

Ministère de l'Enseignement Supérieur

REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple – Un But – Une Foi

Université des Sciences, des Techniques
et des Technologies de Bamako



Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie

DER de Santé Publique et Spécialités

N° DERSP/FMOS/USTTB

Mémoire

Master en Santé Publique

Option : Nutrition

Année Universitaire 2015 - 2016

**EVALUATION DE L'OBESITE CHEZ LES ENFANTS
D'AGES SCOLAIRE A TRAVERS LA
COMPOSITION CORPORELLE**

Présenté et soutenu le 06 juin 2017

Par

Djibrilla OUSMANE

Président : Prof Hamadou SANGHO

Membre : Dr Ousmane SYLLA

Directeur : Prof AKory AG IkNANE

Co-directrice : Mme Simpara Aminata FOFANA

Sponsors : AIEA / LNS

Dédicace

Je dédie ce présent mémoire :

- ✚ À Allah le Tout-Puissant et au Prophète Mohammed paix et salut sur lui de m'avoir permis de voir ce jour... Puisse Allah nous montrer le fruit de nos sacrifices. Amine
- ✚ À mon père Feu Mr Ousmane HAÏDARA pour tous les enseignements de la vie, merci de nous avoir montré le droit chemin. Puisse Allah t'accueillir dans son paradis éternel amine.
- ✚ À ma mère Mme Fatoumata Ibrahim MAÏGA Merci d'avoir cru en moi et de me soutenir, et surtout merci pour tout l'amour. Je prie le bon Dieu qu'il puisse te garder aussi longtemps à nos côtés amine.
- ✚ À ma femme Mme Haidara Habibatou MAÏGA toi la mère de mes enfants, merci pour tout l'amour, les sacrifices, les efforts et surtout ton soutien indéfectible, retrouve par ses quelques lignes toute ma reconnaissance et tout mon amour. Que le Bon Dieu te donne une longue vie heureuse et la santé à mes côtés.
- ✚ À mon fils Ousmane Djibrilla HAÏDARA tu es tout petit, si mignon, mais tu me donnes tellement d'inspiration et de courage pour continuer et aller de l'avant. Puisse Dieu te donne une longue vie Amine...
- ✚ À tous mes frères et sœurs HAÏDARA et à toute ma famille.
- ✚ À vous tous ce travail et le vôtre

Remerciements :

Mes sincères remerciements vont à l'endroit de :

La Direction du DERSP /FMOS pour la mise en place d'un Master de Santé Publique au Mali ;

Au Professeur Akory AG Iknane pour la rigueur et la qualité dont il a fait preuve tout au long du cycle de ce master. Merci d'avoir accepté de m'encadrer pour ce travail malgré vos occupations ;

A Mme Simpara Aminata FoFana pour la patience et son dévouement pour la réussite de ce travail ;

Tous les enseignants du Master de santé publique ;

Le Décanat de la FMOS ;

Tous nos encadreurs pour leurs accompagnements et leurs conseils ;

Toutes les personnes avec qui j'ai travaillé au cours de ce stage ;

Les premières cohortes du Master en Santé Publique pour leur soutien et leurs conseils ;

Tous les apprenants de la quatrième cohorte du Master de Santé Publique pour la bonne entente et le soutien mutuel qui ont prévalu durant ce Master ;

Ma famille, mes amis qui m'ont toujours soutenu et encouragé.

Table des matières

Dédicace	i
Remerciements :	ii
Résumé :	viii
Abstract:	ix
1. INTRODUCTION.....	1
2. Question de recherche :	5
3. Objectifs	5
3.1. Objectif Général	5
3.2. Objectifs spécifiques.....	5
4. Méthodologie	5
4.1. Lieu d'étude :	5
4.2. Type d'étude :	5
4.3. Période d'étude :	6
4.4. Population d'étude	6
4.5. Echantillonnage	6
4.5.1. Taille d'échantillons	6
4.5.2. Critères d'inclusion	6
4.5.3. Critères de non inclusion	6
4.6. Méthodes	6
4.6.1. Procédure de recrutement	6
4.6.2. Procédures de collectes pendant la visite d'inscription	6
4.6.3. Procédures pendant le suivi	7
4.6.4. Outils de collectes des données	7
4.6.5. Procédures anthropométriques	7
4.6.7. Procédure d'évaluation de la composition corporelle par dilution isotopique.....	9
4.6.7.3. Transport et stockage des échantillons	10
4.6.8. Evaluation de la composition corporelle par Bio-Impédancémetrie	10
4.6.9. Evaluation de l'activité physique par accéléromètre.....	11
4.6.10. Le maintien des participants.....	11
4.6.11. Traitement et analyse des données	11
5. Résultats attendus	12
5.1. Caractéristiques de la population d'étude.....	12

Tableau I : les caractéristiques de la population de l'étude.....	12
5.2. Prévalence de l'obésité à travers l'Indice de Masse Corporelle (IMC) des enfants selon les normes de l'OMS.	12
Tableau II : Statut nutritionnel des enfants d'âges scolaires en fonction du sexe selon les normes OMS :	12
5.3. Prévalence de l'obésité à travers la composition corporelle des enfants d'âges scolaire :	13
Tableau III : Prévalence de l'obésité selon la composition corporelle des enfants d'âges scolaires en fonction du sexe.....	13
5.4. Pression artérielle (TA) des enfants d'âges scolaires :	13
Tableau IV : La prévalence de la pression artérielle chez les enfants d'âges scolaires en fonction du sexe.	13
5.5. Facteurs de risque de l'obésité :	14
Tableau V : La survenue de l'obésité en fonction de la taille du ménage.....	14
Tableau VI : la survenue de l'obésité chez les enfants dont les mamans travaillent.	14
Tableau VII : la survenue de l'obésité selon le statut de l'établissement	14
Tableau VIII : Activité physique que l'enfant déclare faire pendant la semaine et la survenue de l'obésité :	15
Tableau IX : Détermination de l'activité physique avec l'actigraph et l'obésité.....	15
Tableau X : Recherche d'une association entre la tension artérielle et l'obésité.....	15
Tableau XI: Recherche d'association entre la connaissance des bonnes pratiques et l'obésité	16
Tableau XII : Connaissance d'une mode de vie saine par rapport à l'obésité	16
Tableau XIII : Estime de soi et la survenue de l'obésité.....	16
6. Discussions :.....	17
7. Conclusions	18
8. Recommandations :	18
Références	19
ANNEXES	x

Liste des Tableaux

Tableau I : les caractéristiques de la population de l'étude

Tableau II : Statut nutritionnel des enfants d'âges scolaires en fonction du sexe selon les normes OMS

Tableau III : Prévalence de l'obésité selon la composition corporelle des enfants d'âges scolaires en fonction du sexe

Tableau IV : La prévalence de la pression artérielle chez les enfants d'âges scolaires en fonction du sexe

Tableau V : La survenue de l'obésité en fonction de la taille du ménage

Tableau VI : la survenue de l'obésité chez les enfants dont les mamans travaillent.

Tableau VII : la survenue de l'obésité selon le statut de l'établissement

Tableau VIII : Activité physique que l'enfant déclare faire pendant la semaine et la survenue de l'obésité

Tableau IX : Détermination de l'activité physique avec l'actigraph et l'obésité

Tableau X : Recherche d'une association entre la tension artérielle et l'obésité

Tableau XI : Recherche d'association entre la connaissance des bonnes pratiques et l'obésité

Tableau XII : Connaissance d'une mode de vie saine par rapport à l'obésité

Tableau XIII : Estime de soi et la survenue de l'obésité

Liste des Abréviations

AIEA ; Agence International d'Energie Atomique

BIA : Bio-Impedancemetrie

CAP : Centre d'Animation Pédagogique

DERSP : Département d'Enseignement et de Recherche en Santé Publique et Spécialités

DNS : Direction Nationale de la Santé

EEC : Eau extracellulaire

ECT : Eau Corporelle Totale

EIC : Eau intracellulaire

FMOS : Faculté de Médecine et d'Odonto-stomatologie

FTIR : Spectroscopie Infra-Rouge à Transformer de Fourier

HTA : Hyper-tension artérielle

IEC : Information Education Communication

IMC : Indice de Masse Corporelle

LNS : Laboratoire National de la Santé

MNT : Maladies Non transmissibles

MNG : Masse non grasse

MG : Masse grasse

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PVD : Pays en Voie de Développement

TA : Tension Artérielle

USA : Etats Unis d'Amérique

USTTB : Université des Sciences des Techniques et de Technologie de Bamako.

Résumé :

La présente étude avait pour objectif l'évaluation de l'obésité chez les enfants d'âges scolaires à travers la composition corporelle dans le district de Bamako. Il s'agissait d'une étude descriptive par sondage aléatoire. Dans la détermination de l'obésité des enfants nous avons utilisé en plus de la méthode habituelle basée sur l'anthropométrie une nouvelle méthode de la composition corporelle permettant d'isoler la proportion de masse grasse, de masse maigre et de l'eau corporelle totale des enfants par l'impédancemétrie. Nous avons utilisé le deutérium un isotope inoffensif qui se trouve déjà dans l'air et l'eau.

