passées, as-tu mangé un de ces aliments suivants: haricots, pois de terre, petits pois? :◯ oui ◯ non
29. Au cours des 24 heures passées, as-tu mangé un de ces aliments suivants: Arachide (en pâte ou autre), soja, sésame, noix de cajou, noix de karité, noix sauvages, graines de coton? :◯ oui ◯ non
30. Au cours des 24 heures passées, as-tu mangé un de ces aliments suivants: amarante, salade, épinards, feuilles d'oignon, feuilles de haricot, feuilles de manioc, feuilles de patate, toutes les feuilles sauvages? :◯ oui ◯ non
31. Au cours des 24 heures passées, as-tu mangé un de ces aliments suivants: Mangue, papayes, melon de couleur orange courge, citrouille, carotte, poivron rouge, patate douce à chair orange ? :◯ oui ◯ non
32. Au cours des 24 heures passées, as-tu mangé un de ces aliments suivants: Tomates fraîches, tomates concentrées (sauf si en très petite quantité pour les tomates concentrées), gombo frais ou sec, aubergines, courgettes, concombre, choux, navets, oignon, poivron verts, haricots verts, champignons ? :◯ oui ◯ non
33. Au cours des 24 heures passées, as-tu mangé un de ces aliments suivants: Ananas, banane, goyave, dattes, pastèque, jujube, canne à sucre, pomme cannelle, orange, citron, jus de fruits frais (pressés) ? :◯ oui ◯ non
34. Au cours des 24 heures passées, as-tu mangé un de ces aliments suivants: Lait frais, lait en poudre, lait concentré (sucré ou non), yaourt, fromage, crème fraîche ? :◯ oui ◯ non
35. Au cours des 24 heures passées, as-tu mangé un de ces aliments suivants: viandes, abats et poissons? :◯ oui ◯ non
36. Au cours des 24 heures passées, as-tu mangé un œuf? :◯ oui ◯ non

37. Au cours des 30 derniers jours, as-tu eu faim par manque de nourriture?: ◯oui

◯ Non

38. Si oui, à quelle fréquence ? ◯ Rarement ◯ quelque fois ◯ beaucoup de fois

◯ toujours

IV. Facteurs liés à la santé

1. Durant les 2 dernières semaines, es- tu tombé malade? :◯ oui ◯ non
2. As- tu eu tes premières règles? :◯ oui ◯ non
3. Est-ce que il a une voix d'homme adulte ? (adressé à l'enquêteur) :◯ oui ◯ non