

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

---

---

FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES

\*\*\*\*\*

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ANIMALE

ANNEE 2014



N°43

MEMOIRE DE MASTER EN NUTRITION ET  
ALIMENTATION HUMAINE

Présenté par

Mlle Mariam KATILE

**Obésité, niveau d'activité physique et  
hypertension artérielle chez des enfants d'âge  
scolaire à Bamako (Mali)**

Soutenu le 17 Novembre 2014 devant la commission d'examen :

Président :	Pr Amadou Tidiane	GUIRO
Membres :	Pr Salimata	WADE
	Dr Adama	DIOUF
	Dr Nicole Idohou	DOSSOU

## AVANT PROPOS

Ce travail a été réalisé au sein du Laboratoire de Nutrition de la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar (FST-UCAD). Il a été dirigé par Madame Salimata Wade, Professeur Titulaire de Physiologie et de Nutrition et Alimentation Humaine (FST-UCAD) avec la co-direction du Docteur Adama Diouf, Maître-assistante (FST-UCAD). Ce travail a bénéficié du soutien du Laboratoire de Nutrition et de la Banque Islamique de Développement (BID). La réalisation de ce travail a été rendue possible grâce à l'encadrement, à l'appui et aux encouragements de plusieurs personnes que nous aimerions remercier.

**Sincères remerciements** au Professeur Salimata WADE pour m'avoir inspiré ce thème de recherche et pour avoir dirigé ce travail avec beaucoup de rigueur et de disponibilité. Qu'il vous soit accordé longue vie et santé.

**Sincères remerciements** au Docteur Adama DIOUF, Maître-assistante, qui a été d'un soutien inestimable tout au long de la réalisation de ce travail et pour l'avoir dirigé avec méthode et disponibilité. Puisse la bénédiction de Dieu reposer sur vous et votre famille.

**Sincères remerciements** au Professeur Amadou Tidiane GUIRO pour les enseignements dispensés au cours du Master et pour avoir accepté de présider ce jury. Qu'il vous soit accordé longue vie et santé.

**Sincères remerciements** au Docteur Nicole Idohou DOSSOU, Maître de Conférences, et à tous les professeurs pour la qualité des enseignements reçus et l'entière disponibilité dont vous avez fait preuve durant les deux années de la formation. Que le Seigneur vous bénisse.

**Remerciements** aux Académies d'Enseignements de Bamako, aux directeurs, parents et élèves des écoles publiques fondamentales de : Quartier Mali A, Kalaban Coura F, Torokoro D et N'Tomi B. J'associe à ces remerciements le Professeur Akory Ag Iknane, Mr Ali Bah, Docteur Soumaila Diarra et Mr Maiga.

**Profonde reconnaissance** à toute l'Equipe de Nutrition : Abdou Badiane, Adama Sané, Amadou Seydi, Fatou Sagna, Tonton Abdoulaye, Bocar N. Diop, Youssou Ndour, Tata Maguette, Deuk et à tous mes promotionnaires du Master : Lucie Diop, Doudou Sylla, Justine Dione, Mariama Sarr, Grace Ezan, Mbeugué Thiam, Bayo Ly, Ousmane Diongue, Tidiane Wague, Mégné Ndé, Ameth Diagne, Ndambao Sarr de même que Nafissatou Bâ Lo et Anta Agne Djigo pour la convivialité et le soutien.

**Sincères remerciements** à mes oncles Djibril Katilé, Hamidou Bocoum, Modibo Diakité, Abdoul Keita, Allaye Dicko, ma tante Sarr Ami Mara et à toute ma famille pour la disponibilité et les prières. Qu'il vous soit accordé longue vie et santé.

\*\*\*\*\*

*Je dédie ce travail à*

*A mes très chers parents Bréhima KATILE et Assétou NIARE, ma sœur Hawa O. KATILE, ma tante Djénébou NIARE, mes frères Amadou KATILE, Oumar KATILE, et Namakoro KATILE : Ce travail est le fruit de votre patience, vos sacrifices et vos prières. Puisse le bon Dieu vous accorder longue vie, santé de fer et bénédictions.*

*A mon fils Zoumana TRAORE : ma raison d'être, je te souhaite d'être parmi les meilleurs de ce monde et m'excuse pour tous ces moments d'absence. Puisse ce travail te servir d'exemple.*

## PLAN

	Pages
<b>I. INTRODUCTION</b>	1
<b>II. SUJETS ET METHODES</b>	5
<b>1. CADRE DE L'ETUDE</b>	5
<b>2. ETHIQUE ET SENSIBILISATION</b>	5
<b>3. TYPE D'ETUDE</b>	5
<b>4. SUJETS</b>	5
4.1. Taille de l'échantillon	5
4.2. Critères d'éligibilité	6
4.3. Choix des élèves et des écoles	6
<b>5. METHODES</b>	6
5.1. Détermination de l'âge des élèves	6
5.2. Collecte des données	7
5.3. Mesures anthropométriques	7
5.4. Indices anthropométriques	8
5.5. Mesure du niveau d'activité physique par questionnaire (PAQ-C)	8
5.6. Mesure de la pression artérielle	9
<b>6. SAISIE, TRAITEMENT ET ANALYSE STATISTIQUE DES DONNEES</b>	10
<b>III. RESULTATS</b>	11
<b>1. REPARTITION DES ELEVES</b>	11
<b>2. CARACTERISTIQUES DES ECOLES</b>	12
<b>3. CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES DES ELEVES</b>	13
<b>4. ETAT NUTRITIONNEL, NIVEAU D'ACTIVITE PHYSIQUE ET     PRESSION ARTERIELLE DES ELEVES</b>	14
4.1. Caractéristiques anthropométriques des élèves	14
4.2. Statut nutritionnel des élèves	15
4.3. Niveau d'activité physique des élèves	16
4.4. Pression artérielle des élèves	17
<b>5. ALIMENTATION ET MODES DE VIE DES ELEVES</b>	18
5.1. Habitudes alimentaires des élèves	18
5.2. Modes de vie des élèves	20
<b>6. FACTEURS DE RISQUE ASSOCIES A L'ETAT NUTRITIONNEL</b>	21

<b>IV. DISCUSSION</b>	23
<b>V. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS</b>	27
<b>VI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	28
<b>ANNEXES</b>	
<b>RESUME</b>	

## I. INTRODUCTION

Au cours des dernières décennies, le surpoids et l'obésité sont devenus de plus en plus un problème de santé publique chez les enfants. En effet, depuis les années 1990 à 2010 on est passé de 4,2% à 6,7% d'enfants obèses dans le monde **(de Onis et al., 2010)**. Cette situation étant surtout favorisée par l'urbanisation progressive, les changements des modes de vie, les mauvaises habitudes alimentaires et la sédentarité. D'après les estimations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), 43 millions d'enfants, dont 35 millions vivants dans les pays en développement, sont considérés comme étant en surpoids ou obèses. Si la tendance ne s'inverse pas, on estime qu'en 2020 on atteindra le seuil des 60 millions d'enfants obèses ce qui représenterait 9,1% de la population mondiale **(de Onis et al., 2010)**.

En Afrique la prévalence du surpoids et de l'obésité est de 8,5% chez les enfants **(de Onis et al., 2010)**, cependant peu de données sont disponibles pour l'Afrique sub-saharienne. Or l'obésité peut entraîner des effets métaboliques nuisibles sur la pression artérielle et le taux de triglycérides ; elle augmente le risque de diabète de type 2 **(Hannon et al., 2005 ; Paek & Chun, 2010)**, de dégradation de l'état psychologique **(Eisenberg et al., 2003 ; Swallen et al., 2005)**, de l'asthme **(Jeong et al., 2010)**, d'accident cardiovasculaire et de certains cancers **(Aye & Levitsky, 2003 ; WHO, 2009)**. Les enfants en surpoids ou obèses risquent de rester obèses une fois adultes et sont plus susceptibles aux maladies chroniques à cet âge précoce **(He & Karlberg, 2002)**.

En Afrique sub-saharienne, la coexistence du retard de croissance, de la maigreur, des carences en micronutriments et de l'obésité constitue un double fardeau de la malnutrition pour ces pays. Jusqu'à présent, les différentes actions de prévention ont été axées sur la malnutrition par carence et l'insécurité alimentaire chez les femmes en âge de procréer et les enfants de moins de 5 ans. Les enfants scolarisés qui, en milieu urbain, sont à risque de souffrir du double fardeau de la malnutrition, sont peu pris en compte dans le cadre des interventions nutritionnelles. Récemment, en Afrique de l'Ouest, des études ont montré la coexistence du surpoids/obésité, du retard de croissance et de la maigreur en milieu scolaire **(Daboné et al., 2011 ; Kramoh et al., 2012 ; Amidu et al., 2013 ; Yusuf et al., 2013)**.

A Bamako au Mali, le taux brut de scolarisation est de 86,7% au primaire **(Annuaire National, 2013-2014)**, mais il n'existe pas de données sur la prévalence du surpoids et de l'obésité en milieu scolaire. En 2005, l'étude de Yebédié avait mesuré la prévalence du retard de croissance et de maigreur chez les enfants maliens âgés de 6 à 13 ans en milieu scolaire

urbain, mais n'avait pas abordé le surpoids et l'obésité chez ces derniers (**Yebedié, 2005**). Une étude menée au Sénégal auprès des élèves âgés de 11-17 ans au sein des établissements publics et privés de Dakar, indiquait en 2010 une prévalence de 9,3% d'obésité (**Faye et al., 2010**). Cependant, la définition du surpoids et de l'obésité n'était pas conforme aux normes OMS basées sur l'Indice de Masse Corporelle-pour-âge (IMC-pour-âge) exprimé en z-score (**de Onis et al., 2007**).

Les maladies cardio-vasculaires et plus particulièrement l'hypertension artérielle (HTA) ont été longtemps considérées comme l'apanage des pays développés. Mais les études de ces deux dernières décennies font apparaître qu'elles sont aujourd'hui un réel et important problème de santé publique dans les pays en développement notamment en Afrique. L'HTA est un facteur de risque des maladies chroniques aussi bien chez les adultes que les enfants (**Chobanian et al., 2003**). La sédentarité, la consommation excessive d'alcool, le tabagisme et l'obésité sont aussi des facteurs de risque des maladies chroniques. Chez les enfants d'âge scolaire, un des éléments les plus préoccupants semble être la sédentarité. Le temps passé en position assise en classe pendant les cours ou à la maison à faire les devoirs, à regarder ou utiliser la télévision et l'ordinateur sont des comportements qui réduisent énormément la dépense énergétique dans ce groupe cible (**Li et al., 2007 ; Carvalhal et al., 2007**). Or l'accès à ces technologies devient de plus en plus facile, même dans les pays en voie de développement (**Schmidt, 2006**). La sédentarité a un impact négatif dans la survenue de l'obésité et ses co-morbidités si bien que l'OMS recommande la pratique de l'activité physique modérée à intense au moins 60 minutes par jour chez les enfants et les adolescents âgés de 5 à 17 ans (**WHO, 2010**).

