



**U.S.T.T-B**

**Ministère de l'Enseignement  
Supérieur et de la Recherche  
Scientifique**



**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 2018 – 2019**

**RELATION ENTRE LA SECURITE ALIMENTAIRE, L'EAU, L'HYGIENE,  
L'ASSAINISSEMENT ET LA MALNUTRITION CHEZ LES ENFANTS DE  
0-23 MOIS DANS LA REGION DE SIKASSO.**

**Présenté et soutenu le .....**

**Par :**

**Mme AMINATA BOUARE**

**Président :**  
**Membre :**  
**Directeur : Pr AKORY AG IKNANE**  
**Co-directeur : Dr DJENEBA COULIBALY**  
**Sponsor : (si le cas)**

## TABLEAUX

Tableau I : Plan d'analyse .....	16
Tableau II: les caractéristiques de l'échantillon .....	18
Tableau III: Alimentation de l'enfant.....	19
Tableau IV: statu nutritionnel des enfants (la prévalence des différentes formes de malnutrition).....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Tableau V: statut nutritionnel des mères .....	21
Tableau VI: les composantes Wash .....	22
Tableau VII: Répartition de la malnutrition selon l'âge des enfants.....	23
Tableau VIII: Répartition de la malnutrition selon le sexe. ....	24
Tableau IX: Relation entre allaitement exclusif et malnutrition .....	25
Tableau X: Relation entre Wash et malnutrition.....	27
Tableau XI: Répartition de la malnutrition selon le SDAI des enfants.....	26
Tableau XII: croisement des différentes formes de malnutrition entre elles.....	28
Tableau XIII: Répartition de l'anémie selon l'âge des enfants. ....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Tableau XIV:Relation entre l'anémie des enfants et des mères.....	28
Tableau XV: analyse bi variée et multi variée entre les caractéristiques des mères et l'insuffisance pondérale .....	32
Tableau XVI analyse bi variée et multi variée entre les caractéristiques des mères et la malnutrition chronique .....	33
Tableau XVII : analyse bi variée et multi variée entre les caractéristiques des mères et la malnutrition aigue .....	34
Tableau XVIII: analyse bi variée et multi variée entre les caractéristiques des enfants et la malnutrition aigue .....	29
Tableau XIX: analyse bi variée et multi variée entre les caractéristiques des enfants et la malnutrition chronique .....	30
Tableau XX: analyse bi variée et multi variée entre les caractéristiques des enfants et l'insuffisance pondérale .....	30
Tableau XXI : analyse bi variée et multi variée entre les composantes wash et l'insuffisance pondérale. ....	35
Tableau XXII: analyse bi variée et multi variée entre les composantes Wash et la malnutrition aigue .....	36
Tableau XXIII : analyse bi variée et multi variée entre les composantes Wash et la malnutrition chronique .....	37

## Table des matières

<b>DEDICACE</b> .....	<b>D</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>E</b>
<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>2. OBJECTIFS</b> .....	<b>5</b>
2.1. OBJECTIF GENERAL .....	5
2.2. OBJECTIFS SPECIFIQUES .....	5
<b>4. MATERIELS ET METHODES</b> .....	<b>6</b>
4.1. CADRE DE L'ETUDE .....	6
4.2. TYPE ET PERIODE D'ETUDE .....	7
4.3. POPULATION D'ETUDE : .....	7
4.4. ECHANTILLONNAGE .....	8
4.4.1. Détermination de la taille de l'échantillon .....	8
4.4.2. Procédure de tirage .....	8
4.5. VARIABLES DE L'ETUDE .....	9
4.5.1. Variables indépendantes : .....	9
4.5.2. Variables dépendantes .....	9
4.6.2. Définitions opérationnelles de quelques variables .....	13
4.7. METHODE DE COLLECTE DES DONNEES .....	14
4.8. OUTILS DE COLLECTE DES DONNEES .....	15
4.9. SAISIE ET ANALYSE DES DONNEES .....	15
4.10. ASPECTS ETHIQUES .....	17
<b>5. RESULTATS</b> .....	<b>18</b>
5.1. ETUDE DESCRIPTIVE .....	18
5.1.1. CARACTERISTIQUES SOCIO DEMOGRAPHIQUES DES ENFANTS ET DES MERES .....	18
5.1.2. PROFIL DE CONSOMMATION DES ENFANTS DE 0 – 23 MOIS .....	19
5.1.3. STATUT NUTRITIONNEL DES ENFANTS ET DES MERES .....	20
5.1.4. COMPOSANTES WASH .....	22
5.2. ETUDE ANALYTIQUE .....	23
5.2.1. ANALYSE BIVARIEE ENTRE LA MALNUTRITION, LES CARACTERISTIQUES DES ENFANTS, LEUR PROFIL DE CONSOMMATION ET LES COMPOSANTES WASH .....	23
5.2.2. ANALYSE BI ET MULTI VARIEE .....	29
<b>6. COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS :</b> .....	<b>38</b>
6.1. LIMITE DE L'ETUDE .....	38
6.2. PRINCIPAUX RESULTATS .....	38