Notre étude avait concerné 168 enfants de 8-11ans des établissements d'enseignement fondamental du district de Bamako. L'évaluation nutritionnelle des enfants de l'échantillon à l'aide de l'anthropométrie a observé 12% de surpoids et près de 6% d'obèse. Aucune relation statistique n'a été observée entre l'obésité et le sexe ($P > 0,05$). L'impédancemétrie a permis de valider les données de 92 sur 168 enfants dont tous les paramètres ont été enregistrés et validés. Ainsi, 42,4% étaient masculins et 57,6% féminins. Nous avons observé 26,08% d'enfants obèses, dont 45,8% masculins et 54,2% féminins. Il y'avait pas d'association ou lien n'a été trouvé entre le sexe et la survenue de l'obésité avec ($P > 0,05$). Nous avons également trouvé une prévalence de l'hypertension à 20,2% et un lien statistique a été trouvé entre l'hypertension des enfants et la survenue de l'obésité avec un ($P < 0,05$).

Cette étude nous a permis de voir que l'obésité est un problème réel au sein de nos établissements. Cependant, il faut d'autres études plus poussées pour déterminer la survenue de l'obésité et démontrer la nécessité d'intervenir pour prévenir l'obésité des enfants.

Mots clés : Obésité, enfants, Bamako.

Abstract:

The objective of this study was to assess obesity in school-aged children through body composition in the Bamako district. This was a randomized descriptive randomized study. In the determination of childhood obesity we used in addition to the usual method based on anthropometry a new method of body composition to isolate the proportion of fat mass, lean mass and total body water of children through impedance. We used deuterium a harmless isotope that is already in the air and water. Our study involved 168 children aged 8 to 11 years in primary schools in the Bamako district. Nutritional evaluation of children in the sample using anthropometry found 12% overweight and nearly 6% obese. No statistical relationship was observed between obesity and sex ($P > 0.05$). The impedance measurement allowed validating the data of 92 out of 168 children whose parameters were recorded and validated. Thus, 42.4% were male and 57.6% female. We observed 26.08% of obese children, of which 45.8% were male and 54.2% were female. There was no association or link was found between sex and the onset of obesity with ($P > 0.05$). We also found a prevalence of hypertension at 20.2% and a statistical relationship was found between child hypertension and obesity occurrence with ($P < 0.05$). This study allowed us to see that obesity is a real problem in our institutions. However, further studies are needed to determine the occurrence of obesity and demonstrate the need to intervene to prevent childhood obesity.

Keywords: Obesity, children, Bamako.

1. INTRODUCTION

La malnutrition constitue un problème majeur de santé publique et de bien-être des jeunes enfants. Largement répandue dans les pays en voie développement (PVD), la malnutrition est la résultante de facteurs socio-économiques, culturels, sanitaires et contribue à une forte mortalité infanto-juvénile qui existe encore dans ses pays.

Durant la dernière décennie, des investissements importants ont été réalisés pour améliorer la santé des enfants de moins de cinq ans dont l'aspect le plus marquant est l'amélioration de leur survie. Cela a entraîné une augmentation significative de la proportion d'enfants d'âge scolaire. Les enfants d'âge scolaire des pays en voie développement sont sévèrement atteints de maladies infectieuses et de la malnutrition qui compromettent leur développement physique et leur chance, même quand ils sont scolarisés, de conduire normalement leurs études.

Le double fardeau qu'on observe dans d'autres pays, fait état de la coexistence de la sous-nutrition d'un côté et de l'autre côté de la prévalence élevée de maladies non transmissibles notamment l'obésité [1,2]. L'explosion de l'épidémie de diabète, ainsi que des autres maladies chroniques est la conséquence directe de l'apparition massive du surpoids et de l'obésité. Pour les PVD, cette progression de l'obésité, qui implique autant les classes aisées que les classes populaires, est essentiellement reliée à l'apparition d'une transition nutritionnelle progressive. La transition nutritionnelle est définie comme une modification progressive des régimes alimentaires, avec notamment une nette augmentation de la consommation de matières grasses d'origine animale. Enfin, l'accroissement de l'obésité dans les pays du sud, donc de l'apparition de maladies chroniques comme le diabète, est renforcé par l'augmentation de l'espérance de vie et particulièrement la croissance de la sédentarité. Pour beaucoup de PVD, le nouveau défi est de freiner la progression du surpoids au fur et à mesure du développement socio-économique, de l'urbanisation et de la diminution des malnutritions par carences. C'est dans ces pays que se situe le plus grand potentiel de prévention de la morbidité et de la mortalité liée au surpoids et aux maladies chroniques.

L'obésité est une maladie en constante augmentation depuis les trois dernières décennies : entre 1965 et 1980, aux Etats-Unis d'Amérique, la prévalence globale de l'obésité infantile a augmenté de 54 %.

Durant cette période, on estime que la prévalence de l'obésité a augmenté de 98 % chez les 6-11 ans et de 64 % chez les 12 – 17 ans [2, 3].

Pour l'année 2000, l'OMS a reporté, 200 millions d'obèses dans le monde, soit 30% plus qu'en 1995. Plus alarmant encore, en 4 années ce chiffre a atteint 8% de la population mondiale, ce qui correspond à 300 millions de personnes, à cela si on ajoute la population avec surpoids il ne sera pas nécessaire d'attendre 2025 pour avoir une épidémie, comme le cas du diabète milite [5].

Plus d'un tiers des femmes africaines et un quart des hommes africains sont estimés être en surpoids et l'Organisation Mondiale de la Santé prédit que ce taux passera à 41 % pour les femmes et 30 % pour les hommes respectivement dans les dix prochaines années. Selon l'OMS-AFRO, le fardeau croissant des maladies chroniques non transmissibles (MNT), particulièrement dans les régions africaines menace de submerger les services de santé déjà surchargés. En Afrique, les maladies non transmissibles représentent 28 % de taux de morbidité et 35 % de la mortalité. Ce taux devrait grimper entre 60 % et 65 % d'ici 2020, ajoutant au fardeau déjà très élevé de maladies transmissibles [6].

L'Institut de cardiologie ougandais prévoit que les cardiopathies liées à l'obésité seront la principale cause de décès en Afrique subsaharienne d'ici à 2020. En Afrique du Sud, 59 % des femmes noires et 49 % des femmes blanches sont en surpoids ou obèses. En outre, l'obésité et le surpoids chez les jeunes enfants et les adolescents deviennent de plus en plus évidents en Afrique du Sud. L'obésité est également devenue un problème majeur de santé publique dans les pays nord-africains. Par exemple, au Maroc, 45 % de la population sont en surpoids ou obèses, en Egypte 66 % des femmes sont obèses. En outre, l'obésité est devenue une épidémie en Tunisie (10 % des adultes et 15 % des femmes adultes souffrent d'obésité-[référence]). En revanche, dans des pays comme le Sénégal, l'Ouganda et le Kenya, l'obésité est en augmentation, bien que la malnutrition continue de constituer le plus gros problème. Au Kenya et au Sénégal, environ un quart des femmes sont en surpoids ou obèses (Kenya : 25 % en 2008, Sénégal : 28 % en 2005). En outre, au Kenya 22 % des enfants âgés de 3 à 5 ans (2003) sont en surpoids ou obèses. La prévalence des femmes en surpoids ou obèses est légèrement inférieure, en Ouganda, avec 17 % (2006).

Au Mali, les principales maladies non transmissibles sont en passe de devenir le principal fardeau épidémiologique avec 7% pour l'obésité, 3.3% pour le diabète et 15% pour l'hypertension.

Il n'existe pas de nombreuses données chez les enfants, mais ils ne sont pas à l'abri du fléau d'où la nécessité de faire une évaluation précise de la situation actuelle pour la mise en place de programme de prévention.

L'obésité infantile est un défi de santé publique sérieux comme l'excès de poids, car les enfants obèses sont susceptibles de rester obèses à l'âge adulte et plus susceptibles de développer des maladies non transmissibles comme le diabète et les maladies cardiovasculaires, à un âge plus jeune.

Ainsi, l'obésité ampute considérablement sur l'espérance de vie, de 10 ans en moyenne. Largement dépendante du style de vie, de la sédentarisation et des comportements de consommation, l'obésité relève également de déterminants psychologiques et sociaux et de facteurs de prédisposition biologiques, pour une part génétique. Cependant, la mise en place d'un programme structuré d'augmentation de l'activité physique régulière et permanent apparaît comme la pierre angulaire de la lutte contre l'obésité. La pratique régulière d'une activité physique favorise la perte de poids en préservant la masse maigre et améliore les facteurs de risques vasculaires. C'est une des clés du succès et de la prévention de la chute pondérale à long terme. C'est pourquoi, dans cette étude, nous ciblons les enfants scolarisés, car il est plus facile de leur faire changer d'habitudes et le plus souvent, les habitudes apprises à l'école continuent plus tard dans la vie d'où la facilité d'introduire des interventions au niveau scolaire.

Les pays en voie de développement doivent s'occuper de cette nouvelle question qu'est la progression de l'obésité alors que les problèmes de malnutrition sont loin d'être réglés car ils ont l'opportunité de tirer des leçons de ce qui s'est passé dans les pays développés et de profiter du développement en évitant ses effets néfastes.