Les enfants obèses ont trois fois plus de risque de développer une hypertension que les enfants de poids normaux (**Bridger, 2009**). Récemment en Afrique, des études indiquent l'existence d'une prévalence de l'obésité associée à l'hypertension artérielle en milieu scolaire (**Salman et al., 2010 ; Daboné et al., 2012 ; Oduwole et al., 2012 ; Mehdad et al., 2012 ; Goon et al., 2013**). Cependant, au Mali aucune étude portant sur la prévalence de l'HTA en milieu scolaire n'a été réalisée. La mesure de l'HTA chez l'enfant nécessite des conditions particulières : l'utilisation d'un brassard adapté à la taille de l'enfant et la répétition des mesures sont indispensables ; l'évolution des chiffres de la pression artérielle avec l'âge et le développement somatique nécessitent la référence à des valeurs établies en fonction du sexe, de l'âge et de la taille. Les seuils de l'hypertension artérielle pour les enfants et les

adolescents ont été établis par la National High Blood Pressure Education Program (**Pediatrics, 2004**).

Les instruments disponibles pour évaluer le niveau d'activité physique sont variés et ne mesurent pas tous les mêmes aspects de l'activité physique. Certaines méthodes permettent d'estimer la dépense énergétique, d'autres la durée, la fréquence ou encore l'intensité de l'activité physique. L'outil de mesure de l'activité physique doit satisfaire aux critères de simplicité d'utilisation, d'acceptabilité et de faible coût. Le questionnaire est l'instrument le plus souvent utilisé dans les études épidémiologiques. Il est relativement simple à administrer, moins coûteux que les autres méthodes et mieux adapté aux études en population. Les questionnaires d'activité physique sont nombreux, et parmi eux, le Physical Activity Questionnaire for older Children (PAQ-C) a été développé pour évaluer le niveau d'activité physique des enfants de 8 à 14 ans. La mesure porte sur leur activité physique pratiquée les sept derniers jours durant les temps libres, les séances d'éducation physique, la récréation, les heures du déjeuner et de loisirs (**Kowalski et al., 2004**).

L'IMC-pour-âge est largement reconnu et utilisé en épidémiologie pour évaluer l'obésité, même si sa fiabilité a été remise en question (**Freedman & Bettylou, 2009**). D'autres indicateurs, comme le tour de taille et surtout le rapport tour de taille sur la taille sont aussi utilisés pour mesurer l'obésité abdominale. Chez l'enfant, le rapport tour de taille sur la taille semble mieux associé au risque de maladies chroniques que l'IMC-pour-âge, avec un risque accru au-delà de 0,5 (**Mokha et al., 2010**).

Les enfants d'âge scolaire constituent une cible prioritaire pour la prévention de l'obésité, car c'est à cet âge qu'on peut agir durablement sur le comportement alimentaire des enfants et par son intermédiaire sur les attitudes parentales. Cette étude va donc utiliser l'école comme plateforme pour nous permettre de disposer d'une base de données sur le surpoids et l'obésité chez les enfants d'âge scolaire au Mali mais aussi connaître ces facteurs de risque et sa relation avec l'hypertension artérielle et le niveau d'activité physique.

**Question de recherche :**

Existe-t-il une relation entre surpoids/obésité, niveau d'activité physique et hypertension artérielle chez des enfants d'âge scolaire à Bamako?

**Objectif Général :**

Etudier les associations entre surpoids/obésité, niveau d'activité physique et hypertension artérielle chez des enfants d'âge scolaire à Bamako.

**Objectifs Spécifiques :**

- Identifier et sélectionner les élèves âgés de 8 à 11 ans dans les écoles publiques de Bamako
- Mesurer l'état nutritionnel des élèves par anthropométrie (IMC-pour-âge en z-score, indice taille-pour-âge en z-score et rapport tour de taille/taille)
- Mesurer le niveau d'activité physique à l'aide du PAQ-C
- Mesurer la pression artérielle
- Etudier la relation entre surpoids/obésité et niveau d'activité physique
- Etudier la relation entre surpoids/obésité et hypertension artérielle
- Déterminer les facteurs de risque du surpoids/obésité (habitudes alimentaires et modes de vie).



## II. SUJETS ET METHODES

### 1. CADRE DE L'ETUDE

Le Mali est un pays sahélien, qui s'étend sur une superficie de 1 241 238 km<sup>2</sup> et compte 14 528 662 habitants selon le Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH, 2009). Sur le plan administratif, le pays est divisé en 8 régions plus le district de Bamako. Son système éducatif est constitué de quatre ordres d'enseignement : préscolaire, fondamental (premier cycle et second cycle), secondaire et supérieur. L'étude s'est déroulée du 06 au 17 Décembre 2013 à Bamako, dans quatre écoles publiques fondamentales (premier cycle) : Quartier Mali A, Kalaban Coura F, Torokoro D et N'Tomi B.

### 2. ETHIQUE ET SENSIBILISATION

L'étude a été soumise au comité d'éthique de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD) et a obtenu l'approbation éthique dudit comité. L'autorisation des académies d'enseignement de Bamako (rives droite et gauche) a été obtenue et présentée aux directeurs des CAP (Centre d'Animation Pédagogique) et des écoles.

Une réunion de sensibilisation des parents d'élèves et des équipes pédagogiques est organisée dans les écoles avant le démarrage de l'étude et a pour but de leur expliquer en détail le protocole, de répondre à leurs éventuelles préoccupations et d'obtenir leur consentement libre et éclairé.

### 3. TYPE D'ETUDE

Il s'agit d'une étude transversale, descriptive.

### 4. SUJETS

#### 4.1. Taille de l'échantillon

Les informations sur la prévalence de l'obésité en milieu scolaire à Bamako n'étant pas disponibles, le calcul de la taille de l'échantillon a été fait en se basant sur une étude sénégalaise (Faye et al., 2010). Dans cette étude la prévalence de l'obésité est de 9,3% en milieu scolaire dakarois, ce qui nous a servi de base pour le calcul de la taille de l'échantillon par la formule suivante :  $n = p (1 - p) Z\alpha^2/d^2$

**n** = taille de l'échantillon

**p** = prévalence attendue

**Z** = probabilité  $\alpha$  ( $Z = 1,96$  ;  $\alpha = 0,05$ )

**d** = précision absolue désirée sur la prévalence attendue (5%)

La valeur calculée de n est de 130. Ce chiffre représente la taille minimale que devrait avoir notre échantillon. Si on considère un pourcentage de perdus de vu de 20%, la taille d'échantillon s'élève à 160 élèves.

## **4.2. Critères d'éligibilité**

### **4.2.1. Critères d'inclusion**

Ont été inclus dans l'étude, les élèves :

- âgés de 8 à 11 ans (garçons et filles) apparemment en bonne santé
- fréquentant l'une des quatre écoles choisies au moment de l'étude

### **4.2.2. Critères de non inclusion**

Ont été exclus de l'étude, les élèves :

- présentant une déficience mentale et/ou physique
- ayant un mauvais état général

## **4.3. Choix des élèves et des écoles**

Les écoles et les élèves sont choisis de façon aléatoire avec le logiciel ENA for SMART 2011 ([www.nutrisurvey.net/ena/ena.html](http://www.nutrisurvey.net/ena/ena.html)) respectivement à partir de la liste des 310 écoles primaires publiques de Bamako et celle des élèves âgés de 8-11 ans des quatre écoles. Dans chaque école, 40 élèves dont 20 filles et 20 garçons ont été tirés au hasard.

## **5. METHODES**

### **5.1. Détermination de l'âge des élèves**

La détermination précise de l'âge est un élément essentiel pour le calcul des indices anthropométriques (IMC-pour-âge en z-score, taille-pour-âge en z-score). La date de naissance des élèves est recueillie à partir de leur acte de naissance qui nous a été fourni par le directeur d'école. L'âge précis est calculé par le logiciel AnthroPlus version 1.04 de l'OMS (OMS, 2007).

## **5.2. Collecte des données**

Les données sont collectées à l'aide de deux questionnaires :

### **5.2.1. Questionnaire adressé aux élèves**

Il porte sur la croissance, la santé et l'activité physique de l'élève (**Annexe 1**) et est constitué de 4 sections (A-D). La première section (A) porte sur les données socio-économiques des élèves, la section (B) du questionnaire est destinée à l'enregistrement des données et des mesures physiques (anthropométrie, pression artérielle). La section (C) aborde les modes de vie et les habitudes alimentaires des élèves et enfin la section (D) est le questionnaire mondial sur la pratique d'activité physique chez les enfants (PAQ-C).

### **5.2.2. Questionnaire adressé aux directeurs d'école**

Il porte sur l'analyse de l'environnement scolaire (**Annexe 2**) et est constitué de 2 sections (A-B). La première section (A) porte sur la démographie de l'école et l'environnement du voisinage et la section (B) sur la santé scolaire, l'activité physique et la surveillance de l'environnement nutritionnel.

## **5.3. Mesures anthropométriques**

### **5.3.1. Mesure du poids**

Les élèves sont pesés avec un pagnon léger de poids connu à l'aide d'une balance électronique (**SECA 881, GmbH et Co, Hamburg, Germany**) d'une portée maximale de 150 kg et d'une précision de 100 g. La balance est posée sur une surface plane et dure dont l'horizontalité est vérifiée avec un niveau. Elle est calibrée avec un poids étalon de 5 kg. Le sujet reste debout sur la balance, les pieds joints et la tête maintenue dans le prolongement du corps. Le poids, exprimé en kilogramme, est pris en double à 0,1 kg près.

### **5.3.2. Mesure de la taille**

La taille des élèves est mesurée avec une toise verticale (**ShorrBoard, Weigh and Measure LLC, Maryland, USA**). La verticalité et l'horizontalité du socle sont vérifiées avec un niveau. Le sujet reste pieds nus et bien joints, le corps bien droit de sorte que les talons, les fesses, et la nuque touchent la toise, les deux bras le long du corps. La taille, exprimée en centimètre, est prise en double à 1 mm près.

### **5.3.3. Mesure du tour de taille**

Le tour de taille des élèves est mesuré avec un ruban inextensible d'une précision de 1 mm. La mesure est effectuée sans vêtement au point situé à mi-distance entre la partie inférieure de la dernière côte et la crête iliaque, à la fin d'une expiration normale. Le sujet reste debout les deux bras le long du corps. Le tour de taille, exprimée en centimètre, est mesuré en double à 1 mm près.

## **5.4. Indices anthropométriques**

Ils sont calculés par le logiciel AnthroPlus version 1.04 à partir des courbes de références de l'OMS des enfants âgés de 5 à 19 ans (OMS, 2007).