<b>REFERENCES .....</b>	<b>43</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>46</b>

## **DEDICACE**

Je dédie ce mémoire à mon père Soungalo BOUARE qui m'a toujours encouragé à aller loin dans les études. Il m'a inculqué le goût du travail, de la rigueur et de l'ambition. Parce que tu m'as toujours soutenu. Merci papa, encore merci pour tout.

A ma très chère mère Roukiatou DICKO qui a toujours éclairé mon chemin. En témoignage de son amour, sa patience, son conseil, sa disponibilité permanente, son encouragement et son soutien moral tout au long de mes études. Qui m'a toujours poussé à donner le meilleur de moi-même Que Dieu lui préserve longue vie, santé et prospérité.

A mon cher Mari Dr Abdoulaye TAPILY pour son encouragement et son soutien moral, technique et financier tout au long de cette formation. Aussi pour sa patience et sa présence constante à mes côtés aux moments difficiles de mon travail.

A mes sœurs : Fatoumata, Assatou, Oumou, et Mariama BOUARE;

Pour leur encouragement, soutien moral, technique et financier, conseil et aide précieuse durant cette étude.

A mes enfants surtout qui ont supporté à des moments donnés l'inattention et l'absence de leur mère. Aussi pour leur compréhension.

A toute ma famille ;

A tous mes amis ;

Pour leur solidarité et encouragement

## **REMERCIEMENTS**

Je remercie tout d'abord Allah le Miséricordieux de m'avoir donné la force et la santé pour faire cette formation.

Mes sincères remerciements vont à l'endroit de :

La direction du DERSP/FMOS pour la création d'un Master de Santé Publique au Mali ;

L'École de Santé Publique de l'Université pour avoir accepté ma candidature pour ce Master et tous les savoirs que j'ai accumulés durant ces deux années ;

Mon directeur de mémoire, Professeur Akory AG Iknane, ma réelle et profonde reconnaissance. Je voudrais à travers ces mots vous remercier du fond du cœur pour votre disponibilité, votre enthousiasme, votre rigueur, votre engagement et surtout la détermination et la conviction dont vous avez fait preuve tout au long de cette étude ;

Docteur Coulibaly Djénèba et Docteur Toure Halimatou pour votre disponibilité, et vos contributions ;

Tous les enseignants du Master de Santé Publique pour la qualité de la formation reçue ;

Le Décanat de la FMOS ;

Tous les apprenants de la sixième promotion de Master de Santé Publique et particulièrement ceux de la quatrième promotion Option Nutrition pour la bonne entente, les contributions et le soutien mutuel tout au long de la formation ;

Ma famille, mes amis, mes proches pour la patience, l'accompagnement et le soutien qu'ils m'ont témoigné durant toute la formation.