L'indice de masse corporelle (IMC) qui se base sur le poids et la taille d'un individu n'est pas suffisant pour déterminer le statut nutritionnel d'un individu. La composition corporelle se basant sur les compartiments est une variante importante de la santé et permet de mieux appréhender l'état nutritionnel d'un individu [4]. L'utilisation des isotopes stables pour la détermination de la composition corporelle est une approche sûre, précise, relativement non invasive, mais coûteuse et non accessible sur le terrain. Les méthodes qui doivent être privilégiées pour mesurer la composition corporelle doivent être facilement utilisables sur le terrain, ce qui les rend accessibles à un grand nombre de cliniciens.

L'impédancemètre bioélectrique (BIA) est souvent utilisée et est très pratique pour les études sur le terrain. Elle permet de mesurer la valeur de la résistance et de la réactance corporelles, qui sont ensuite converties automatiquement en masse grasse (MG) et en masse non grasse (MNG) en utilisant une équation intrinsèque à l'instrument. Les valeurs de résistance et de réactance varient en fonction de la distribution de la graisse corporelle, de la longueur entre les électrodes, laquelle longueur dépend de la taille de l'individu, de la longueur des bras et des pieds. Ses paramètres anthropométriques varient d'un groupe ethnique à un autre [5, 6, 7, 8], ce qui induit la nécessité de développer des équations de la BIA spécifiques aux populations ayant les mêmes caractéristiques culturelles, morphologiques et physiologiques [4, 9]. La plupart des impédancemètres ont été validés chez des populations occidentales (race blanche), ce qui entraîne une certaine insuffisance quand elles sont utilisées sur d'autres populations cibles. Ce qui suggère de développer une équation spécifique aux enfants d'âge scolaire pour valider les valeurs de réactance et de résistance données par la BIA. L'une des techniques souvent utilisées pour valider la BIA est la technique de la dilution isotopique [10, 11, 12, 13].

L'évaluation de l'obésité des enfants d'âges scolaires doit permettre de déterminer l'ampleur du fléau et préparer des stratégies pour freiner la survenue de l'obésité.

2. Question de recherche :

Quels sont les facteurs de risque associés à la survenue de l'obésité chez les enfants d'âges scolaires de 8-11 ans ?

3. Objectifs

3.1. Objectif Général

Évaluer l'obésité des enfants d'âges scolaires du district de Bamako à travers la composition corporelle.

3.2. Objectifs spécifiques

1. Déterminer la prévalence de l'obésité chez les enfants scolarisés de 8-11 ans dans 6 établissements du district de Bamako ;
2. Déterminer la composition corporelle des enfants d'âges scolaire de 8-11 ans dans 6 établissements du district de Bamako ;
3. Déterminer la pression artérielle (TA) des enfants d'âges scolaires de 8-11 ans dans 6 établissements du district de Bamako;
4. Déterminer les facteurs favorisant de l'obésité chez les enfants scolarisés de 8-11 ans dans 6 établissements du district de Bamako ;

4. Méthodologie

4.1. Lieu d'étude :

Au Mali, elle a été réalisée dans six (6) écoles dans le District de Bamako. Soit une école par commune. La sélection ces écoles a été fait au hasard avec l'accord des Centres d'Animation Pédagogique(CAP). Le recrutement des élèves participants a été fait de façon aléatoire et par le consentement éclairé des parents.

4.2. Type d'étude :

Il s'agissait d'une analyse secondaire des données d'une étude descriptive par sondage aléatoire simple chez les enfants d'âge scolaires.

4.3. Période d'étude :

Cette étude s'est déroulée du 17 mars au 24 mai 2015.

4.4. Population d'étude :

Cette étude a concerné les enfants scolarisés de tranche d'âge comprise entre 8 et 11 ans.

4.5. Echantillonnage :

4.5.1. Taille d'échantillons :

Durant toute l'étude, 168 élèves ont été recrutés dans les 6 écoles sélectionnées et seront classés par groupes (8-9, 9-10 et 10-11 ans).

4.5.2. Critères d'inclusion

- Obtention du consentement éclairé des parents de l'enfant ;
- Tranche d'âge comprise entre 8 et 11 ans ;
- Enfants en bonne santé ;
- Les élèves des écoles publiques et urbains.

4.5.3. Critères de non inclusion

- Enfant scolarisé de 8-11 ans malade ;
- Refus du consentement des parents ;

4.6. Méthodes :

4.6.1. Procédure de recrutement :

L'équipe s'est déplacé dans les différentes écoles sélectionnées et après un entretien avec les directions, les élèves ont été informés de la réalisation de l'étude. Ceux qui ont voulu participés, ont reçu une fiche de consentement qu'ils ont remplis avec leurs parents. Les couples parents-enfants ont été alors informés sur les procédures de la conduite de l'étude, les méfaits de l'obésité et l'avantage des activités physiques sur la santé d'un individu. A l'endroit des parents qui ne comprenaient pas le français et pour une meilleure compréhension de l'étude, les informations ont été communiquées en langue nationale.

4.6.2. Procédures de collectes pendant la visite d'inscription :

Procédures de consentement : les élèves qui nous ont retourné leur fiche de consentement renseignée et signée ont été confirmées et présentés au staff de l'étude.

Entretien : les élèves qui ont ramenés le consentement ont été soumis à un entretien pour obtenir des informations concernant leur date de naissance, sexe, environnement scolaire,

activité physique, alimentation, problèmes de santé et conditions de vie des parents. Les enfants ont été sensibilisés sur une alimentation saine, les activités physiques et la pratique du sport. Toutes ces données ont été enregistrées dans les formulaires prévus à cet effet.

Examen clinique: la tension artérielle, le poids, la taille et le tour de taille et de hanche des élèves ont été mesurés et comparés à la norme de l'OMS.

Consultation sur l'alimentation des enfants : les renseignements individuels et groupés sur la stratégie d'une alimentation saine ont été données aux élèves.

4.6.3. Procédures pendant le suivi :

Les élèves ont reçu deux visites hebdomadaires de l'équipe du LNS pour s'assurer de la bonne application des consignes données aux participants.

4.6.4. Outils de collectes des données :

Les différents prélèvements et mesures ont été effectués dans les écoles par l'équipe de recherche. Il s'agissait notamment de:

- Anthropométries : Age, Sexe, taille, poids, tour de taille, tour de hanche
- Echantillons de salive : Pré dose et post-doses (3 heures et 4 heures);
- Tension artérielle : HTA et Sans HTA
- Composition corporelle : ECT, MG, MNG
- Activités physiques
- La santé scolaire (activité physique, surveillance nutritionnel, programme d'alimentation scolaire, vendeurs aux alentours de l'école) entre autres.

4.6.5. Procédures anthropométriques :

Tous les élèves participants ont eu leur poids, taille, tour de taille, tension artérielle, tour de hanche mesurés. Pour un participant, toutes ces mesures ont été réalisées le même jour. Une mesure précise du poids corporel de l'élève est exigée pour l'évaluation de sa composition corporelle. Les élèves ont été alors priés de vider leur vessie et de s'habiller légèrement. La mesure de la taille est exigée pour le calcul de l'indice de masse corporelle (IMC).

Mesure du poids de l'élève :

Le poids de l'élève a été mesuré à 0.1 Kg près en utilisant une balance électronique pour adulte. La balance a été placée sur une surface plane équilibrée. L'élève a été pieds nus sur la balance, et habillé légèrement. Le poids a été enregistré sur sa feuille d'information. Une

deuxième mesure a été faite et enregistrée. Une troisième mesure a été faite si les deux premières mesures sont différentes de 0.5Kg. La précision de la balance avait été vérifiée périodiquement à l'aide d'une masse étalon connue.

Mesure de la taille de l'élève :

La taille de l'élève a été mesurée à 0.1 centimètre près à l'aide d'une toise fixe. La toise a été placée sur une surface plane et adossé au mur. La mesure a été faite selon les recommandations de l'OMS, La taille enregistrée sur la feuille d'information de l'élève. Le procédé a été répété pour obtenir une deuxième lecture. Une troisième lecture a été faite s'il y a une différence supérieure de 5 millimètres entre les deux premières lectures.

Mesure du tour de taille de l'élève :

Le tour de taille de l'élève a été mesuré à 0.1 centimètre près à l'aide d'un ruban mètre. Elle a été faite à la fin d'une expiration normale avec les bras relâchés de chaque côté du corps, En suivant la ligne axillaire, au point situé à mi-distance inférieure de la dernière côte et la crête iliaque.

Mesure du tour de hanches de l'élève :

Le tour hanches de l'élève a été mesuré à 0.1 centimètre près à l'aide d'un ruban mètre
Le rapport tour de taille sur tour de hanche donne une idée sur la répartition de la graisse corporelle.

Examen clinique : La tension artérielle

La tension artérielle a été mesurée avec un tensiomètre numérique automatique digital fixé à un brassard de taille appropriée sur le bras gauche. Trois mesures de pression artérielle ont été effectuées et au cours de l'analyse des données on calculera la moyenne de la deuxième et troisième lecture. Le participant devait se reposer pendant trois minutes entre chacune des lectures.

Activité physique :

L'activité physique de l'élève a été testée de façon qualitative à travers un questionnaire et de façon quantitative avec un actigraph attaché au tour de taille de l'enfant pendant une semaine et permet de détecter le niveau d'activité de l'enfant.