### **5.4.1. Indice de masse corporelle-pour-âge**

L'indice de masse corporelle-pour-âge (IMC-pour-âge) des élèves est exprimé en z-score. Un IMC-pour-âge inférieur à -2 z-score indique la maigreur ; le surpoids est défini par un IMC-pour-âge supérieur à +1 z-score. Un IMC-pour-âge supérieur à +2 z-score indique une obésité infantile (de Onis et al., 2007).

### **5.4.2. Indice taille-pour-âge**

L'indice taille-pour-âge (T(A)) est exprimé en z-score. Un indice T(A) inférieur à -2 z-score définit le retard de croissance (de Onis et al., 2007).

### **5.4.3. Rapport tour de taille/taille (RT/T)**

Le tour de taille est un marqueur de la graisse abdominale chez l'enfant comme chez l'adulte. L'obésité abdominale infantile est définie par un RT/T supérieur ou égal à 0,5 (Nambiar et al., 2010 ; Mokha et al., 2010).

## **5.5. Mesure du niveau d'activité physique par questionnaire (PAQ-C)**

Le questionnaire PAQ-C a été développé en réponse à la nécessité d'un outil d'auto-évaluation valable pour mesurer le niveau d'activité physique des élèves âgés entre 8 et 14 ans pendant l'année scolaire (Kowalski et al., 2004). C'est un questionnaire composé de 10 questions dont 9 sont relatives aux types, à la fréquence et à l'intensité des activités physiques pratiquées par les élèves au cours des sept (7) derniers jours durant leurs temps libres, les séances d'activité physique, la récréation, l'heure du déjeuner, le soir après l'école et le week-end. La 10<sup>ème</sup> question concerne la santé de l'élève.

La classification du niveau d'activité physique des élèves est basée sur le calcul de scores allant de 1 à 5 en fonction de la fréquence des activités physiques (**Kowalski et al., 2004**). Chaque réponse correspond à un score donné. Toutefois, pour les questions 1 et 9 où l'activité est subdivisée en sous activités, chaque sous activité (au nombre de 23 pour la question 1 et 7 pour la question 9) est affectée d'un score et la moyenne des scores de ces sous activités donne le score pour les questions 1 et 9. Pour chacune des autres questions (2 à 8), l'élève n'a droit qu'à une seule réponse qui définit le score pour cette question. La 10<sup>ème</sup> question n'est pas prise en compte dans le calcul du score général. Le score global de chaque élève est obtenu en faisant le rapport de la somme des scores obtenus au niveau de chacune des 9 questions sur le nombre total ( $n = 9$ ) de questions (**Kowalski et al., 2004**). Le score ainsi obtenu permet de classer le niveau d'activité physique des élèves comme suit : **faible = 1 score, modéré = 2 - 4 scores et intense = 5 scores.**

#### **5.6. Mesure de la pression artérielle**

La pression artérielle est mesurée sur le bras gauche de l'élève à l'aide d'un tensiomètre numérique automatique (**ReliOn HEM-741CREL, Omron Healthcare, Illinois, USA**). L'élève reste assis pendant 15 minutes sans croiser les jambes. Le brassard est enroulé sur le bras du sujet et fixé solidement avec du velcro. Le bord inférieur du brassard doit être placé à 2,5 cm au-dessus de la face interne de l'articulation du coude. Une fois le moniteur en marche, la mesure de la pression artérielle systolique (PAS) est affichée au-dessus et celle de la pression artérielle diastolique (PAD) en-dessous. La PAS et la PAD, exprimées en millimètre de mercure (mmHg), sont prises trois fois avec une pause de 3 minutes entre les mesures. La moyenne des 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> mesures est considérée lors de l'analyse.

Les valeurs seuils de la National High Blood Pressure Education Program pour les enfants et les adolescents en fonction du sexe, de l'âge et la taille en percentile sont considérées pour classer les élèves. Sur cette base, les élèves dont les percentiles de la PAS et de la PAD sont inférieurs au 90<sup>ème</sup> percentile d'une population de référence sont considérés comme ayant une tension artérielle normale. La préhypertension artérielle est définie par une PAS et/ou PAD  $\geq$  au 90<sup>ème</sup> percentile mais  $<$  au 95<sup>ème</sup> percentile et l'hypertension artérielle est définie par une PAS et/ou PAD  $\geq$  au 95<sup>ème</sup> percentile (**Pediatrics, 2004**).

## 6. SAISIE, TRAITEMENT ET ANALYSE STATISTIQUE DES DONNEES

La saisie, le traitement et l'analyse statistique des données sont effectués grâce aux logiciels EpiData version 3.1 (**The EpiData Association, Odense Danemark, 2004**), Epi-info version 3.5.1 (**Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, USA**), AnthroPlus version 1.04 (**OMS, 2007**), Excel 2007 (**Microsoft Corporation, Redmond, USA**) et STATA/SE version 11.0 (**STATA Corporation, Texas, USA**). Une analyse descriptive est effectuée pour décrire les caractéristiques socio-économiques des familles, les caractéristiques des écoles, les modes de vie et les habitudes alimentaires des élèves. Les résultats sont exprimés en moyenne  $\pm$  écart type et en pourcentages.

Le test  $t$  de Student est utilisé pour la comparaison des moyennes et le test du  $\chi^2$  pour la comparaison des pourcentages. Le test ANOVA associé à un test post hoc (Bonferroni) a permis de faire l'analyse de variances. La régression logistique simple et la régression logistique multiple sont utilisées pour mesurer l'association entre l'état nutritionnel et la pression artérielle, le niveau d'activité physique, les habitudes alimentaires, les modes de vie des élèves. Pour toutes ces analyses statistiques, un seuil de signification de 0,05 est retenu.

### III. RESULTATS

#### 1. REPARTITION DES ELEVES

**Tableau 1 : Répartition des élèves au niveau des écoles**

	<b>Effectif (n)</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
<b>Ecoles</b>		
Ecole N°1	40	26
Ecole N°2	39	25
Ecole N°3	39	25
Ecole N°4	37	24
<b>Sexe</b>		
Masculin	79	51
Féminin	76	49
<b>Total élèves</b>	<b>155</b>	<b>100</b>

La répartition des élèves est indiquée dans le **Tableau 1**. Parmi les 160 élèves tirés au hasard pour l'étude, 3 étaient absents dans l'école N°4 et 2 dans les écoles N°2 et N°3. Au total, 155 élèves ont été enquêtés. Ils sont répartis dans les écoles comme suit : 26% dans l'école N°1, 25% dans l'école N°2, 25% dans l'école N°3 et 24% dans l'école N°4. La répartition par sexe fait ressortir une légère prédominance de garçons (51%).

## 2. CARACTERISTIQUES DES ECOLES

**Tableau 2 : Caractéristiques des 4 écoles<sup>1</sup>**

	<b>Ecole N°1</b>	<b>Ecole N°2</b>	<b>Ecole N°3</b>	<b>Ecole N°4</b>
<b>Nombre de classes</b>	10	6	6	6
<b>Nombre d'élèves</b>	521	366	428	324
<b>Nombre d'enseignants</b>	11	8	6	6
<b>Nombre d'élèves par enseignant</b>	47	46	71	54
<b>Nombre de terrain de sport</b>	1	1	2	1
<b>Education physique</b>				
Séances/Semaine	-	3	5	2
Durée (minutes)/Séance	-	30	30	30

<sup>1</sup>Les informations obtenues ont été fournies par les directeurs d'école

Ecole N°1 = Quartier Mali A ; Ecole N°2 = Kalaban Coura F ; Ecole N°3 = Torokoro D ; Ecole N°4 = N'Tomi B

Les informations relatives aux caractéristiques des écoles ont été fournies par les directeurs d'école (**Tableau 2**). Dans l'ensemble, les écoles sont propres, régulièrement entretenues, dotées d'eau potable et d'électricité. Elles ne sont pas sponsorisées par une compagnie alimentaire et aucun logo ou affiche sur l'alimentation et l'activité physique n'est présente en leur sein. Selon les directeurs d'école, le statut socio-économique des élèves est faible à modéré dans l'école N°1, modéré à élevé dans l'école N°3 et moyen ou supérieur dans les écoles N°2 et N°4. Les écoles N°1, N°2 et N°4 possèdent chacune un terrain de jeux et l'école N°3 en a deux. Des séances d'éducation physique sont organisées au niveau des écoles N°2, N°3 et N°4 à raison de respectivement 3, 5 et 2 séances par semaine d'une durée de 30 minutes. Dans les écoles N°1, N°2, N°3 et N°4 le nombre d'élèves est respectivement de 521 pour 11 enseignants, 366 pour 8 enseignants, 428 pour 6 enseignants et 324 pour 6 enseignants, soit une moyenne de  $55 \pm 12$  élèves par enseignant.



### 3. CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES DES ELEVES

**Tableau 3 : Caractéristiques socio-économiques**

	Pourcentage (%)	Effectif (n)
<b>Possession d'eau courante à la maison</b>		
Eau de robinet à l'intérieur	52	80
Eau de robinet à l'extérieur	24	38
Puits	24	37
<b>Type de toilettes</b>		
Chasse d'eau à l'intérieur	12	18
Latrine à fosse/Seau	88	137
<b>Possession d'équipement de base</b>		
Electricité	95	148
Télévision	93	144
Ordinateur	36	56
Voiture/Moto	93	145
Vélo	62	96
<b>Source d'énergie pour la cuisson</b>		
Gaz	36	56
Bois	61	95
Charbon de bois	94	146
<b>Activités professionnelles des parents</b>		
<b>Pères/Tuteurs</b>		
Sans emploi	4	6
Salarié	43	66
AGR <sup>1</sup>	53	83
<b>Mères/Tutrices</b>		
Ménagère/Sans emploi	52	80
Salarié	10	16
AGR <sup>1</sup>	38	59
<b>Taille moyenne des ménages<sup>2</sup></b>	<b>8 ± 3</b>	<b>155</b>

<sup>1</sup>AGR = Activité génératrice de revenus

<sup>2</sup>Valeurs exprimées en moyenne ± écart-type

Les caractéristiques socio-économiques des élèves sont présentées dans le **Tableau 3**. La taille moyenne des ménages est de  $8 \pm 3$  personnes. On note que la moitié (52%) des familles utilise de l'eau de robinet à l'intérieur des maisons. Pour le type de toilettes, 88% de familles utilisent des latrines à fosse. Les équipements de base tels que l'électricité, la télévision et l'ordinateur sont présents respectivement dans 95%, 93% et 36% des familles. La principale source d'énergie pour la cuisson est le charbon de bois. La plupart des pères ou tuteurs sont soit salariés, soit ils mènent des activités génératrices de revenus. Par contre, cinquante deux pourcent (52%) des mères sont sans emploi.