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

AE :	Allaitement Exclusif
DEC :	Déficit énergétique chronique
DEE :	Dysfonction Entérique Environnementale
EDSM :	Enquête Démographique de Santé du Mali
ENSAN :	Enquête National de Sécurité Alimentaire et Nutritionnel
FDAL :	Fin de la Défécation a l'Air Libre
IMC :	Indice de Masse Corporel
IP :	Insuffisance pondérale
RC :	Retard de Croissance
MA :	Malnutrition Aigue
MC :	Malnutrition chronique
MICS :	Multiple Indicator Clusters survey
SDAI :	Score de Diversité Alimentaire Individuel
SDAM :	Score de Diversité Alimentaire du Ménage
SMART:	Standardized Monitoring and Assesment of Relief and Transition Malnutrition Aigue
WASH :	Water Sanitation and Hygiene

## RESUME

Les pratiques alimentaires et l'eau, l'hygiène et l'assainissement jouent un rôle primordial dans l'état nutritionnel des individus. L'objectif de ce travail était d'étudier la relation entre le statut nutritionnel des enfants de 0-23 mois, la sécurité alimentaire, l'eau l'hygiène et l'assainissement dans la région de Sikasso.

Il s'agissait d'une analyse secondaire des données d'une étude transversale par sondage en grappe de deux degrés, qui a été réalisée par Save The Children dans la région de Sikasso en 2018. Au total, 181 enfants de 0 à 23 mois et 181 mères ont accepté de répondre aux questionnaires. La collecte des données a porté sur les données socio démographiques des mères et des enfants, les mesures anthropométriques, l'anémie des mères et des enfants et les données alimentaires des enfants.

Dans notre étude, l'âge moyen des mères était de 27,64 ans. Pour les enfants, le sex ratio était de 0.98 en faveur des filles. La tranche d'âge de 6-11 mois était la plus représentée (40.3%). 64 % des enfants avaient été allaités exclusivement. Le SDAI enfant était faible chez 61.3%. La prévalence de l'émaciation était de 6,6% et celle du RC 30,1%. 61,9% des enfants étaient anémiés Pour les mères, 6,1% présentaient un déficit énergétique chronique et 14% étaient en surpoids. La prévalence de l'anémie était de 53,5%. Concernant le WASH, pour 33.1% des ménages, l'eau consommée n'était pas traitée et 28,7% des ménages remplissaient toutes les conditions WASH.

En analyse multi variée, le retard de croissance était associé significativement à l'âge et au SDAI des enfants ( $p= 0,005$  et  $p=0.030$ ) et l'insuffisance pondérale à l'allaitement exclusif ( $p\text{-value} = 0,027$ ).

L'état nutritionnel des mères n'avait pas d'influence sur celui des enfants. Une relation statistiquement significative a été observée entre l'anémie des mères et l'anémie des enfants. Il n'y avait pas d'association lien entre la malnutrition et les composantes WASH à part le lien entre l'existence d'endroit pour le lavage des mains et l'insuffisance pondérale avec  $p<0.05$

**Mots clés :** Malnutrition, Enfant, WASH, Sikasso, Mali



## **ABSTRACT**

Food practices and water hygiene and sanitation play a vital role in the nutritional status of individuals. The purpose of this work was to study the relationship between the nutritional status of children from 0-23months, food security and water sanitation hygiene in the Sikasso region.

This was a secondary analysis of data from a two-stage cross-sectional cluster survey, which was conducted by Save the Children in the Sikasso area.

About 181 children aged 0 to 23 months and 181 mothers who agreed to answer the questionnaires. Data collection included socio-demographic data of mothers and children, anthropometric measurements of mothers and children, and children's dietary data.

The average age of the mothers was 27.64 [21.4-33.5]. The prevalence of wasting was 6.6%, the stunting prevalence was 30.9% and the underweight was 16%. The chronic energetic deficit rate was 6.1%; SDAI was low for 63.1% of children.

In multi-variate analysis, stunting was significantly associated with children's age and SDAI ( $p = 0.005$  and  $p = 0.030$ ) and underweight at exclusive breastfeeding ( $p\text{-value} = 0.027$ ).