4.6.7. Procédure d'évaluation de la composition corporelle par dilution isotopique :

4.6.7.1. Préparation de la dose de deutérium :

Des doses de deutérium ont été préparées. Tout l'équipement utilisé pour préparer ces doses était complètement sec pour éviter une contamination par l'eau. Les doses des élèves ont été pesées en fonction de leur poids. L'absorption était orale. Comme il s'agissait des enfants de tranche d'âge comprise entre 8 et 11, des doses de 0,5g/ Kg de poids ont été exactement pesées au moins à 0.01 g.

Chaque bouteille a été pesée vide avec son couvercle et le poids serait enregistré. Le volume de $^2\text{H}_2\text{O}$ a été mis dans la bouteille. La bouteille a été alors pesée avec $^2\text{H}_2\text{O}$. Le poids exact de l'oxyde de deutérium dans chaque dose a été alors enregistré. Les numéros, les poids du deutérium et la date à laquelle la dose a été préparée ont été marqués sur les bouteilles. Le tube mesureur n'a pas été lavé entre les doses pour éviter la contamination avec de l'eau. Si une pipette Pasteur en plastique est utilisée pour ajuster le poids de D_2O , l'excès n'était pas être retourné dans le récipient original.

Afin d'assurer l'exactitude du dosage, la balance a été vérifiée avant d'être utilisés. Un bécher et un entonnoir en verre ou en plastique ont été utilisés pour transférer le volume pesé de $^2\text{H}_2\text{O}$ dans les bouteilles.

4.6.7.2. Collecte des échantillons de salive :

D'abord un tube de stockage a été marqué avec l'identification du participant et la date du prélèvement en utilisant un marqueur à encre indélébile. Une paire de gants propre a été employée pour chaque participant. Les échantillons ont été prélevés au moins 30 minutes après le dernier repas ou boisson. On a donné à l'élève une boule de coton pour absorber la salive en faisant tourner la boule de coton dans sa bouche fermée jusqu'à ce le coton soit humecté. Le chercheur a enlevé le plongeur d'une nouvelle seringue jetable de 20 ml. L'élève a été invité à faire avancer le coton à l'avant de sa bouche et à le transférer directement à partir de la bouche dans le corps de la seringue. Le plongeur a été replacé dans le corps de la seringue. Le couvercle du tube de stockage a été enlevé et le plongeur utilisé pour extraire la salive dans le tube (tubes stériles de polypropylène de 5ml).

Une fois accompli, le tube a été hermétiquement fermé. S'il n'y a pas au moins 2 ml de salive les étapes ci-dessus ont été répétées avec une nouvelle boule de coton. Afin de prévoir les répétitions d'analyses, on prélèvera 4 ml de salive. Le tube et la seringue ne sont plus

réutilisés. Les heures de prélèvement ont été notées sur le tube. Un couvercle de couleur a été utilisé pour l'échantillon de la ligne de base pour faciliter l'identification de l'échantillon.

Puis, le participant ingérera la dose de deutérium et l'heure de l'ingestion a été notée. L'élève reste à jeun pendant 4 heures. Un premier échantillon de salive post-dose a été recueilli à 3 heures et un second à 4 heures dans des tubes clairement étiquetées. Les échantillons ont été stockés à 28°C avant leur analyse.

Toute la procédure concernant l'utilisation du deutérium a été suivie telle que décrite par le protocole des experts de l'AIEA [14].

4.6.7.3. Transport et stockage des échantillons :

Les récipients ont été identifiés au laboratoire avant d'aller sur le terrain. Les échantillons de salive ont été séparés des doses du deutérium et stockés dans un sac à fermeture zip avant de les placer dans une glacière. Au laboratoire les échantillons ont été conservés dans un congélateur de 28°C et les doses dans un réfrigérateur pour éviter la contamination croisée.

4.6.7.4. L'analyse de la salive :

L'analyse des échantillons de salive prélevés pour évaluer l'enrichissement au deutérium, a été faite par la photométrie infrarouge à transformée de Fourier (FTIR). Ces techniques sont détaillées dans la procédure normalisée. L'analyse a été effectuée par l'équipe du Laboratoire National de la Santé. Des échantillons ont été traités par lot comme ils sont prélevés pour éviter l'accumulation.

4.6.8. Evaluation de la composition corporelle par Bio-Impédancétrie :

L'impédance a été mesurée en utilisant une impédance mètre de type Impedimed qui est composé de 4 électrodes de surface, pour la main, le poignet, le pied et la cheville. La BIA est basé sur la conduction d'un courant alternatif à travers le corps. Le courant traverse les électrodes et génère une résistance de l'organisme qui varie avec la fréquence. Avec les fréquences basses, de 1 à 5 Hertz, le courant circule seulement à travers les liquides extracellulaires, alors que les fréquences plus élevées de l'ordre de 500 Hertz franchissent la membrane cellulaire et donc, les deux secteurs hydriques. Quatre compartiments corporels peuvent être calculés, l'eau intracellulaire (EIC), l'eau extracellulaire (EEC), la masse grasse (MG) et la masse non grasse (MNG) [15].

Au cours de la mesure, le participant reste en position couché sur un lit, les mains et les pieds séparés du corps. Il ne doit pas porter d'objets métalliques au moment de la mesure. Une fois,

les électrodes branchées et que les données requises sont entrées dans l'instrument, les mesures sont automatiquement effectuées et enregistrées.

4.6.9. Evaluation de l'activité physique par accéléromètre :

L'activité physique a été mesurée à l'aide d'un accéléromètre de type « Actigraph Wgt3x-BT ». L'avantage est qu'il est très discret et qu'il ne modifie pas les habitudes quotidiennes. Initialisé, l'élève le porte autour de la taille. Il place l' « Actigraph » sur les os du tour de hanche de sorte qu'il repose directement sous l'aisselle droite. Les informations ont été enregistrées toutes les minutes pendant sept jours pour évaluer l'intensité de l'activité physique et de la sédentarité. Un journal a été remis à l'élève qu'il doit renseigner durant le port de l'accéléromètre.

4.6.10. Le maintien des participants

Pour les prélèvements de salive, les enfants ont observés le jeûne pendant au moins 4 heures. Pour la mesure de l'activité physique, les enfants ont portés l'actigraph pendant 7 jours. Par ailleurs, l'équipe a été en contact avec eux pour pouvoir répondre aux questions qu'ils peuvent se poser sur la procédure d'utilisation de l'actigraph et le remplissage de la fiche d'instruction d'activité journalière qui leur sont remis.

Eu égard à tout cela et surtout dans le but d'encourager, une somme forfaitaire de frais de carte téléphonique a été allouée aux parents et les enfants ont reçu du goutté après les prélèvements de salive.

4.6.11. Traitement et analyse des données :

Les échantillons ont été analysés avec un FTIR, Shimadzu Irapinity-1, équipés d'une cellule de CaF₂. Les résultats ont été enregistrés sur le moniteur connecté au FTIR sous format.txt. Les données ont été saisies sur Epi-data. Toutes les analyses statistiques ont été effectuées en utilisant le logiciel SPSS version 20. Une série de contrôles de cohérence sera mise en œuvre pour limiter les erreurs de saisie.

5. **Considérations éthiques** : le protocole a été soumis à la commission nationale d'éthique et le consentement éclairé des parents a été obtenu pour l'utilisation du deutérium et la poursuite de l'étude.

6. Résultats attendus :

6.1. Caractéristiques de la population d'étude :

Tableau I : les caractéristiques de la population de l'étude

Caractéristiques	effectif	Pourcentage (%)
Statut école		
Public	100	59,5
Privé	68	40,5
Total	168	100
Classe d'âge		
8-9	65	38,7
10-11	103	61,3
Total	168	100
Sexe		
Masculin	88	52,4
Féminin	80	47,6
Total	168	100

Dans cette étude les élèves des écoles publics représentaient 59,5% et la tranche d'âge 10-11 ans était prédominante avec 61,3% de l'échantillon. Le sexe ration était de 52,4 pour les masculins et 47,6% féminins.

6.2. Prévalence de l'obésité à travers l'Indice de Masse Corporelle (IMC) des enfants selon les normes de l'OMS.

Tableau II : Statut nutritionnel des enfants d'âges scolaires en fonction du sexe selon les normes OMS

Statut Nutritionnel	Masculin		Féminin		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Emacié	7	8	5	6,2	12	7,1
Risque d'émaciation	19	21,6	15	18,8	34	20,2
Normal	52	59,1	40	50	92	54,8
surpoids	7	8	13	16,2	20	11,9
Obèse	3	3,4	7	8,8	10	6
Total	88	100	80	100	168	100

Dans ce tableau nous avons observé que 59,1 % des enfants masculins et 50 % féminins ont un Indice de masse corporel normal. L'obésité représente seulement 3,4% des masculins et 8,8% des féminins. Ainsi un total de 6% des enfants de l'étude étaient obèses en se référant sur l'interprétation de l'IMC selon les normes de l'OMS.

6.3.Prévalence de l'obésité à travers la composition corporelle des enfants d'âges scolaire :

Tableau III : Prévalence de l'obésité selon la composition corporelle des enfants d'âges scolaires en fonction du sexe

Obésité	Masculin		Féminin		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Obèse	11	28,2	13	24,5	24	26,1
Non Obèse	28	71,8	40	75,5	68	73,9
Total	39	100	53	100	92	100

Au cours de l'étude les données de 92 enfants ont été validés par l'impédancemétrie, cela nous avait permis de déterminer le pourcentage de la masse grasse. Ainsi 28,2% enfants masculins étaient obèses et 24,5% féminins. La prévalence totale était de 26,1%.