#### 4. ETAT NUTRITIONNEL, NIVEAU D'ACTIVITE PHYSIQUE ET PRESSION ARTERIELLE DES ELEVES

##### 4.1. Caractéristiques anthropométriques des élèves

**Tableau 4 : Caractéristiques anthropométriques**

	<b>Total (155)</b>	<b>Garçons (79)</b>	<b>Filles (76)</b>	<b><i>p</i></b>
<b>Age (ans)</b>	9,3 ± 0,8	9,3 ± 0,7	9,3 ± 0,9	0,912
<b>Poids (kg)</b>	28,2 ± 5,1	28,4 ± 5,9	28,1 ± 4,1	0,655
<b>Taille (cm)</b>	135,8 ± 7,7	134,7 ± 8,0	136,8 ± 7,3	0,090
<b>Tour de taille (cm)</b>	57,6 ± 4,2	58,2 ± 4,8 <sup>a</sup>	56,9 ± 3,5 <sup>b</sup>	<b>0,048</b>
<b>RT/T</b>	0,42 ± 0,03	0,43 ± 0,03 <sup>c</sup>	0,42 ± 0,03 <sup>d</sup>	<b>0,001</b>
<b>IMC-pour-âge (z-score)</b>	-0,8 ± 1,0	-0,7 ± 1,1	-1,0 ± 0,9	0,147
<b>T(A) (z-score)</b>	-0,2 ± 1,1	-0,3 ± 1,1	-0,1 ± 1,2	0,165

(n) = effectif ; Moyenne ± ET ; RT/T = Rapport tour de taille sur la taille

*p* : Test *t* de Student : dans une même ligne, les valeurs affectées d'exposants différents sont significativement différentes, a/b =  $p < 0,05$  ; c/d =  $p < 0,01$

Le **Tableau 4** indique les caractéristiques anthropométriques des élèves. L'âge moyen des élèves est de  $9 \pm 1$  ans, le poids moyen de  $28,2 \pm 5,1$  kg, la taille moyenne de  $135,8 \pm 7,7$  cm, l'IMC-pour-âge moyen de  $-0,8 \pm 1$  z-score et la T(A) moyenne de  $-0,2 \pm 1,1$  z-score. Ces

résultats sont comparables entre les filles et les garçons. Il existe par contre une différence significative sur le tour de taille ( $p < 0,05$ ) et le RT/T ( $p < 0,01$ ) : ces indicateurs sont plus élevés chez les garçons que chez les filles.

#### 4.2. Statut nutritionnel des élèves

**Tableau 5 : Malnutrition par carence chez les élèves**

	Total (155)	Garçons (79)	Filles (76)	<i>p</i>
<b>Maigreur</b> ( <i>IMC-pour-âge</i> < -2 <i>z-score</i> )	13,5 (21)	5,1 (8)	8,4 (13)	0,780
<b>Retard de croissance</b> ( <i>T(A)</i> < -2 <i>z-score</i> )	4,5 (7)	1,9 (3)	2,6 (4)	0,955

*Les résultats sont exprimés en % ; (n) = effectif*

Nous avons présenté dans le **Tableau 5** la prévalence de la malnutrition par carence chez les élèves. On note que 13% des élèves sont maigres donc présentant une malnutrition aiguë marginale à modérée et 4% ont un retard de croissance. Aucune différence significative n'est observée entre les filles et les garçons pour le pourcentage de maigreur et le retard de croissance.

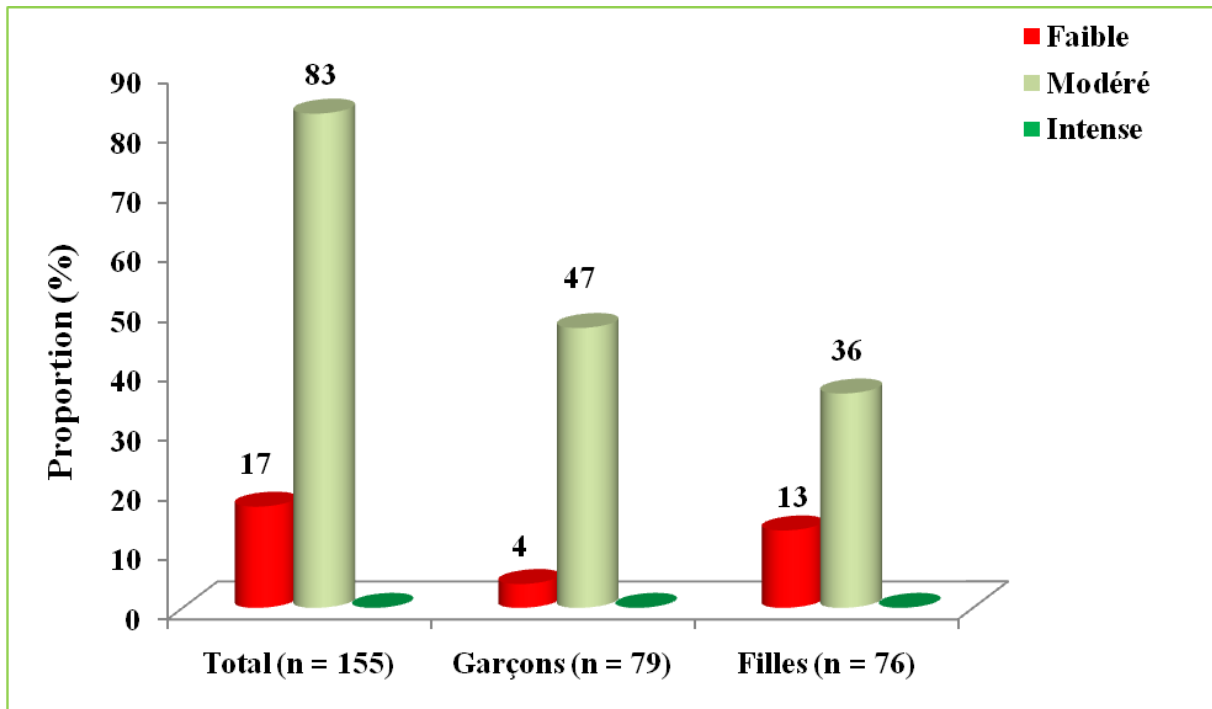
**Tableau 6 : Malnutrition par excès chez les élèves**

	Total (155)	Garçons (79)	Filles (76)	<i>p</i>
<b>Surpoids/Obésité</b> ( <i>IMC-pour-âge</i> > +1 <i>z-score</i> )	3,9 (6)	3,9 (6)	-	-
<b>Obésité abdominale</b> ( <i>RT/T</i> ≥ 0,5)	1,3 (2)	1,3 (2)	-	-

*Les résultats sont exprimés en % ; (n) = effectif*

Le **Tableau 6** indique la prévalence de la malnutrition par excès chez les élèves. On note que 4% des élèves particulièrement des garçons sont en surpoids/obésité. Parmi eux, 1% présente une obésité abdominale.

### 4.3. Niveau d'activité physique des élèves



**Figure 1 : Niveau d'activité physique des élèves**

Le niveau d'activité physique des élèves est présenté dans la **Figure 1**. La majorité des élèves (83%) a un niveau d'activité physique modéré. Cependant, 17% des élèves ont un niveau d'activité physique faible. Le niveau d'activité physique est comparable entre les filles et les garçons. Aucun élève n'a un niveau d'activité physique intense.

#### 4.4. Pression artérielle des élèves

**Tableau 7 : Pression artérielle**

	<b>Total</b> <b>(155)</b>	<b>Garçons</b> <b>(79)</b>	<b>Filles</b> <b>(76)</b>	<i>p</i>
<b>PAS (mmHg)</b>	99 ± 8	100 ± 8	98 ± 8	0,391
<b>PAD (mmHg)</b>	64 ± 7	64 ± 7	64 ± 7	0,926
<b>% Préhypertendus<sup>1</sup></b> (90 <sup>ème</sup> ≤ PAS et/ou PAD < 95 <sup>ème</sup> )	3,9 (6)	1,9 (3)	1,9 (3)	-
<b>% Hypertendus<sup>1</sup></b> (PAS et/ou PAD ≥ 95 <sup>ème</sup> )	1,3 (2)	1,3 (2)	-	-

Moyenne ± ET : <sup>1</sup>% ; (n) = effectif

PAS = Pression Artérielle Systolique ; PAD = Pression Artérielle Diastolique ; mmHg = millimètre de mercure

En moyenne, la pression artérielle systolique est de 99 ± 8 mmHg et la pression artérielle diastolique de 64 ± 7 mmHg. Aucune différence significative n'est observée entre les filles et les garçons pour ces deux paramètres. Selon les seuils de la National High Blood Pressure Education Program, la préhypertension touche 1,9% des filles et 1,9% des garçons mais seuls 1,3% des garçons sont hypertendus. Ces résultats sont indiqués dans le **Tableau 7** ci-dessus.

## 5. ALIMENTATION ET MODES DE VIE DES ELEVES

### 5.1. Habitudes alimentaires des élèves

Les habitudes alimentaires des élèves sont indiquées dans le **Tableau 8**. Le comportement alimentaire des garçons et des filles est comparable. Il ressort du tableau que 25% des élèves achètent de façon quotidienne des sucreries à l'école. La consommation régulière des fruits et légumes est notée respectivement chez 23% et 28% des élèves. Un faible pourcentage d'élèves consomme régulièrement les fast-foods (12%) et les boissons sucrées (16%). Pour les casse-croûtes à savoir les chips, chocolats et sandwiches, on note une consommation quotidienne respective de 33%, 27% et 31%.