The nutritional status of the mothers did not influence that of the children. A statistically significant relationship was observed between maternal anemia and children's anemia.

The prevalence of latrine and hand washing at critical moments was  $98.9\% \pm 0.105$ .

## 1. INTRODUCTION

La sécurité alimentaire désigne une situation dans laquelle tous les individus ont, en tout temps, un accès physique, social et économique à une nourriture suffisante, saine et nutritive qui satisfait à leurs besoins et Préférences alimentaires et leur permet de mener une vie saine et active «Sommet mondial de l'alimentation, 1996» (1).

Selon le rapport sur l'Etat de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2018, de nouvelles preuves indiquent que le nombre de personnes souffrant de la faim dans le monde est en hausse, avec 821 millions en 2017, soit une personne sur neuf (2). Selon, plusieurs dirigeants des institutions internationales «Les signes alarmants de la hausse de l'insécurité alimentaire et des différentes formes de malnutrition signifient clairement que des efforts conséquents doivent être déployés afin de s'assurer de "ne laisser personne pour compte" et de réaliser les Objectifs de développement durable liés à la sécurité alimentaire et à la nutrition (2).

Selon le rapport commun de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) et de l'UNICEF publié 12 juillet 2017 2,1 milliards de personnes, soit 30% de la population mondiale, n'ont toujours pas accès à des services d'alimentation domestique en eau potable et 4,5 milliards, soit 60%, ne disposent pas de services d'assainissement gérés en toute sécurité(3).

La prévalence de la sous-alimentation en 2017 était de 11.4% en Asie, 20.4% en Afrique et 15.1% en Afrique de l'Ouest (4).

Une nutrition adéquate au cours de la petite enfance est fondamentale pour le développement du plein potentiel des enfants. La malnutrition malgré, quelques progrès accomplis reste un problème de santé publique dans le monde particulièrement dans les pays en développement. A l'échelle mondiale, près de 151 millions d'enfants de moins de 5 ans (plus de 22 %) sont encore touchés par le retard de croissance et 50,5 millions (7,5%) par l'émaciation les exposants à un risque de mortalité plus élevé (4). La quasi-totalité du fardeau mondial du retard de croissance est supportée par l'Afrique et l'Asie. L'Afrique est la seule région du monde où le nombre d'enfants souffrant de retard de croissance (RC) a augmenté malgré une baisse de la prévalence (4).

En Asie environ 83.6 millions d'enfant souffre de retard de croissance et 35 millions d'enfants d'émaciation (5). En Afrique 58.7 millions d'enfants ont retard de croissance avec 29.9% En Afrique de l'ouest et 13.8 millions l'émaciation avec 8.1% en Afrique de l'Ouest (5).

La malnutrition a des conséquences graves à court et à long terme pour les enfants et les adultes qu'ils deviendront. La sous nutrition (le retard de croissance et les autres formes) est un facteur majeur de mortalité infantile, de maladie et de handicap. Elle est à l'origine de 45 % des décès chez les enfants de moins de 5 ans. Le retard de croissance intra-utérin est responsable de plus d'un quart de la totalité des décès chez les nouveau-nés (6). L'émaciation est liée à 12,6% des décès parmi les enfants de moins de cinq ans (4).

Les causes de la malnutrition sont multiples et complexes et ne se limitent pas seulement à l'apport alimentaire. La sécurité nutritionnelle va au-delà du concept conventionnel de sécurité alimentaire et reconnaît que l'état nutritionnel dépend de toute une série de facteurs multi sectoriels. Des conditions inappropriées en Eau, Assainissement et Hygiène (WASH) seraient l'une des principales causes de la sous-nutrition chronique infantile. L'environnement familial dans lequel les enfants se développent et grandissent est fortement corrélé à leur état nutritionnel. Des voies directes et indirectes existent entre la WASH et le retard de croissance : des maladies diarrhéiques, la dysfonction entérique environnementale (DEE) aux contraintes socioéconomiques et temporelles pour les pratiques de soins de l'enfant (7).