En rappel le pourcentage de masse grasse doit être supérieur 25% pour les masculins et à 30% pour les féminins pour parler d'obésité.

6.4.Pression artérielle (TA) des enfants d'âges scolaires :

Tableau IV : La prévalence de la pression artérielle chez les enfants d'âges scolaires en fonction du sexe

HTA	Masculin		Féminin		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Sans HTA (normal)	65	73,9	47	58,8	112	66,7
PréHTA	10	11,4	12	15	22	13,1
HTA	13	14,8	21	26,2	34	20,2
Total	88	100	80	100	168	100

La prévalence de l'Hypertension artérielle chez les garçons est de 14,8% et 26,2% chez les féminins, avec une prévalence globale de 20,2%.

6.5.Facteurs de risque de l'obésité :

Tableau V : La survenue de l'obésité en fonction de la taille du ménage

Nombre de personne dans le ménage	Obèse		Non Obèse		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Ménage moyen	12	50	43	63,2	55	59,8
Grand ménage	12	50	25	36,8	37	40,2
Total	24	100	68	100	92	100

p : 0,256

Ce tableau nous a montré que la taille du ménage n'est pas associée à la survenue de l'obésité $P > 0,05$. Mais néanmoins nous avons constaté une égalité 50% pour les moyens et grands ménages.

Tableau VI : la survenue de l'obésité chez les enfants dont les mères travaillent

Mères Travailleuses	Obèse		Non Obèse		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Oui	15	62,5	45	67,2	60	65,9
Non	9	37,5	22	32,8	31	34,1
Total	24	100	67	100	91	100

p : 0,69

Nous avons trouvé que 62,5% des enfants obèses avaient des mères travailleuses. Nous n'avons pas observés de lien statistique avec un $p > 0,05$.

Tableau VII : la survenue de l'obésité selon le statut de l'établissement

Statut école	Obèse		Non Obèse		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Publique	11	45,8	45	66,2	56	60,9
Privé	13	54,2	23	33,8	36	39,1
Total	24	100	68	100	92	100

p : 0,79

Nous avons trouvé q la survenue de l'obésité n'est pas liée statistiquement au statut de l'école avec un $P > 0,05$. Nous avons observés une prédominance de l'obésité dans le privé avec 54,2%.

Tableau VIII : Activité physique que l'enfant déclare faire pendant la semaine et la survenue de l'obésité

Activité Physique	Obèse		Non Obèse		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Faible	5	20,8	6	9	11	12,1
Actif	19	79,2	61	91	80	87,9
Total	24	100	67	100	91	100

L'activité physique des enfants est très important pour le maintien de la santé ainsi nous voyons que 79,6% des enfants ayant déclarés faire des activités moyenne ont une obésité mais il y a pas d'association avec un $P > 0,05$.

Tableau IX : Détermination de l'activité physique avec l'actigraph et l'obésité

Activité selon les normes OMS	Obèse		Non Obèse		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Faible	8	88,9	19	90,5	27	90
Actif	1	11,1	2	09,5	3	10
Total	9	100	21	100	30	100

L'actigraph a été branché sur 30 enfants au cours de l'étude ainsi le niveau de l'activité de l'enfant a été déterminer par semaine et classer selon la classification de l'activité par l'OMS. Néanmoins nous avons trouvé plus 88,8% des enfants qui font moins d'activité qui sont obèses.

Tableau X : Recherche d'une association entre la tension artérielle et l'obésité

Tension Artérielle	Obèse		Non Obèse		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Sans HTA	09	37,5	58	85,3	67	72,8
HTA	15	62,5	10	14,7	25	27,2
Total	24	100	68	100	92	100

$p : 0,0001$

Parmi les conséquences nous avons eu à déterminer la tension artérielle des enfants ainsi en cherchant un lien statistique nous avons trouvé qu'avec un $P < 0,05$ qu'il existe un lien entre la tension artérielle et la survenue de l'obésité. 60% des enfants hypertendus sont obèses.

Tableau XI: Recherche d'association entre la connaissance des bonnes pratiques et l'obésité

Connaissances des bonnes Pratiques alimentaires	Obèse		Non Obèse		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Faible	2	08,3	13	19,1	15	16,3
Modérée	16	66,7	47	69,1	63	68,5
Bonne	6	25	8	11,8	14	15,2
Total	24	100	68	100	92	100

p : 0,190

La connaissance des bonnes pratiques alimentaires est un atout indispensable pour le maintien de la santé. Ainsi au cours de cette étude nous avons trouvé qu'il y'a pas d'association entre la connaissance des bonnes pratiques alimentaires et la survenue de l'obésité. Mais nous 57,1% qui ont une bonne connaissance qui ne sont pas obèse par 42,9% obèses.

Tableau XII : Connaissance d'une mode de vie saine par rapport à l'obésité

Connaissance d'une mode de vie	Obèse		Non Obèse		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Faible	4	16,7	9	13,2	13	14,1
Modérée	9	37,5	24	35,3	33	35,9
Bonne	11	45,8	35	51,5	46	50
Total	24	100	68	100	92	100

Le mode de vie est un facteur déterminant de l'état de santé de l'individu de ce fait nous avons essayés de voir s'il y a une association avec le mode de vie et la survenue de l'obésité ainsi avec un P : 0.867 nous avons trouvé qu'il y a pas d'association

Tableau XIII : Estime de soi et la survenue de l'obésité

Estime de Soi	Obèse		Non Obèse		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Bon estime	3	12,5	10	17,2	13	15,9
Sous-estime	2	08,3	24	41,4	26	31,7
Surestime	19	79,2	24	41,4	43	52,4
Total	24	100	58	100	82	100

p : 0,003.

Nous avons trouvés que les enfants qui ont une sur estimation de leur image ont une prédominance importante de l'obésité avec 79,2%. Nous avons aussi observés un lien statistique entre l'estime de soi et l'obésité avec un P < 0,05.

7. Discussions :

La prévalence de l'obésité de notre étude selon l'IMC était de 6% avec une prédominance du sexe féminin 8,8% sans lien statistique avec $p > 0,05$. Par contre une étude similaire à Brazzaville a donné une prévalence de l'obésité dans le secteur privé (15,6 %), plus importante ($p < 0,02$) que dans le secteur public (4,6 %). L'analyse multivariée des facteurs de risque de survenue de l'obésité révèle que celle-ci était fortement liée au sexe féminin (OR = 3,3 ; IC = [2,0—5,4] ;(33). Par ailleurs une étude en Côte d'ivoire a trouvé une prévalence de 5%, l'obésité était plus fréquente chez les filles (6,8 %) que chez les garçons (1,8 %), [16]. Par rapport aux pays industrialisés, notre prévalence est très inférieure car dans ces pays, l'obésité est à une vitesse alarmante à cause du niveau de vie très élevé [17]. Cette prévalence est de 16,9 % aux États-Unis en 2010[16], en France, elle est voisine de 15 % (2002). Cette prévalence en France a été multipliée par quatre à cinq depuis les années 1960. Des augmentations similaires de la prévalence du surpoids et de l'obésité de l'enfant s'observent Dans les pays développés, mais également dans les pays en voie de développement, essentiellement en milieu urbain [18]. La prévalence de notre étude selon la composition corporelle était de 26,08%. Il y' avait de lien statistique entre la taille du ménage et l'obésité avec ($p > 0,05$). L'étude de Brazzaville a prouvé que Lorsque la taille de la famille est Considérée comme réduite, l'on notait plus d'enfants obèses que de non-obèses (OR = 7,5 ; IC = [4,9—11,6] ; $p < 10^{-5}$), (33). La prévalence de la tension artérielle était de 62,5% nous avons trouvé un lien entre la tension artérielle et la survenue de l'obésité $p < 0,05$. Nous n'avons pas trouvé de relation entre l'activité physique et l'obésité. Par ailleurs le même résultat a été trouvé en côte d'ivoire avec un $p : 0,89$.

Cette enquête, bien que descriptive, n'a pas pris en compte certains paramètres pouvant aider à l'analyse de facteurs pouvant favoriser l'obésité comme la notion de grignotage. De plus, Bien qu'une information soit obtenue sur la pratique ou non d'une activité sportive, l'activité physique n'a pas été quantifiée pour tous les enfants. Enfin, cette étude n'ayant été réalisée que dans un milieu urbain, ses données ne peuvent pas être extrapolées à l'ensemble du Mali.

8. Conclusions :

Au terme de notre étude nous avons observés que l'obésité en milieu scolaire dans le district de Bamako était présente. Les facteurs de risque qui ont été étudiés nous montrent qu'il y a une prédominance chez les filles, mais aucun lien statistique n'a été trouvé entre l'activité physique, le mode de vie, la connaissance des bonnes pratiques alimentaires et la survenue de l'obésité. Par contre, les enfants hypertendus étaient les plus exposés avec un lien statistique. Pour inverser la tendance, il faut une approche multisectorielle, multidisciplinaire, et culturellement pertinente, qui s'appuie sur la population, est indispensable [19].