**Tableau 8 : Habitudes alimentaires**

	<b>Total</b>	<b>Garçons</b>	<b>Filles</b>	<i>p</i>
	<b>(155)</b>	<b>(79)</b>	<b>(76)</b>	
<b>Acheter des sucreries à l'école</b>				0,571
Oui	25 (38)	12 (18)	13 (20)	
Parfois	61 (94)	33 (51)	28 (43)	
Non	14 (23)	6 (10)	8 (13)	
<b>Consommer des fruits</b>				0,413
Oui	23 (35)	17 (26)	6 (9)	
Parfois	73 (114)	33 (52)	40 (62)	
Non	4 (6)	1 (1)	3 (5)	
<b>Consommer des légumes</b>				0,603
Oui	28 (44)	16 (25)	12 (19)	
Parfois	65 (100)	31 (48)	34 (52)	
Non	7 (11)	4 (6)	3 (5)	
<b>Consommer des fast-foods</b>				0,658
Oui	12 (18)	10 (15)	2 (3)	
Parfois	39 (61)	21 (33)	18 (28)	
Non	49 (76)	20 (31)	29 (45)	
<b>Consommer des boissons sucrées</b>				0,836
Oui	16 (26)	8 (13)	8 (13)	
Parfois	69 (107)	36 (56)	33 (51)	
Non	15 (22)	7 (10)	8 (12)	
<b>Consommer des casse-croûtes</b>				
<b>Chips</b>				0,267
Oui	33 (52)	19 (30)	14 (22)	
Parfois	56 (86)	28 (43)	28 (43)	
Non	11 (17)	4 (6)	7 (11)	
<b>Chocolats</b>				0,519
Oui	27 (41)	15 (24)	12 (17)	
Parfois	59 (92)	28 (44)	31 (48)	
Non	14 (22)	7 (11)	7 (11)	
<b>Sandwiches</b>				0,063
Oui	31 (48)	20 (31)	11 (17)	
Parfois	54 (84)	25 (39)	29 (45)	
Non	15 (23)	6 (9)	9 (14)	

Les résultats sont exprimés en % ; (n) = effectif

## 5.2. Modes de vie des élèves

Tableau 9 : Modes de vie

	Total (155)	Garçons (79)	Filles (76)	<i>p</i>
<b>Manger devant TV/Ordinateur</b>				0,913
Oui	11 (17)	5 (8)	6 (9)	
Parfois	32 (50)	16 (25)	16 (25)	
Non	57 (88)	30 (46)	27 (42)	
<b>Prendre le petit déjeuner</b>				0,407
Oui	86 (133)	45 (69)	41 (64)	
Parfois	10 (16)	4 (6)	6 (10)	
Non	4 (6)	3 (4)	1 (2)	
<b>Apporter du gouter à l'école</b>				0,372
Oui	26 (40)	12 (19)	14 (21)	
Parfois	11 (16)	5 (7)	6 (9)	
Non	62 (97)	34 (53)	28 (44)	
Pas autorisé	1 (2)	-	1 (2)	
<b>Moyen de déplacement domicile – école</b>				0,543
Bus/Voiture	10 (16)	6 (9)	4 (7)	
Marche	89 (138)	45 (70)	44 (68)	
Les deux	1 (1)	-	1 (1)	
<b>Regarder la télévision</b>				0,767
Tous les jours	43 (66)	23 (35)	20 (31)	
La plupart des jours	22 (33)	10 (15)	12 (18)	
Que les week-ends	35 (54)	18 (28)	17 (26)	
<b>Activités préférées de l'élève</b>				<b>0,0001</b>
Regarder la télévision	12 (18)	2 (3)	10 (15)	
Manger avec la famille/amis	7 (11)	1 (2)	6 (9)	
Jouer/jardinage	26 (41)	2 (3)	24 (38)	
Faire des sports collectifs	55 (85)	46 (71) <sup>a</sup>	9 (14) <sup>b</sup>	

Les résultats sont exprimés en % ; (n) = effectif

*p* : Test du  $\chi^2$  : dans une même ligne, les valeurs affectées d'exposants différents sont significativement différentes, a/b =  $p < 0,05$



La plupart des élèves (86%) prennent le petit déjeuner avant d'aller à l'école et 26% des élèves apportent du gouter à l'école (**Tableau 9**). Le tableau 9 indique également que la majorité des élèves (89%) se déplacent à pied pour aller à l'école. En outre 10% des élèves se rendent à l'école par bus/voiture. Dans l'ensemble, 43% des élèves regardent la télévision et seul 11% mangent devant la télévision de façon régulière. Les activités que les élèves préfèrent le plus sont : regarder la télévision/faire la lecture, manger avec la famille, jouer ou faire des sports collectifs. Les garçons font plus de sports collectifs que les filles (46% vs 9%,  $p < 0,001$ ). A l'exception de ces sports collectifs, les garçons et les filles présentent les mêmes modes de vie.

## **6. FACTEURS DE RISQUE ASSOCIES A L'ETAT NUTRITIONNEL**

L'état nutritionnel est une variable dépendante catégorielle en 3 modalités : elle est codée 1 pour «Satisfaisant», 2 pour «Maigreur» et 3 pour «Surpoids/obésité». Les facteurs associés à l'état nutritionnel sont obtenus à partir de la régression logistique simple. Les variables explicatives utilisées pour la régression logistique simple sont : le niveau d'activité physique, la pression artérielle (en raison de leur petit nombre la préhypertension et l'hypertension ont été fusionnées pour permettre l'analyse logistique), manger devant la télévision, apporter du gouter à l'école, prendre le petit déjeuner avant d'aller à l'école, regarder la télévision/ordinateur, moyen de déplacement pour aller à l'école, les activités préférées des élèves (regarder la télévision ou faire la lecture, manger avec la famille ou les amis, jouer ou jardinage et faire des sports collectifs), professions des pères et des mères, acheter des sucreries à l'école, consommation des fruits, légumes, fast-foods, boissons sucrées et casse-croûtes (chips, chocolats et sandwiches). Après la régression logistique simple, seuls l'hypertension et le fait de manger avec sa famille ou ses amis plutôt que de faire du sport ou jouer sont retenus comme prédicteurs du surpoids/obésité. Pour les autres variables dépendantes aucune association n'a été observée. Le **Tableau 10** présente les résultats de cette analyse.

**Tableau 10 : Facteurs de risque associés à l'état nutritionnel**

Prédicteurs	Etat nutritionnel		
	Surpoids/obésité		
	OR	Erreur Standard	<i>p</i>
<b>Hypertension<sup>1</sup></b>	28,80	26,91	<b>0,0001</b>
<b>Activité préférée de l'élève</b>			
Manger avec la famille/les amis	7,77	7,24	<b>0,028</b>

*OR = Odds Ratio*

<sup>1</sup>*Hypertension regroupe les sujets préhypertendus (n = 6) et hypertendus (n = 2)*

Un modèle de régression logistique multiple incluant les deux variables significatives lors de la régression logistique simple est utilisé pour déterminer les facteurs de risque associés au surpoids/obésité. Le modèle généré explique 25% des variations du surpoids/obésité ( $r^2 = 0,2506$ ,  $p < 0,01$ ). Le surpoids et l'obésité sont associés à une pression artérielle élevée. Le résultat de cette analyse est présenté dans le **Tableau 11**.

**Tableau 11 : Facteurs de risque associés au surpoids/obésité**

Prédicteurs	Odds Ratio	Erreur standard	<i>p</i>
Hypertension <sup>1</sup>	22,99	22,38	<b>0,001</b>

<sup>1</sup>*Hypertension regroupe les sujets préhypertendus (n = 6) et hypertendus (n = 2)*

## IV. DISCUSSION

Le but de cette étude est d'analyser l'association entre surpoids/obésité, niveau d'activité physique et hypertension artérielle chez des enfants scolarisés inscrits dans des écoles primaires publiques de Bamako. Le tirage au sort effectué, stratifié à deux degrés (écoles puis élèves) et le calcul de la taille de l'échantillon basé sur des données publiées de la prévalence de l'obésité en Afrique, indiquent que l'étude est représentative des élèves âgés de 8 à 11 ans des écoles primaires publiques de Bamako. Les quatre écoles étudiées sont : Quartier Mali A, Kalaban Coura F, Torokoro D et N'Tomi B. Ces écoles sont propres dans l'ensemble, bien entretenues et dotées d'eau potable. Cette tendance a été rapportée par Yebedié au Mali en milieu scolaire urbain (**Yebedié, 2005**). Cependant, le ratio élèves/enseignant moyen des écoles de 55, est plus élevé que celui rapporté au niveau national dans les écoles primaires publiques qui est de 48 élèves par enseignant (**Annuaire National, 2013-2014**), indiquant que le Mali est encore loin des OMD (Objectifs du Millénaire pour le Développement) qui préconise d'ici 2015 d'atteindre l'effectif de 40 élèves par enseignant (**UNESCO, 2002 ; Normandeau & Ratovondrahona, 2013**).

La prévalence du surpoids/obésité chez les élèves est faible (3,9%) et est similaire à celles observées au Togo (4,6%) en 2010 (**Djadou et al., 2010**) et au Burkina Faso (2,3%) en 2011 (**Daboné et al., 2011**). Cependant, d'autres auteurs rapportent des prévalences de surpoids/obésité plus élevées : 9,3% au Sénégal (**Faye et al., 2010**), 17,3% au Ghana (**Amidu et al., 2013**) et 23,2% au Nigéria (**Oduwole et al., 2012**). L'obésité infantile n'est donc pas seulement l'apanage des pays occidentaux, mais est également présente en Afrique avec des prévalences qui varient d'un pays à l'autre. Cette différence de prévalence entre pays africains pourrait résulter de différence entre des styles de vie et des niveaux socio-économiques différents, par exemple une prévalence de l'obésité plus importante dans les écoles privées comparée aux écoles publiques au Ghana (**Amidu et al., 2013**). Mais cette différence pourrait également résulter de l'utilisation d'indicateurs, de type et de taille d'échantillons non comparables pour définir le surpoids et l'obésité chez les élèves. En effet, au Nigéria et au Ghana, les auteurs ont utilisé des courbes de référence NCHS/CDC (National Center for Health Statistics/Centers for Disease Control and Prevention) basées sur une population américaine pour classer le surpoids/obésité (**Ogden et al., 2000**). Au Nigéria, une large tranche d'âge d'élèves (9 à 18 ans) a été incluse dans l'étude (**Oduwole et al., 2012**) et la taille de l'échantillon est plus représentative. Au Sénégal, l'étude de Faye (**Faye et al., 2010**)

comportait des élèves d'écoles privées et publiques donc avec un niveau socio-économique plus élevé, contrairement à nos élèves qui sont tous inscrits dans des écoles publiques. Par ailleurs, dans l'étude de Faye, la classification de l'obésité est basée sur les courbes de référence française de Rolland-Cachera (**Rolland-Cachera et al., 1991**) et non sur l'indicateur IMC-pour-âge actuellement recommandé par l'OMS (**de Onis et al., 2007**). Leur étude portait aussi sur des enfants et des adolescents âgés de 11 à 17 ans chez qui le surpoids et l'obésité sont en général plus importants que chez les 8-11 ans. Dans notre étude, les surpoids/obèses sont des garçons alors que le sexe ratio garçons/filles des élèves est égal à 1. Mais la très faible prévalence de ce type de malnutrition rencontrée dans les écoles publiques de Bamako ne nous permet pas de conclure sur l'effet genre. D'autres auteurs au Togo et au Nigéria (**Djadou et al., 2010 ; Yusuf et al., 2013**) trouvent plutôt une prédominance féminine qui pourrait s'expliquer par le sexe ratio en faveur des filles dans leur échantillon.