Les données disponibles montrent d'ailleurs que la sous-nutrition maternelle durant la grossesse peut déclencher et perpétuer un cycle intergénérationnel de malnutrition, d'infection et de sous-développement. On estime en effet que 20 % en 2017 des cas de retard de croissance ont une origine intra-utérine et que ce processus peut persister pendant les deux premières années de vie au moins. Une mère dénutrie a plus de chance de mettre au monde un enfant de petite taille et de faible poids à la naissance, qui sera par conséquent exposé à un risque supérieur de décès durant la période néonatale et de retard de croissance au cours de la petite enfance (8).

Le retard de croissance est le résultat d'un processus de sous-nutrition graduel, cumulatif et chronique allant de la conception à l'âge de 2 ans. Il a de graves conséquences à court et à long terme, entre autres pour la santé physique et le fonctionnement cognitif(8).

Une femme sur trois dans le monde en âge de procréer souffre d'anémie, ce qui comporte des conséquences importantes sur la santé et sur le développement, que ce soit pour les femmes ou pour leurs enfants (2).

Selon les données provenant de plusieurs pays sur la sous-nutrition, 19% de la réduction totale de la sous-nutrition étaient liées à des améliorations de l'environnement sanitaire (accès à l'eau potable) (5).

Les maladies liées à la mauvaise qualité de l'eau et de l'assainissement sont une des principales causes de décès chez les enfants de moins de 5 ans (9). Sans accès à de l'eau propre et à des toilettes d'une conception simple, et sans de bonnes pratiques d'hygiène, la survie, la croissance et le développement de l'enfant sont menacés. (9)

Malgré des progrès significatifs en matière d'accès à l'eau potable et à l'assainissement, il y a encore dans le monde en 2012, selon l'OMS et l'UNICEF, 4 % de la population urbaine et 18 % de la population rurale privés d'accès à une source améliorée d'eau de boisson et 25 % de celle-ci qui ne bénéficie pas d'installations sanitaires améliorées ou collectives (10).

Des milliards de personnes, n'ont toujours pas d'accès suffisant à une source durable et fiable d'eau potable. L'accès adéquat aux services WASH reste une problématique énorme pour des milliards de personnes, en particulier pour les enfants exposés à des maladies hydriques évitables, à la sous-nutrition et à une mort prématurée (11).

Au Mali en 2017, un quart (25,6%) des ménages maliens sont en insécurité alimentaire principalement dans sa forme modérée 22% et 3,6% pour la forme sévère (1).

Au Mali, le taux d'accès à l'eau potable a baissé d'environ 5 points de pourcentage entre 2012 et 2014 à tous les niveaux. En effet, il est passé au niveau national de 68,5% en 2012 à 63,8% en 2014 (4,7 points), au niveau urbain de 74% à 68,7% (5,3 points) et au niveau rural de 66,3% à 61,8% (4,5 points). Par contre, le nombre Équivalents Points d'Eau Modernes ('EPEM) réhabilités a été multiplié par trois pendant la même période en passant de 134 en 2012 à 442 en 2014. Par rapport à l'assainissement, l'utilisation des latrines ou toilettes améliorées non partagées est de 23,8% dont 45,2% en milieu urbain contre 17,9% en milieu rural (12). Par ailleurs on note l'atteinte du statut Fin de Défécation à l'Air Libre (FDAL) par 803 villages et la certification de 1333 villages dans le cadre de l'assainissement total piloté par la communauté (ATPC) (13).

Concernant l'état nutritionnel des enfants de moins de 5 ans, selon l'Enquête Nutritionnelle et de Mortalité Rétrospective (SMART) 2018, 24.1% des enfants de moins de 5 ans souffrent de malnutrition chronique(14). La région de Sikasso avec 28,9 % à la plus forte prévalence du

retard de croissance au Mali. La prévalence de la malnutrition aiguë est de 10% au niveau national et 7, 5% à Sikasso. La prévalence de l'insuffisance pondérale est 18,6 au niveau national et 16.2% à Sikasso. (14). Une analyse de la prévalence de la malnutrition aiguë par tranche d'âge a montré que Les petits enfants âgés de 6 à 23 mois sont plus affectés par la malnutrition aiguë que ceux âgés de 24 à 59 mois au Mali (15).