9. Recommandations :

- Elargie cette étude sur un plus grand échantillon pour voir la prévalence et les facteurs de risque de l'obésité des enfants au niveau National ;
- Faire la promotion de la santé axé sur l'activité physique et les bonnes habitudes alimentaires ;
- Faire de l'obésité des enfants une priorité de santé publique pour un futur meilleur;

Références

1. Monteiro CA, Mondini L, Medeiros de Souza AL, Popkin BM. The nutrition transition in Brazil. *Eur J Clin Nutr* 1995; 49:105-13.
2. Popkin BM. The nutrition transition and its health implications in lower income countries. *Public Health Nutr* 1998; 1:5-21.
3. Heidi G Hildreth, Rachel K Johnson, Michael I Goran, and Stephen H Contompasis. Body composition in adults with cerebral palsy by dualenergy X-ray absorptiometry, bioelectrical impedance analysis, and skinfold anthropometry compared with the 181 isotope-dilution technique. *Am J Clin Nutr* 1997; 66:1436-42.
4. Shephard RJ. Physical activity and reduction of health risks: how far are the benefits independent of fat loss? *J Sports Med Phys Fitness* 1994; 34:91–8.
5. Nicholas J Shaw, Nicola J Crabtree, Mohammed S Kibirige, John N Fordham. Ethnic and gender differences in body fat in British schoolchildren as measured by DXA. *Arch Dis Child* 2007;92:872-875 doi:10.1136/adc.2007.117911
6. Kushner RF, Schoeller DA. 1986 Estimate of total body water by bioelectrical impedance analysis. *American Journal of Clinical Nutrition* 44; 417-424.
7. Wang J, Thornton JC, Burastero S, Heymsfield SB, Pierson RN. Bioimpedance analysis for estimation of total body water, and fat-free mass in white, black, and Asian adults. *Am J Hum Biol* 1995;7:33–40.
8. SCHOELLER, D.A., "Hydrometry, Human Body Composition", 2nd edn (HEYMSFIELD, S.B., et al., (Eds.), Human Kinetics, Champaign, IL (2005) 35-49.
9. DAVIES, P.S.W., WELLS, J.C.K., Calculation of total body water in infancy, *Eur. J. Clin. Nutr.* 48 (1994) 490-495.

10. LOHMAN, T.G., Applicability of body composition techniques and constants for children and youths, *Exercise and Sports Science Reviews*, (PANDOLF, K.B., Ed.), MacMillan, New York (1986) 325-357.
11. LOHMAN, T.G., “Estimating body composition in children and the elderly”, *Advances in Body Composition Assessment (Current Issues in Exercise Science, Monograph 3)* (LOHMAN, T.G., Ed.), Human Kinetics, Champaign, IL (1992) 65-77.
12. FOMON, S.J., et al., Body composition of reference children from birth to age 10 years, *Am. J. Clin. Nutr.* 35 (1982) 1169-1175.
13. Malina RM. Physical anthropology. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, eds. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: *Human Kinetics*, 1988:99–102.
14. Montréal, Québec: Centre d'excellence pour le développement des jeunes enfants; 2011:1-7. Disponible sur le site: http://www.enfant-encyclopedie.com/documents/Cardon-van_Cauwenberghe-de_BourdeaudhuijFRxp1.pdf. Page consultée le [insérer la date].
15. H.C. Lukaski. Evaluation of body composition: why and how? *Mediterr J Nutr Metab* (2009) 2:1–10 DOI 10.1007/s12349-009-0042-x
16. K.E. Kramoh*, Y.N.K. N'goran , E. Aké-Traboulsi , B.C. Boka , D.E. Harding , D.B.J. Koffi ,F. Koffi , M.K. Guikahue. *Annales de Cardiologie et d'Angéiologie ; Institut de cardiologie d'Abidjan*, 61 (2012) 145–149.
17. Ndiaye MF. Obésité en Afrique : définitions et épidémiologie. *J Afr Hepato Gastroenterol* 2007;1:71–5.
18. Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999–2010. *JAMA* 2012;307(5):483–90.
19. Charles MA. Épidémiologie de l'obésité infantile en France et dans le monde. *Obese* 2006;1:58–61.

ANNEXES

Questionnaires :

Pays _____ code du pays _____

Nom de l'école _____ Code de l'école _____

Nom de l'enquêteur _____ Date _____ (JJ/MM/Année)

Questionnaire ID _____ Classe/Grade _____

Section A : Parlez-nous de vous et votre famille

Cette section permet de recueillir des informations sur vous et votre famille. S'il vous plaît répondez à toutes les questions avec sincérité. Comme nous l'avons expliqué, toutes les informations seront gardées confidentielles et utilisées à la fin des recherches scientifiques.

(Instructions: encerclez la réponse qui vous convient. Pour les questions où des espaces ont été laissés, écrivez la réponse appropriée.)

1. Nom _____ (*Ecrire le Nom complet, sans abréviation*)

2. Vous êtes garçon ou fille? (*Choisir une réponse*) Garçon Fille

3. Quel âge avez-vous? _____ ans (*Insérer les années par un nombre entier*)

4. Combien de personnes vivent dans votre maison y compris vous-même?

(*Indiquez le nombre total de personnes vivant dans le ménage*)

5. Combien de pièces y'a-t-il dans votre maison

(*Y compris la cuisine, salle à manger, salon / salle de séjour et chambres à coucher et espace externes à l'exception de la salle du bain ?*)

6. Dans votre maison, quelle est la principale source d'eau? (*Choisissez une seule réponse*)

Eau de robinet à l'intérieur

- Eau de robinet à l'extérieur
- Autres source d'eau (précisez)

7. Quel genre de toilettes utilisez-vous habituellement à la maison? (*Choisissez une seule réponse*)

- Chasse d'eau à l'intérieur de la maison
- Chasse d'eau à l'extérieur de la maison
- Latrine à fosse / seau
- Autres Types à spécifier _____

8. Cochez tous les éléments que vous avez actuellement dans votre maison?

Articles ménagers	Si Oui
Electricité	
Télévision	
Radio	
Voiture /Moto	
Vélo	
Frigidaire	
Machine à laver	
Téléphone/Téléphone mobile	
Ordinateur	

Tv Satellite/cable	
Microonde	

9. Quel mode de cuisson utilisez-vous? (*Vous pouvez encercler plus d'un choix.*)

- Gaz
 Electricité
 Bois
 Charbon de bois
 Poêle à mazout
 Autre, précisez _____

10. Est ce que votre tutrice travaille? Oui Non

(Choisissez une seule réponse)

Si oui qu'est ce qu'elle fait comme travail? _____

11. Est ce que votre tuteur travaille? Oui Non

(Choisissez une seule réponse)

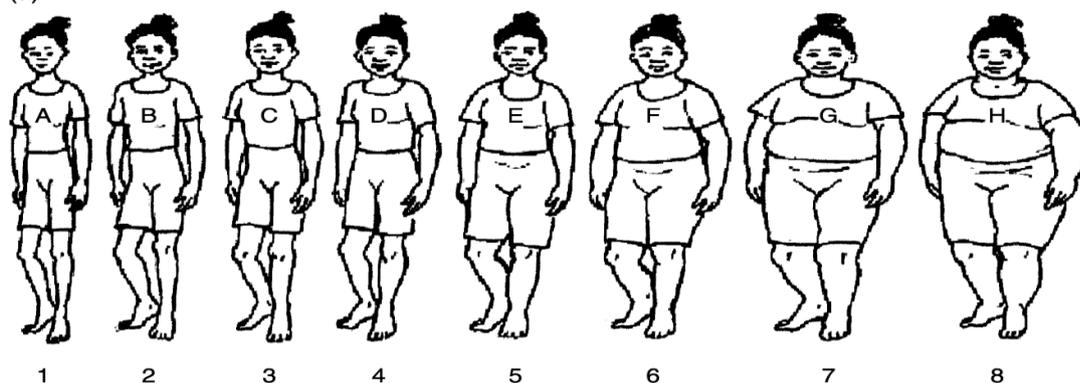
Si oui, qu'est ce qu'il fait comme travail? _____

Section B : Bonnes habitudes (*Cochez la bonne réponse*)

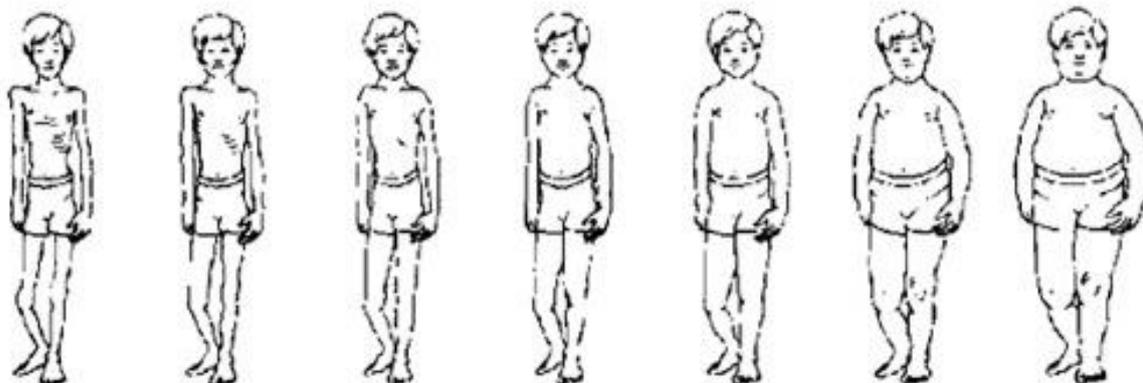
12. Lorsque vous mangez trop de graisse, vous pouvez devenir obèse
1. D'accord
 2. Neutre
 3. en désaccord
13. Les fruits sont des collations saines (*Cochez la bonne réponse*)
1. D'accord
 2. Neutre
 3. en désaccord
12. Je ne me soucie pas de la nature des aliments que je mange parce que je suis encore jeune (*Cochez la bonne réponse*)
1. D'accord
 2. Neutre
 3. En désaccord
15. Je n'aime pas le sport (*Cochez la bonne réponse*)
1. D'accord
 2. Neutre
 3. En désaccord
16. Il est important de faire du sport / des exercices tous les jours afin de maintenir votre corps en bonne santé (*Cochez la bonne réponse*)
1. D'accord
 2. Neutre
 3. En désaccord
17. Regardez ces photos, et désignez à laquelle vous ressemblez ? _____
- (*Choisir le numéro approprié de la liste*)