En fait, dans cette étude, concernant les écoles publiques de Bamako, nous constatons une relative forte prévalence de la maigreur (13,5%) indiquant l'existence plus prépondérante de la malnutrition aiguë marginale à modérée que de l'obésité et qui touche autant les garçons que les filles. Une méta-analyse faite dans le monde sur le statut nutritionnel des enfants d'âge scolaire montre une prévalence de maigreur de 35% en Afrique, mais les valeurs seuils utilisées pour définir la maigreur n'étaient pas comparables selon les pays (**Best et al., 2010**). Toutefois, une étude menée au Burkina Faso utilisant également l'indicateur IMC-pour-âge montre une prévalence de maigreur de 13,7% comparable à la nôtre (**Daboné et al., 2011**). Ce type de malnutrition, défini par l'IMC-pour-âge ainsi que la prévalence de la malnutrition chronique qui touche 4,5% des élèves, suggèrent des carences cachées en micronutriments (**Gueye, 1999 ; Daboné et al., 2011**) que nous n'avons pas mesurées. En effet, même si dans ce travail il n'y a pas de relation entre l'état nutritionnel et les habitudes alimentaires des élèves, nous avons constaté une faible consommation d'aliments riches en micronutriments tels que les fruits et légumes.

Les prévalences de préhypertension et d'hypertension chez les élèves sont également faibles et elles sont inférieures à celles observées au Nigéria en 2012 : 17,5% de préhypertension et 10% d'hypertension (**Oduwole et al., 2012**) chez les élèves âgés de 9 à 18 ans. Au soudan, Salman trouve aussi de faibles prévalences de préhypertension (4,9%) et d'hypertension (4,9%) en milieu scolaire urbain (**Salman et al., 2010**). L'obésité peut causer ou aggraver une hypertension artérielle. Notre étude a montré une association entre le surpoids/obésité et l'hypertension artérielle malgré une prévalence faible de surpoids/obésité.

En effet, le surpoids/obésité multiplie par 23 le risque de développer une hypertension artérielle chez les élèves maliens. Ce même résultat est observé par Salman (**Salman et al., 2010**) au Soudan où les enfants obèses étaient 15 fois plus à risque de développer une hypertension artérielle systolique. D'autres auteurs ont fait le même constat en Afrique subsaharienne, notamment chez les enfants d'âge scolaire au Burkina Faso et au Nigeria (**Daboné et al., 2012 ; Oduwole et al., 2012**). Ces études, comme la nôtre, confirment que le surpoids/obésité constitue bien un facteur de risque d'hypertension artérielle chez l'enfant.

Dans ce travail, nous n'avons pas trouvé d'association entre l'état nutritionnel et le niveau d'activité physique des élèves. Les différents niveaux d'activité physique ont été mesurés par le PAQ-C qui est une nouvelle méthode adaptée aux enfants âgés de 8 à 14 ans (**Kowalski et al., 2004**) et qui classe le niveau d'activité physique en faible, modéré et intense. La version adulte de ce questionnaire a été validée avec d'autres méthodes de référence de mesure de l'activité physique (**Craig et al., 2003 ; Boon et al., 2014**), mais peu d'études de validation ont été effectuées chez l'enfant. Dans notre étude, seuls deux niveaux d'activité physique (faible et modéré) ont été détectés. Contrairement à Carvalhal (**Carvalhal et al., 2007**) qui a montré que l'inactivité physique est un facteur de risque de l'obésité chez les enfants portugais âgés de 7 à 9 ans, notre étude ne montre aucune relation entre le surpoids/obésité et le niveau d'activité physique. Cette différence pourrait s'expliquer par la taille de leur échantillon qui est plus grande (3365 enfants) que la nôtre, mais aussi par le fait que la plupart de nos élèves de Bamako (83%) ont un niveau d'activité physique modéré mesuré par le PAQ-C. Il est probable que la méthode sur ou sous estime le niveau d'activité physique ou que nos mesures correspondent à la réalité. En effet, plusieurs activités listées dans le questionnaire PAQ-C (ski sur glace, hockey sur glace, badminton, aérobique, ringuette, baseball et softball) ne sont pas adaptées à notre contexte africain. A l'exception d'une école, les élèves des trois autres écoles pratiquent au moins deux séances d'éducation physique par semaine d'une durée de 30 minutes et la majorité des élèves se déplacent à pied pour aller de leurs domiciles à l'école. Dans l'étude, seuls 17% des élèves, garçons et filles compris ont un niveau d'activité physique faible. Même si la sédentarité est un facteur de risque de l'obésité (**Trost et al., 2001**), la présente étude ne montre pas la relation entre surpoids/obésité et niveau d'activité physique tel que mesuré par le PAQ-C. Toutefois, une étude menée au Nigéria utilisant aussi le PAQ-C montre une proportion d'enfants (83,5%) ayant un niveau d'activité physique modéré comparable à la nôtre avec une taille d'échantillon plus élevée (**Olubusola et al., 2013**). La situation des pays développés pourrait

être différente de celle de l'Afrique. Au Canada (**Storey et al., 2009**), la proportion d'enfants ayant un niveau d'activité modéré mesuré par le PAQ-C est de 57% et est plus basse que celle obtenue chez les élèves maliens. Par ailleurs, en Nouvelle Zélande 38% des jeunes âgés de 13 à 17 ans sont considérés comme physiquement inactifs (**Hohepa et al., 2004**). Cependant, l'OMS recommande la pratique de l'activité physique modérée à intense au moins 60 minutes par jour chez les enfants et les adolescents âgés de 5 à 17 ans (**WHO, 2010**).

## V. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Au terme de ce travail, il apparaît que le surpoids/obésité et l’hypertension artérielle touchent une faible proportion d’enfants bamakois scolarisés âgés de 8 à 11 ans. Malgré ces faibles prévalences, les élèves en surpoids/obésité ont un risque plus élevé d’être préhypertendus ou hypertendus. La plupart des élèves maliens en milieu urbain a un niveau d’activité physique modéré et aucun élève n’a un niveau d’activité physique intense. Cependant, il n’existe aucune relation entre le surpoids/obésité et le niveau d’activité physique des élèves. Par ailleurs, les problèmes de malnutrition aiguë marginale à modérée ainsi que la malnutrition chronique chez les élèves demeurent toujours et pourraient cacher des carences en micronutriments.

En perspective, il serait utile d’entreprendre le même travail chez les élèves du privé afin de mieux cerner l’influence du niveau socio-économique sur la prévalence du surpoids/obésité, de même il nous semble important d’évaluer l’ampleur des carences en micronutriments dans les écoles publiques de Bamako.

Par ailleurs, le questionnaire PAQ-C devrait être adapté au contexte africain.

### **Recommandations**

- Intégrer les enseignements en nutrition et santé dans les programmes scolaires afin de prévenir la malnutrition par surcharge et aussi la malnutrition par carence,
- Améliorer l’offre alimentaire en milieu scolaire à travers la mise en place de jardins potagers et de cantines scolaires,
- Renforcer la pratique de l’activité physique dans les écoles et les quartiers,
- Renforcer la formation des professionnels de santé dans la prévention, le diagnostic et la prise en charge de l’obésité et de l’hypertension artérielle chez les enfants.

## VI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**Amidu N**, Owiredu BA, Saaka M et al. Determinants of childhood obesity among basic school children aged 6-12 years in Tamale Metropolis. *J Med Biomedical Sci* 2013;2:26–34.

**Annuaire succinct national des statistiques de l'enseignement fondamental 2013 – 2014**. Ministère de l'éducation nationale du Mali. Mars 2014, 195p.

**Aye T and Levitsky LL**. Type 2 diabetes: an epidemic disease in childhood. *Curr Opin Pediatr* 2003;15:411–5.

**Best C**, Neufingerl N, Van geel L, Van den BT and Osendarp S. The nutritional status of school-aged children: Why should we care? *Food Nutr Bull* 2010;31:400–17.

**Boon RM**, Hamlin MJ, Steel GD, Ross JJ. Validation of the New Zealand Physical Activity Questionnaire (NZPAQ-LF) and the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-LF) with accelerometry. *Br J Sports Med* 2014;44:741–6.

**Bridger T**. Childhood obesity and cardiovascular disease. *Paediatr Child Health* 2009;14:177–82.

**Carvalho MM**, Padez MC, Moreira PA, Rosado VM. Overweight and obesity related to activities in Portuguese children, 7-9 years. *Eur J Public Health* 2007;17:42–6.

**Chobanian AV**, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension* 2003;42:1206–52.

**Craig CL**, Marshall AL, Sjostrom M et al. International Physical Activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Am Coll Sports Med* 2003;35:1381–95.

**Daboné C**, Delisle FH, Receveur O. Poor nutritional status of schoolchildren in urban and peri-urban areas of Ouagadougou (Burkina Faso). *J Nutr* 2011;10:2–8.

**Dabone C**, Delisle HF, Receveur O. Cardiometabolic risk factors and associated features in 5th grade schoolchildren in Ouagadougou, Burkina Faso (West Africa). *Int J Child Health Nutr* 2012;1:104–12.

**de Onis M**, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 2007;85:660–7.



**de Onis M**, Blössner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr* 2010;92:1257–64.

**Djadou KE**, Sadzo-Hetsu K, Koffi KS et al. Prévalence de l'obésité en milieu scolaire urbain (Togo). *J Pediatr Puericul* 2010;23:335–9.

**Eisenberg ME**, Neumark-Sztainer D, Story M. Associations of weight-based teasing and emotional well-being among adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003;157:733–8.

**Faye F**, Diop M, Ouonkoye RG. Prévalence de l'obésité de l'enfant et de l'adolescent en milieu scolaire à Dakar. *Bull Soc Pathol Exot* 2010;104:49–52.

**Freedman DS and Bettylou S**. The Validity of BMI as an Indicator of Body Fatness and Risk Among Children. *Pediatrics* 2009;124:S23–34.

**Goon D**, Amusa L, Mhlongo D, Khoza L, Any-Anwu F. Elevated Blood Pressure among Rural South African Children in Thohoyandou, South Africa. *Iranian J Publ Health* 2013;42:489–96.

**Gueye AL**. Prévalence de l'anémie en milieu scolaire. Etude représentative auprès des écoles élémentaires publiques du département de Dakar (Sénégal). Mémoire de DEA de Nutrition et Alimentation. Faculté des Sciences et Techniques : Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 1999, 24p.

**Hannon TS**, Rao G, Arslanian SA. Childhood obesity and type 2 diabetes mellitus. *Pediatrics* 2005;116:473–80.

**He Q and Karlberg J**. Probability of Adult Overweight and Risk Change during the BMI Rebound Period. *Obes Res* 2002;10:135–40.

**Hohepa M**, Schofield G, Kolt G. Adolescent obesity and physical inactivity. *New Zeal Med J* 2004;117:1–13.

**Jeong Y**, Jung-Choi K, Lee JH et al. Body weight at birth and at age three and respiratory illness in preschool children. *J Prev Med Public Health* 2010;43:369–76.