Selon EDSM 2012-2013 au Mali, 82 % des enfants de 6-59 mois sont atteints d'anémie : 21 % sous la forme légère, 52 % sous la forme modérée et 9 % sous la forme sévère avec 83.5% dans la région de Sikasso(12)

Notre étude s'inscrit dans ce contexte avec comme objectif général d'analyser la relation entre sécurité alimentaire, l'Eau, l'Hygiène, l'Assainissement (WASH) et la malnutrition chez les enfants de moins de 2 ans dans la région de Sikasso.

## **2. OBJECTIFS**

### **2.1. Objectif général**

Analyser la relation entre la sécurité alimentaire, l'eau, l'hygiène, l'assainissement et la malnutrition chez les enfants de moins de 2 ans dans la région de Sikasso.

### **2.2. Objectifs spécifiques**

- Déterminer le profil de consommation alimentaire des enfants de 6-23 mois dans la région de Sikasso ;
- Déterminer la prévalence des différentes formes de malnutrition chez les enfants de moins de 2 ans (retard de croissance, insuffisance pondérale, émaciation et anémie) dans la région de Sikasso ;
- Déterminer la relation entre la sécurité alimentaire, l'eau, l'hygiène l'assainissement et la malnutrition chez les enfants de 0-23mois dans la région de Sikasso.
- Déterminer la prévalence du déficit énergétique chronique (underweight) et de l'anémie chez les femmes en âge de procréer dans la région de Sikasso

## **3. HYPOTHESE**

Il y'a une relation entre la sécurité alimentaire, le WASH et la malnutrition chez les enfants de moins de 2 ans dans la région de Sikasso.

## 4. MATERIELS ET METHODES

### 4.1. Cadre de l'étude

Notre étude s'est déroulée dans la région de Sikasso qui est située dans l'extrême sud du Mali. Elle est limitée au Nord-ouest par la région de Koulikoro, au Nord-est par la région de Ségou, à l'Est par le Burkina Faso, au Sud par la Côte d'Ivoire et à l'Ouest par la Guinée.

Le relief est constitué de collines, de montagnes au sud, et de vallées et de plaines au centre et au nord. Le massif du Kéné Dougou culmine à 800 m.

La région de Sikasso constitue une partie du bassin versant du Haut Niger. Elle est traversée par de nombreux cours d'eau, affluents du fleuve Niger : le Sankarani au Nord qui collecte les eaux et les déverse dans le Niger en amont de Bamako et le Bani au sud qui rejoint le Niger à Mopti après avoir collecté les eaux du Baoulé, du Bagoé et du Banifing.

Le climat est de type tropical soudanien, subdivisé en deux ensembles climatiques : la zone soudanienne humide et la zone guinéenne. C'est la région la plus humide du Mali et la plus arrosée (700 à 1 500 mm/an). La température moyenne annuelle est de 27 °C. La couverture végétale va de la savane arborée à la forêt galerie. La région de Sikasso compte 26 forêts classées couvrant une superficie de 339 263 ha<sup>2</sup>. Deux réserves de faune (Siankadougou et Niénendougou) sont localisées dans le cercle de Bougouni, ainsi que deux zones d'intérêt cynégétique (Niénendougou et Banzana).

Dans la région, le gibier est encore abondant (hippotragues, éléphants, guibs harnachés, singes, phacochères, etc.). Ceci explique en partie la forte implantation de la confrérie des chasseurs (Donzo) dans cette région.

La clémence du climat et la fertilité des sols font de la région « le grenier » du Mali. Les productions agricoles sont en effet importantes : céréales et fruits (notamment les mangues). La culture du coton (1<sup>er</sup> produit d'exportation du pays) est particulièrement développée (deux tiers de la production malienne). La culture du thé a été développée dernièrement.