Pour les filles

(a)



Pour les garçons



Mode de vie et santé

1. Durant ces 7 derniers jours, avez-vous mangé devant la télévision / ordinateur?

(Ce pourrait être n'importe quel repas ou collations par exemple les fruits, les noix, biscuits, pain...)

Oui		Non		Quelques fois (2-3 fois par semaine)	
-----	--	-----	--	--------------------------------------	--

2. Durant ces 7 derniers jours avez-vous mangé votre repas principal avec votre famille?

(Repas principal que les familles préparent et mangent habituellement ensemble, ce repas est souvent consommé après le travail du jour)

Oui		Non		Quelques fois (2-3 fois par semaine)	
-----	--	-----	--	--------------------------------------	--

3. Durant ces 7 derniers jours avez-vous pris le petit déjeuner avant l'école?

(Petit déjeuner englobe de nombreux types d'aliments et il varie entre les individus. Il peut être un casse-croûte ou même simplement boire un verre. Si vous aviez quelque chose à manger / boire, alors vous devriez répondre «oui»)

Oui		Non		Quelques fois (2-3 fois par semaine)	
-----	--	-----	--	--------------------------------------	--

Si non, est-il difficile pour vous de prendre le petit déjeuner à la maison parce que :

3.1 Les membres de votre famille ne prennent-ils pas de petit déjeuner à la maison?

(N'oubliez pas de répondre par oui ou non)

Oui		Non	
-----	--	-----	--

3.2 N'ya t-il pas de nourriture dans la maison pour le petit déjeuner?

(N'oubliez pas de répondre par oui ou non)

Oui		Non	
-----	--	-----	--

4 Durant ces 7 derniers jours avez-vous apporté une boîte à déjeuner à l'école??

Oui		Non		Quelques fois (2-3 fois par semaine)		Ce n'est pas autorisé à l'école	
-----	--	-----	--	--------------------------------------	--	---------------------------------	--

5 Est-il difficile pour vous d'amener une boîte à déjeuner à l'école parce que les autres enfants voudront partager votre repas ?

(Vous partagez votre repas avec les autres enfants parce qu'ils ont faim ou parce que vous avez l'habitude de partager la nourriture avec l'autre?)

Oui		Non		Quelques fois (2-3 fois par semaine)	
-----	--	-----	--	--------------------------------------	--

6 Est-il difficile pour vous d'amener une boîte à déjeuner à l'école parce qu'il n'y a rien à la maison pour mettre dans votre boîte à déjeuner ?

(Cela signifie qu'il n'y a pas de nourriture dans la maison pour y prendre dans votre boîte à déjeuner)

Oui		Non		Quelques fois (2-3 fois par semaine)	
-----	--	-----	--	--------------------------------------	--

7 Est-il difficile pour vous d'amener une boîte à déjeuner à l'école parce que personne à la maison ne peut vous aider à faire votre boîte à déjeuner?

(Par exemple, personne ne peut être en mesure de vous aider parce qu'ils sont hors au travail ou pas encore réveillés)

Oui		Non		Quelques fois (2-3 fois par semaine)	
-----	--	-----	--	--------------------------------------	--

6.1 Partager ou échanger-vous ce que vous avez dans votre boîte à déjeuner avec vos amis?

(N'oubliez pas de cocher oui, non ou parfois)

Oui		Non		Quelques fois (2-3 fois par semaine)		Une fois par semaine	
-----	--	-----	--	--------------------------------------	--	----------------------	--

6.2 Combien de fois au cours des 7 derniers jours avez-vous apporté de l'argent à l'école?

Tout les jours (5jours)		2-3 fois par semaine		Une fois par semaine		Jamais	
-------------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	--------	--

6.3 Durant ces 7 derniers jours avez-vous acheté des sucreries à la cantine scolaire ou chez les vendeurs ?

Oui		Non	Quelque fois (2-3 fois par semaine)	
-----	--	-----	-------------------------------------	--

6.4 Participez- vous au programme d'alimentation scolaire ou recevez-vous le déjeuner (un repas) de votre école tous les jours ?

Oui		Non		Quelques fois (2-3 fois par semaine)		Jamais	
-----	--	-----	--	--------------------------------------	--	--------	--

7.1 Durant ces 7 derniers jours avez-vous mangé des fruits?

Oui		Non	
-----	--	-----	--

7.2 Parce-que vous aimez leur goût?

(N'oubliez pas de cocher oui, non ou parfois)

Oui		Non		Quelques fois (2-3 fois par semaine)	
-----	--	-----	--	--------------------------------------	--

7.3 Parce-que les membres de votre famille mangent les fruits à la maison

(N'oubliez pas de cocher oui, non ou parfois)

Oui		Non		Quelques fois (2-3 fois par semaine)	
-----	--	-----	--	--------------------------------------	--

7.4 Parce que l'on vous dit de les manger

(N'oubliez pas de cocher oui, non ou parfois)

Oui		Non		Quelques fois (2-3 fois par semaine)	
-----	--	-----	--	--------------------------------------	--

8.1 Durant ces 7 derniers jours avez-vous mangé des légumes?

Oui		Non		Quelques fois (2-3 fois par semaine)	
-----	--	-----	--	--------------------------------------	--

8.2 Parce que vous aimez leur goût?

Oui		Non	
-----	--	-----	--

8.3 Parce que les membres de votre famille mangent les légumes à la maison

Oui		Non	
-----	--	-----	--

8.4 Parce que l'on vous dit de les manger

Oui		Non	
-----	--	-----	--

9 Lorsque vous avez envie de prendre un casse-croûte, qu'est-ce que vous mangez?

9.1 Des chips

Oui		Non		Quelques fois (2-3 fois par semaine)	
-----	--	-----	--	--------------------------------------	--

9.2 Confiserie

Oui		Non		Quelques fois (2-3 fois par semaine)	
-----	--	-----	--	--------------------------------------	--

9.3 Fruits

Oui		Non		Quelques fois (2-3 fois par semaine)	
-----	--	-----	--	--------------------------------------	--

9.4 Sandwich ou des céréales

Oui		Non		Quelques fois (2-3 fois par semaine)	
-----	--	-----	--	--------------------------------------	--

9.5 Chocolat

Oui		Non		Quelques fois (2-3 fois par semaine)	
-----	--	-----	--	--------------------------------------	--

9.6 Autre (Si oui ou quelques fois, veuillez mentionner le type de nourriture que vous avez

mangé)

Oui		Non		Quelques fois (2-3 fois par semaine)		Type de nourriture mangé	
-----	--	-----	--	--------------------------------------	--	--------------------------	--

10 Durant ces 7 derniers jours, avez-vous consommé des boissons sucrées (des boissons froides, des boissons gazeuses, Jus pressé, des sodas?

(Il y avait t-il une de ces boisson avec du sucre ajouté dedans)

Oui (Tous les jours)		Non		Quelques fois (2-3 fois par semaine)	
----------------------	--	-----	--	--------------------------------------	--

10.1 Durant ces 7 derniers jours avez-vous mangé des fast-food (des chips, frites, hamburgers, hot-dog, pizza, shawarma)?

(Fast-foods sont les «aliments préparés» achetés auprès d'un fournisseur)

Oui		Non		Quelques fois (2-3 fois par semaine)	
-----	--	-----	--	--------------------------------------	--

11 Durant ces 7 derniers jours êtes-vous déjà allés vous coucher en ayant faim parce qu'il n'y avait pas de nourriture?

(N'oubliez pas de répondre à la question, cochez «jamais», 1-2 jours ou plus de 3 jours)

Combien de fois

Jamais		1-2 jours		>3 Jours	
--------	--	-----------	--	----------	--

Connaissances

1. Avez-vous des leçons à l'école où on vous parle d'alimentation saine?

Oui		Non	
-----	--	-----	--

2. Manger des fruits et des légumes tous les jours, est-il bien pour notre corps pour lutter contre les maladies comme le rhume et la grippe ?

(N'oubliez pas de répondre à chaque question, oui, non ou je ne sais pas)

Oui		Non		Je ne sais pas	
-----	--	-----	--	----------------	--

Manger beaucoup de sucreries, des bonbons et des aliments sucrés ...