**Kowalski KC**, Crocker PRE, Donen RM. The physical activity questionnaire for older children (PAQ-C) and adolescents (PAQ-A) manual. College of Kinesiology, University of Saskatchewan, Canada. 2004, 37p.

**Kramoh KH**, N'goran YN, Aké-Traboulsi E. Prévalence de l'obésité en milieu scolaire en Côte d'Ivoire. *Ann Cardiol Angeiol* 2012;61:145–9.

**Li M**, Dibley MJ, Sibbritt DW, Zhou X, Yan H. Physical activity and sedentary behavior in adolescents in Xi'an City, China. *J Adolesc Health* 2007;41:99–101.

**Mehdad S**, Hamrani A, Kari KE et al. Prevalence of elevated blood pressure and its relationship with fat mass, body mass index and waist circumference among a group of Moroccan overweight adolescents. *Obes Res Clin Pract* 2013;7:e284–9.

**Mokha JS**, Srinivasan SR, DasMahapatra P. Utility of waist-to-height ratio in assessing the status of central obesity and related cardiometabolic risk profile among normal weight and overweight/obese children: The Bogalusa Heart Study. *BMC Pediatr* 2010;10:1–7.

**Nambiar S**, Hughes I, Davies PS. Developing waist-to-height ratio cut-offs to define overweight and obesity in children and adolescents. *Public Health Nutr* 2010;13:1566–74.

**Normandeau S et Ratovondrahona P**. Croissance démographique et OMD : contexte et défis enseignants au primaire. Cas de sept pays d'Afrique francophone. Observatoire démographique et statistique de l'espace francophone/Université Laval. Collection Cahiers de l'ODSEF, Québec. 2013, 42p.

**Oduwole AA**, Ladapo TA, Fajolu IB, Ekure EN, Adeniyi OF. Obesity and elevated blood pressure among adolescents in Lagos, Nigeria: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 2012;12:616–22.

**Ogden CL**, Kuczmarski RJ, Flegal KM et al. Centers for Disease Control and Prevention 2000 Growth Charts for the United States: Improvements to the National Centre for Health statistics Version. *Paediatrics* 2000;109:45–60.

**Olubusola EJ**, Adebimp O, Faniran T. Physical activity levels of school-aged children and adolescents in ile-ife nigeria. *Med Sport* 2013;17:176–81.

**UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)**. Huitième conférence des ministres de l'éducation des états membres d'Afrique (MINEDAF VIII) : Relever les défis de l'éducation en Afrique. Rapport final. Dar-es-Salaam, Tanzanie. 2002, 142p.

**Paek KW and Chun KH**. Sex Difference of Type 2 Diabetes Affected by Abdominal Obesity versus Overall Obesity. *Yonsei Med J* 2010;51:850–6.

**Pediatrics.** The fourth report on the diagnosis: evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. National High Blood Pressure Education Program. *Pediatrics* 2004;114:555–76.

**RGPH (Rapport du Recensement Général de la Population et de l’Habitat du Mali) 2009 :** Résultats définitifs. Institut National de la Statistique (INSTAT) Bamako, Mali. Novembre 2011, 739p.

**Rolland-Cachera MF,** Cole TJ, Sempé M et al. Body mass index variations: centiles from birth to 87 years. *Eur J Clin Nutr* 1991;45:13–21.

**Salman Z,** Kirk Gregory D and DeBoer MD. High Rate of Obesity-Associated Hypertension among Primary Schoolchildren in Sudan. *Int J Hypertens* 2010;2011:1–5.

**Schmidt CW.** Unfair trade: e-waste in Africa. *Environ Health Perspect* 2006;114:a232–5.

**Storey KE,** Forbes LE, Fraser SN et al. Diet quality, nutrition and physical activity among adolescents: the Web-SPAN (Web-Survey of Physical Activity and Nutrition) project. *Public Health Nutr* 2009;12:2009–17.

**Swallen KC,** Reither EN, Haas SA, Meier AM. Overweight, obesity, and health-related quality of life among adolescents: the National Longitudinal Study of Adolescent Health. *Pediatrics* 2005;115:340–7.

**Trost SG,** Kerr LM, Ward DS, Pate RR. Physical activity and determinants of physical activity in obese and non-obese children. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001;25:822–9.

**WHO (World Health Organisation).** Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva, Switzerland: WHO, 2009, 70p.

**WHO (World Health Organisation).** Global Recommendations on physical activity for health. Geneva, Switzerland: WHO, 2010, 60p.

**Yebedié M.** Enquête nutritionnelle dans les quatre groupes scolaires de la commune urbaine de ke-macina. Thèse de Médecine Générale. Faculté de Médecine, de Pharmacie et d’Odonto-Stomatologie : Université de Bamako, 2005, 84p.

**Yusuf SM,** Mijinyawa MS, Musa BM, Gezawa ID, Uloko AE. Overweight and Obesity among Adolescents in Kano, Nigeria. *J Metabolic Syndr* 2013;2:1–5.

# *ANNEXES*

## ANNEXE 1

### Croissance, santé et activité physique chez les enfants en milieu scolaire urbain au Mali

Pays \_\_\_\_\_ Code du pays \_\_\_\_\_  
Nom de l'école \_\_\_\_\_ Code de l'école \_\_\_\_\_  
Nom Enquêteur \_\_\_\_\_ Date \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_ (Jour/Mois/Année)  
Questionnaire ID \_\_\_\_\_ Classe/Grade \_\_\_\_\_

#### Section A : Parlez-nous de vous et votre famille

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. 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 sources d'eau (précisez) \_\_\_\_\_
6. 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 \_\_\_\_\_
7. 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/câble	
Microonde	

**8. Avec quoi fait-on la cuisine chez vous? (Vous pouvez cocher plus d'un choix)**

- Gaz
- Electricité
- Bois
- Charbon de bois
- Poêle à mazout
- Autres, précisez \_\_\_\_\_

**9. Est ce que votre maman/tutrice travaille?**  Oui  Non

Si oui qu'est ce qu'elle fait comme travail? \_\_\_\_\_

**10. Est ce que votre papa/tuteur travaille?**  Oui  Non

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

<b>Section B : Mesures</b>
----------------------------

**1. Age de l'enfant :**

**2. Date de naissance de l'enfant (Jour/Mois/Année) \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_**

**3. Mesures anthropométriques de l'enfant :**

a) Poids (kg) : 1<sup>ère</sup> : \_\_\_\_\_ 2<sup>ème</sup> : \_\_\_\_\_ moyenne : \_\_\_\_\_

b) Taille (cm) : 1<sup>ère</sup> : \_\_\_\_\_ 2<sup>ème</sup> : \_\_\_\_\_ moyenne : \_\_\_\_\_

c) Tour de taille (cm) : 1<sup>ère</sup> : \_\_\_\_\_ 2<sup>ème</sup> : \_\_\_\_\_ moyenne : \_\_\_\_\_

**4. Tension artérielle (mm/Hg) :**

Première lecture : systolique : \_\_\_\_\_ diastolique : \_\_\_\_\_

Deuxième lecture : systolique : \_\_\_\_\_ diastolique : \_\_\_\_\_

Troisième lecture : systolique : \_\_\_\_\_ diastolique : \_\_\_\_\_

Moyenne (2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup>) : systolique : \_\_\_\_\_ diastolique : \_\_\_\_\_

*(Enregistrer la première mesure après que le participant se soit reposé 15 minutes. Attendre 3 minutes avant de prendre la seconde. Attendez encore 3 minutes avant de prendre la troisième mesure)*

**Statut pubertaire de l'enfant (chez les filles seulement) :**

**5. Avez-vous commencé vos règles (saignements chaque mois/période)?**  Oui  Non

## Section C : Modes de vie et habitudes alimentaires

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

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

Oui                       Non                       Parfois (2-3 fois par semaine)

**2. Durant ces 7 derniers jours avez-vous pris le petit déjeuner avant d'aller à 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                       Parfois (2-3 fois par semaine)

**3. Durant ces 7 derniers jours avez-vous apporté un goûter à l'école?**

Oui                       Non                       Parfois (2-3 fois par semaine)                       Pas autorisé

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

Oui                       Non                       Parfois (2-3 fois par semaine)

### Consommation Fruits et Légumes

**5. Durant ces 7 derniers jours avez-vous mangé des fruits?**

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

**6. Durant ces 7 derniers jours avez-vous mangé des légumes?**

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

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

**7.1. Chips**

Oui                       Non                       Parfois (2-3 fois par semaine)

**7.2. Confiseries**

Oui                       Non                       Parfois (2-3 fois par semaine)

**7.3. Fruits**

Oui                       Non                       Parfois (2-3 fois par semaine)

**7.4. Sandwiches ou des céréales**

Oui                       Non                       Parfois (2-3 fois par semaine)

**7.5. Chocolats**

Oui                       Non                       Parfois (2-3 fois par semaine)

**7.6. Autres**

Oui                       Non                       Parfois (2-3 fois par semaine)

**(A préciser) :** \_\_\_\_\_

8. Durant ces 7 derniers jours, avez-vous consommé des boissons sucrées (des boissons froides, des boissons gazeuses, jus pressé, des sodas)?

Oui       Non       Parfois (2-3 fois par semaine)

9. Durant ces 7 derniers jours avez-vous mangé des fast-foods (des chips, frites, hamburgers, hot-dog, pizza, shawarma)? (*Fast-foods sont les «aliments préparés» achetés auprès d'un fournisseur*)

Oui       Non       Parfois (2-3 fois par semaine)

### Section D : Activité physique

Nous allons essayer d'en savoir plus sur votre niveau d'activité physique durant les 7 derniers jours (la semaine dernière). Cela inclut les sports ou la danse qui vous font transpirer ou font que vos jambes se sentent fatigués, ou les jeux qui vous font respirer fort, comme sauter, courir, grimper.

1. Au cours des 7 derniers jours (semaine dernière), avez-vous fait l'une des activités suivantes durant votre temps libre quand vous n'êtes pas à l'école? Si oui, combien de fois?