La région compte 2 625 919 habitants en 2009. La population a été multipliée par près de 1,5 depuis 1998, soit un taux d'accroissement moyen annuel de 3,6 % entre 1998 et 2009. Le cercle de Kadiolo a connu la plus forte augmentation de la population (+83 %) suivi par ceux de Koutiala et Yorosso (+50 %). Les femmes représentent 50,6 % de la population. La population est composée essentiellement de Senoufo (Sikasso), de Miniankas (Koutiala), de Peuls (Wassoulou et Ganadougou) et de Samoghos (Kadiolo), etc. Cependant, à cause de ses conditions agricoles favorables, Sikasso reçoit aujourd'hui de nombreuses autres ethnies en provenance d'autres régions du pays (Dogon, Songhaï, etc.).

Le réseau routier principal permet la liaison Bamako-Bougouni-Sikasso et Bla-Koutiala-Sikasso et la frontière ivoirienne.

Le sous-sol est riche en minerais (lithium, or (mines de Morila, Kalana, Siama), aluminium, nickel, diamant).

La région de Sikasso est la deuxième région industrielle du Mali, après Bamako.

Située au carrefour des pays côtiers, notamment de la Côte d'Ivoire et des pays enclavés (Mali et Burkina Faso), la région a profité des transferts de marchandises mais a subi les contrechocs de la guerre civile de Côte d'Ivoire .

#### **4.2. Type et période d'étude**

Il s'agissait d'une analyse secondaire des données issues d'une étude transversale sur la sécurité alimentaire, l'eau, l'hygiène l'assainissement et la malnutrition, qui a été réalisée par Save The Children dans la région de Sikasso en 2108. L'analyse s'est déroulée sur la période allant d'Août à Janvier 2018.

#### **4.3. Population d'étude :**

Cette étude concernait:

- les enfants de moins de 2 ans ;
- les femmes allaitant des enfants de moins de 2 ans ;
- les femmes enceintes.

##### **➤ Les critères d'inclusion :**

Ont été inclus dans l'étude

- les enfants de moins de 2 ans présents dans le ménage au moment de l'étude ;
- les femmes allaitant ou non un enfant de moins de 2 ans présente au moment de l'étude ;
- les femmes enceintes présentes dans le ménage au moment de l'étude.

##### **➤ Les critères de non inclusion**

N'ont pas été inclus dans l'étude

- les enfants de moins de 2 ans du ménage échantillonné absents pendant toute la durée du passage de l'équipe dans le village ou ayant refusé de participer à l'étude ;
- les femmes ayant un enfant de moins de 2 ans allaitant ou pas ayant refusé de prendre part à l'étude ;
- les femmes enceintes présentes au moment de l'étude ayant refusé de prendre part à l'étude ;
- les femmes et les enfants de moins de 2 ans qui sont gravement malade où ayant un handicap sévère.



#### 4.4. Echantillonnage

L'échantillonnage a concerné tous les enfants âgés de 0 à 23 mois, leurs mères et les femmes enceintes qui étaient dans la région de Sikasso pendant la période de l'étude. Au total 181 enfants et 181 mères ont été concernés par l'étude.

##### 4.4.1. Détermination de la taille de l'échantillon

La taille de l'échantillon au niveau de chaque strate a été calculée à l'aide de la formule de Daniel Schwartz comme suit :  $n = Z^2 * (p*q)/i^2*d$

- Avec :
- $Z =$  *facteur lié au risque d'erreur estimé à 0,05 soit 1,960*
- $p =$  *prévalence du phénomène étudié c'est-à-dire la malnutrition. La prévalence du stunting lors de l'évaluation à mi-parcours de 2017 dont une prévalence de 35%*
- $q =$  *1-p*
- $i =$  *précision fixée à 5% pour les enquêtes nutritionnelles*
- $d =$  *effet de grappe égal à 2*

Ainsi, la taille minimale de l'échantillon était de 200 avec une marge d'erreur de 5% pour les non répondants.

Au total 20 villages ont été enquêtés dans la région de Sikasso.