2.1 Est-il bien pour la santé

(N'oubliez pas de répondre à chaque question, oui, non ou je ne sais pas)

Oui		Non		Je ne sais pas	
-----	--	-----	--	----------------	--

2.2 Peut vous faire grossir ?

(N'oubliez pas de répondre à chaque question par oui, non ou je ne sais pas)

Oui		Non		Je ne sais pas	
-----	--	-----	--	----------------	--

2.3 Est-il mauvais pour vos dents ?

(N'oubliez pas de répondre à chaque question, oui, non ou je ne sais pas)

Oui		Non		Je ne sais pas	
-----	--	-----	--	----------------	--

3. Regardez les photos ci-dessous et remplissez la lettre (A, B, C, D, E, F ou G) du groupe alimentaire que vous trouvez correspondant aux questions ci-dessous (Vous pouvez choisir un groupe plus d'une fois)

Viande, poulet, poisson, œufs	Pain brun, riz, repas farineuses	Légumes	Fruits	Bonbons, sucres	Graisses, huiles	Lait, fromage, yaourt
A	B	C	D	E	F	G
						

3.1 Choisissez le groupe d'aliments que vous devriez manger tous les jours
(Sur les photos groupées, quel groupe alimentaire devriez-vous manger plus souvent, tous les jours?)

3.2 Choisissez le groupe d'aliments que vous devriez éviter tous les jours
(Sur les photos groupées, que devriez-vous manger moins souvent chaque jour?)

3.3 Choisissez le groupe d'aliments qui vous apporte plus d'énergie
(Sur les photos groupées, quel groupe vous donne plus d'énergie ?)

3.4 Choisissez le groupe d'aliments que votre corps utilise pour construire des muscles
(Sur les photos groupées, quel groupe des aliments renforce les muscles?)

3.5 Choisissez le groupe d'aliments qui protège le mieux votre corps contre les maladies
(Sur les photos groupées, quel groupe des aliments aide votre corps à ne pas tomber malade?)

INFORMATIONS PERSONNELLES

1. Age de l'enfant : ans
2. Date de naissance de l'enfant (JJ/MM/AA) _____
3. Mesures anthropométriques de l'enfant:
 - a) Poids (kg.): 1^{ère}: _____ 2^{ème}: _____ moyenne: _____
 - b) Taille (cm.): 1^{ère}: _____ 2^{ème}: _____ moyenne: _____
 - c) Tour de taille (cm):
1^{ère}: _____ 2^{ème}: _____ moyenne: _____

EXAMEN CLINIQUE

4. Tension artérielle (mm/Hg):
Première lecture: systolique: _____ diastolique: _____
Deuxième lecture: systolique: _____ diastolique: _____
Troisième lecture: systolique: _____ diastolique: _____
Moyenne (2^{ème} et 3^{ème}): systolique: _____ diastolique: _____

5. (Pour les filles) Avez-vous commencé vos règles (saignements chaque mois / période) ?

Oui / Non (*Cochez la bonne réponse*)

Activité physique (PAQ-C)

1. Avez-vous fait l'une des activités suivantes au cours des 7 derniers jours (semaine dernière) dans votre temps libre quand vous n'êtes pas à l'école?

(Cela comprend les activités que vous faites lorsque vous n'êtes pas à l'école et peut inclure des jeux que vous jouez avec vos amis, à la maison ou dans la rue Si oui, combien de fois? Seulement marquer un cercle par ligne)

	1	2	3	4	5
	Non	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 fois ou plus
Saut (longueur, hauteur, corde)	<input type="radio"/>				
Canotage/aviron	<input type="radio"/>				
Roller	<input type="radio"/>				
Poursuite	<input type="radio"/>				
Marche	<input type="radio"/>				
Cyclisme	<input type="radio"/>				
Course	<input type="radio"/>				
Aérobique	<input type="radio"/>				
Natation	<input type="radio"/>				
Baseball/softball	<input type="radio"/>				
Dance	<input type="radio"/>				
Football américain	<input type="radio"/>				
Badminton	<input type="radio"/>				
Skateboard	<input type="radio"/>				
Football	<input type="radio"/>				

Hockey	<input type="radio"/>				
Volleyball	<input type="radio"/>				
Basketball	<input type="radio"/>				
Ski sur glace	<input type="radio"/>				
Ski de fond	<input type="radio"/>				
Hockey sur glace/Ringuette	<input type="radio"/>				
Autres	<input type="radio"/>				

2. A quelle fréquence vous êtes très actif pendant vos séances d'activité physique, durant les sept derniers jours, (Course, saut, lance) ?

(Cocher une seule case.)

Je ne fais pas ES	<input type="radio"/>
Presque jamais	<input type="radio"/>
Parfois	<input type="radio"/>
Très souvent	<input type="radio"/>
Toujours	<input type="radio"/>

3. Que faisiez-vous pendant votre temps de récréation, pendant les sept derniers jours ?

(Cocher une seule case.)

M'asseoir (parler, lire, faire mes devoirs)

Me promener

Courir ou jouer un peu

Courir et jouer un peu

Courir et jouer la plupart du temps

4. Qu'est ce que vous avez fait à midi, pendant les sept derniers jours (A part prendre votre déjeuner) ?

(Cocher une seule case.)

M'asseoir (parler, lire, faire mes devoirs)

Me promener

Courir ou jouer un peu

Courir et jouer un peu

Courir et jouer la plupart du temps

5. Pendant les sept derniers jours et juste après l'école, combien de fois vous avez fait du sport, dancer ou jouer à des jeux dans lesquels vous avez été très actif ?

(Cocher une seule case.)

Aucune

1 fois la semaine dernière

- 2 ou 3 fois la semaine dernière
- 4 fois la semaine dernière
- 5 ou plusieurs fois la semaine dernière

6. Pendant les sept derniers jours, le soir, combien de fois vous avez fait du sport, dansé ou jouer à des jeux dans lesquels vous avez été très actif ?

- Aucune
- 1 fois la semaine dernière
- 2 ou 3 fois la semaine dernière
- 4 ou 5 fois la semaine dernière
- 6 ou 7 fois la semaine dernière

7. A la fin de la semaine dernière, combien de fois vous avez fait du sport, dansé ou joué à des jeux dans lesquels vous avez été très actif ?

(Cocher une seule case.)

- Aucune
- 1 fois la semaine dernière
- 2 ou 3 fois la semaine dernière
- 4 ou 5 fois la semaine dernière
- 6 ou plusieurs fois la semaine dernière

8. Laquelle de ces cinq phrases vous concerne le plus pendant vos derniers sept jours ?

(Ecoutez le professeur qui lira toute les phrases avant décider de la réponse qui vous décrit.)

- A. J'ai passé tout ou la plupart de mon temps à faire des choses qui impliquent peu d'effort physique.
- B. Je faisais parfois (1 à 2 fois la semaine dernière), durant mon temps libre, des activités physiques (ex. du sport, courir, nager, faire de l'Aérobique)
- C. Je faisais souvent (3 à 4 fois la dernière semaine) des activités physiques durant mon temps libre.
- D. J'ai assez souvent (5-6 fois la semaine dernière) fait des activités physiques dans mon temps libre
- E. Je faisais très souvent (7 fois ou plus la semaine dernière) des activités physiques dans mon temps libre.

9. Marquez combien de fois vous avez fait des activités physiques (sport, Dance, ou autres activités physiques) pour chaque jour la semaine dernière

	Aucun	petit peu	Moyen	Souvent	Très souvent
Lundi	<input type="radio"/>				
Mardi	<input type="radio"/>				
Mercredi	<input type="radio"/>				
Jeudi	<input type="radio"/>				
Vendredi	<input type="radio"/>				
Samedi	<input type="radio"/>				
Dimanche	<input type="radio"/>				

10. Étiez-vous malade la semaine dernière, ou faisiez-vous quelque chose qui vous empêchait de faire vos activités physiques de façon normale ?

(Choisir une réponse)

Oui

Non

Si oui, qu'est ce qui vous empêchait?

.....

.....

.....

.....

.....

(Fin PAQ-C)

11. Comment vous déplacez vous sur le trajet domicile-école ?

- Bus, voiture, train, tram
- Je marche
- Les deux

12. A quelle heure vous allez vous coucher pendant les jours de l'école ?

.....

13. A quelle heure vous allez vous coucher pendant les jours de vacances et les week-ends ?

.....

14. A quelle heure vous levez vous le matin pendant les jours de l'école?

.....

15. A quelle heure vous levez vous le matin pendant les jours de vacances et les week-ends ?

.....

16. Combien de fois regardez-vous la télévision, jouez au pc ou play station, ou jouez sur votre téléphone ?

(Cochez une seule réponse)

Tous les jours

La plupart des jours

Télévision, lecture et pc	Manger avec la famille et les amis	Faire des choses à l'extérieur (jardinage, jouer..)	Faire des sports collectifs
<p style="text-align: center;">A</p> 	<p style="text-align: center;">B</p> 	<p style="text-align: center;">C</p> 	<p style="text-align: center;">D</p> 

Que les weekends

17. Choisissez les activités que vous aimez le plus

18. Choisissez les activités que vos amis aiment le plus

19. Choisissez selon vous l'activité la plus bénéfique pour la santé

(Se sont des activités que vous trouvez bénéfiques, et vous rendent en bonne santé)