*(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 et +
1	Saut (longueur, hauteur, corde)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Canotage/aviron	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Patinage à roulettes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Poursuite	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	Marche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	Cyclisme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	Course	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	Aérobique	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	Natation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	Baseball/softball	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	Danse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	Football américain	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	Badminton	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	Planche à roulettes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15	Football	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16	Hockey	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17	Volleyball	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18	Basketball	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19	Ski sur glace	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20	Ski de fond	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21	Hockey sur glace/Ringuette	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22	Autres :	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23	Autres :	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

(À préciser) : \_\_\_\_\_



2. **Durant ces 7 derniers jours à quelle fréquence étiez-vous très actif pendant vos séances d'activité physique (Course, saut, lance)? (Cocher une seule case)**

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

3. **Durant ces 7 derniers jours, qu'avez-vous fait la plupart du temps au cours de la récréation? (Cocher une seule case)**

M'asseoir (parler, lire, faire mes devoirs)	<input type="radio"/>
Me promener	<input type="radio"/>
Courir ou jouer un peu	<input type="radio"/>
Courir et jouer un peu	<input type="radio"/>
Courir et jouer la plupart du temps	<input type="radio"/>

4. **Durant les 7 derniers jours, qu'est-ce que vous avez fait normalement à l'heure du déjeuner (à part manger à midi)? (Cocher une seule case)**

M'asseoir (parler, lire, faire mes devoirs)	<input type="radio"/>
Me promener	<input type="radio"/>
Courir ou jouer un peu	<input type="radio"/>
Courir et jouer un peu	<input type="radio"/>
Courir et jouer la plupart du temps	<input type="radio"/>

5. **Durant ces 7 derniers jours, combien de jours juste après l'école, avez-vous fait du sport, de la danse, ou jouer à des jeux dans lesquels vous avez été très actif?**

Aucun	<input type="radio"/>
Une fois	<input type="radio"/>
2 ou 3 fois	<input type="radio"/>
4 fois	<input type="radio"/>
5 fois et plus	<input type="radio"/>

6. **Durant les 7 derniers jours, le soir combien de fois avez vous fait du sport, de la danse ou jouer à des jeux dans lesquels vous avez été très actif?**

Aucune	<input type="radio"/>
Une fois	<input type="radio"/>
2 ou 3 fois	<input type="radio"/>

4 fois	<input type="radio"/>
5 fois ou plus	<input type="radio"/>

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?

Aucune	<input type="radio"/>
1 fois la semaine dernière	<input type="radio"/>
2 ou 3 fois la semaine dernière	<input type="radio"/>
4 fois	<input type="radio"/>
5 fois ou plus	<input type="radio"/>

8. Laquelle de ces cinq phrases vous concerne le plus durant ces derniers 7 jours? (*Ecoutez bien 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 (1-2 fois), des activités physiques durant mon temps libre, (exemple du sport, courir, nager, faire de l'aérobique)
- C. Je faisais souvent (3-4 fois) des activités physiques durant mon temps libre
- D. J'ai assez souvent (5-6 fois) fait des activités physiques durant mon temps libre
- E. Je faisais très souvent (7 fois ou plus) des activités physiques durant mon temps libre

9. Marquez combien de fois vous avez fait de l'activité physique (sport, jeux, danse, ou autres activités physiques) pour chaque jour de la semaine dernière

	Aucun	Peu	Moyen	Souvent	Très souvent
<b>Lundi</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Mardi</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Mercredi</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Jeudi</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Vendredi</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Samedi</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Dimanche</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<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 en a empêché? \_\_\_\_\_





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

Bus, voiture, train, tram	<input type="radio"/>
Je marche	<input checked="" type="radio"/>
Les deux	<input type="radio"/>

**12. Combien de fois regardez-vous la télévision, jouez à l'ordinateur ou play station, ou jouez sur votre téléphone? (Cochez une seule réponse)**

Tous les jours	<input type="radio"/>
La plupart des jours	<input checked="" type="radio"/>
Que les week-ends	<input type="radio"/>

**13. Regardez ce tableau et :**

Télévision, lecture et pc	Manger avec la famille et les amis	Faire des choses à l'extérieur (jardinage, jouer..)	Faire des sports collectifs
<b>A</b> 	<b>B</b> 	<b>C</b> 	<b>D</b> 

**13.1. Choisissez dans le tableau suivant les activités que vous aimez le plus**

**13.2. Choisissez les activités que vos amis aiment le plus**

**13.3. Choisissez selon vous l'activité la plus bénéfique pour la santé (Activités que vous trouvez bénéfiques, et vous rendent en bonne santé)**

## ANNEXE 2

### Questionnaire sur l'environnement scolaire et plan de surveillance

Pays \_\_\_\_\_ Code du pays \_\_\_\_\_  
Nom de l'école \_\_\_\_\_ Code de l'école \_\_\_\_\_  
Nom de l'enquêteur \_\_\_\_\_ Date \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_ (Jour/Mois/Année)  
Nom de l'observateur \_\_\_\_\_ Date \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_ (Jour/Mois/Année)  
Position de la personne interrogée à l'école \_\_\_\_\_  
Date de signature du consentement \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_ (Jour/Mois/Année)

### Section A : Démographie de l'école et l'environnement du voisinage

Nous aimerions en savoir plus sur votre école et les élèves ainsi que la communauté scolaire. Toutes les réponses resteront confidentielles, et votre école ne sera jamais mentionnée par son nom dans toute communication ou publication émanant de ce projet.

1. **Les niveaux de votre école** : Du niveau \_\_\_\_ au niveau \_\_\_\_\_
2. **Nombre de classes** : \_\_\_\_\_
3. **Nombre d'élèves dans votre école** \_\_\_\_\_
4. **Nombre d'enseignants** \_\_\_\_\_
5. **Le statut socio-économique des élèves au sein de l'école et de la communauté desservie peut être décrit comme :**
  - \_\_\_ a) Statut socio-économique très faible par rapport à la région
  - \_\_\_ b) Statut socio-économique faible à modéré par rapport à la région
  - \_\_\_ c) Statut socio-économique modéré à élevé par rapport à la région
  - \_\_\_ d) Des groupes à revenu moyen ou supérieur par rapport à la région
  - \_\_\_ e) Aucune idée
6. **Que décrit le mieux la région ou la communauté autour de votre école?**
  - \_\_\_ a) Principalement résidentielle, urbaine ou banlieue
  - \_\_\_ b) Utilisation mixte, (résidentielle et professionnelle ou commerciale)
  - \_\_\_ c) Principalement commerciale ou professionnelle ou industrielle
  - \_\_\_ d) Etablissements urbains informels
  - \_\_\_ e) Rurale
  - \_\_\_ f) Autres \_\_\_\_\_

Si autres préciser \_\_\_\_\_

**Section B : Santé scolaire, activité physique et surveillance de l'environnement nutritionnel**

**7. Lequel des énoncés suivants décrit l'état de l'école/bâtiments/l'alentour?**

	Non pas du tout	Un peu	Oui beaucoup
<b>a.</b> Propre, avec très peu de déchets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>b.</b> Bien, soigné avec un entretien régulier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>c.</b> Délabrement et signes de vandalisme, vitres cassées, graffitis et autres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>d.</b> Peintures murales, lits plantés, arbres d'ombrage, bancs pour s'asseoir ou similaires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>e.</b> Le conseil d'école est sponsorisé par une compagnie alimentaire?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**8. Veuillez indiquer si les équipements/services suivants sont disponibles à l'école :**

	Non, pas disponible	Oui, disponible
<b>a.</b> Electricité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>b.</b> Eau courante et robinets pour boire pour les élèves	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>c.</b> Une salle couverte pour l'activité et de l'éducation physique quand le temps est mauvais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>d.</b> Enseignants/surveillants supervisent les élèves pendant la récréation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>e.</b> Des affiches ou des messages visibles concernant l'alimentation saine, l'activité physique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**9. Veuillez indiquer le nombre de terrains/aires de jeux désignés pour les élèves :**

**Nombre de terrains/aires de jeux** \_\_\_\_\_

**10. Est ce que l'éducation physique est programmée dans l'emploi du temps des élèves?**

\_\_\_\_\_ **Oui** \_\_\_\_\_ **Non**

**Si Oui**

**a. Combien de séances par semaine? \_\_\_\_\_ Séances/semaine**

**b. Quelle est la durée de chaque séance? \_\_\_\_\_ Minutes/séance**

**Titre : Obésité, niveau d'activité physique et hypertension artérielle chez des enfants d'âge scolaire à Bamako (Mali)**

Nom du candidat : Mlle Mariam KATILE

Jury d'examen :	Président :	Pr Amadou Tidiane	GUIRO
	Membres :	Pr Salimata	WADE
		Dr Adama	DIOUF
		Dr Nicole Idohou	DOSSOU

**Soutenu le 17 Novembre 2014**

**RESUME**

**Introduction :** Les enfants en surpoids ou obèses risquent de rester obèses une fois adultes et sont plus susceptibles aux maladies chroniques à cet âge précoce. Très peu de données existent sur l'obésité infantile et les risques associés dans les pays en développement et en particulier au Mali.

**Objectif :** Cette étude a été menée dans le but d'étudier l'obésité en relation avec le niveau d'activité physique et l'hypertension artérielle chez des enfants d'âge scolaire à Bamako.

**Méthodologie :** L'étude a porté sur 155 élèves âgés de 8 à 11 ans dans quatre écoles primaires publiques de Bamako. Le poids, la taille, le tour de taille et la pression artérielle ont été mesurés. L'état nutritionnel des élèves a été mesuré par anthropométrie selon l'IMC-pour-âge, l'indice taille-pour-âge en z-score et le rapport tour de taille/taille. Le niveau d'activité physique des élèves a été mesuré avec le Physical Activity Questionnaire for older Children. La pression artérielle a été mesurée avec un tensiomètre numérique ReliOn HEM-741 et les seuils de la National High Blood Pressure Education Program ont été utilisés pour classer les élèves en normotendus, préhypertendus et hypertendus.

**Résultats :** L'étude est représentative des enfants âgés de 8-11 ans scolarisés dans les écoles primaires publiques de Bamako. Chez ces élèves, la prévalence du surpoids/obésité est de 3,9%. L'obésité abdominale touche 1,3% des élèves particulièrement des garçons. Malgré ces faibles prévalences, le surpoids et l'obésité multiplie par 23 le risque de développer une préhypertension et une hypertension artérielle. Quatre pourcent (4%) des élèves sont préhypertendus et 1% hypertendus. Le niveau d'activité physique des élèves est modéré et 17% d'entre eux ont un niveau d'activité faible. Il n'y a pas de corrélation entre le niveau d'activité physique et l'état nutritionnel des élèves. L'étude révèle également que 13,5% des enfants souffrent de malnutrition aiguë marginale à modérée et 4,5% de malnutrition chronique suggérant des carences cachées en micronutriments. Il n'y a pas de relation entre l'état nutritionnel et les habitudes alimentaires, mais la consommation d'aliments riches en micronutriments tels que les fruits et légumes est faible chez les élèves.

**Conclusion :** Cette étude montre une faible prévalence du surpoids et de l'obésité. Cette surcharge pondérale est liée à une hypertension artérielle chez les élèves. Par ailleurs, les problèmes de malnutrition aiguë marginale à modérée ainsi que la malnutrition chronique chez les élèves demeurent préoccupants. Des mesures préventives devraient être entreprises pour adresser tant les problèmes de carence que de surcharge.

**MOTS – CLES :** surpoids/obésité, école, milieu urbain, activité physique, hypertension artérielle, Mali.