##### 4.4.2. Procédure de tirage

Les districts sanitaires de Sikasso et Bougouni ont été choisis. Dans chaque district sanitaire, au premier degré 10 villages ont été choisis par sondage aléatoire parmi les villages ayant reçu l'intervention. Au second degré, les femmes en âge de procréer (femme enceinte et femme allaitant ayant un enfant de moins de 2 ans) et les enfants de moins de 2 ans ont été choisis parmi chacun des villages sélectionnés pour le questionnaire. Ainsi, on avait 20 villages dans 181 femmes et 181 enfants de moins de 2 ans.

Au **Premier Degré**, le tirage des villages s'est fait selon la probabilité proportionnelle à la taille de la manière suivante :

- La liste complète de tous les villages, avec l'effectif total de la population pour chacun, avait servi comme base de sondage.
- Ensuite, on avait fait les cumuls de populations. Le cumul pour un village donné étant égal à sa population plus la population totale de tous les villages qui le

précèdent sur la liste. Concernant le premier village de la liste, le cumul correspondait tout simplement à sa population.

- Un pas de sondage ou intervalle d'échantillonnage a été calculé, en divisant la population totale du district par 30 (nombres de grappes à sélectionner).
- La 1<sup>ère</sup> grappe a été identifiée à partir d'un nombre aléatoire tiré à l'aide d'une table de nombres au hasard qui pourrait être généré à l'aide du logiciel ENA for SMART.
- Les autres grappes ont été systématiquement générées à l'aide du logiciel ENA for SMART identifiées.

**Au Deuxième Degré**, on avait procédé au tirage des ménages.

Dans chaque village tiré, l'enquête avait ciblé 10 ménages par district. Ainsi, à partir de la méthode EPI, le centre du village constituant le repère, à l'aide d'un Bic jeté en l'air une direction sera indiquée et suivie. Tout au long, les concessions se trouvant de part et d'autres ont été numérotés jusqu'au bout du village. Ensuite, à l'aide d'un tirage aléatoire simple, le numéro de la concession tiré avait servi de point de départ de l'enquête. Ainsi, les concessions ont été visitées en partant de la plus proche et à droite jusqu'à l'obtention du nombre de ménages prévus pour le village et du nombre d'enfant requis pour le volet nutrition.

Dans chaque ménage sélectionné, une femme allaitant un enfant de moins de 2 ans ou à défaut une femme enceinte, a été interviewée et ont fait l'objet de mensuration anthropométrique et de dépistage de l'anémie. Le ou les enfants de moins de 2 ans de la femme allaitant ont fait aussi l'objet de mensuration anthropométrique, de recherche de l'anémie. La technique de prélèvement du sang capillaire a été réalisée à l'aide de l'Hemocue aussi bien chez les enfants que les femmes en âge de procréer. La lecture a été faite dans les minutes qui suivent suivi du rapportage des résultats sur les outils de collecte des données.

#### **4.5. Variables de l'étude**

##### **4.5.1. Variables indépendantes :**

Les caractéristiques sociodémographiques, les composantes WASH, Score de diversité alimentaire individuel (SDAI), déficit énergétique chronique (DEC), anémie enfants, anémie mère, allaitement exclusif

##### **4.5.2. Variables dépendantes**

La malnutrition des enfants chez les enfants (Emaciation, retard de croissance, Insuffisance Pondérale)

## **4.6. Revue de la littérature**

### **4.6.1. Politiques et programmes en matière d'alimentation et de nutrition**

Le Mali a décidé depuis une décennie de faire de la sécurité alimentaire et nutritionnelle une des principales priorités de sa politique. Cela s'est traduit par conception et la mise en œuvre de stratégies et programmes d'alimentation et de nutrition. La Stratégie Nationale de Sécurité Alimentaire (SNSA, 2002) : elle a comme objectifs : (i) la promotion d'une agriculture productive, diversifiée, durable et généralement intégrée ; (ii) le développement, la fluidification et l'intégration sous-régionale des marchés nationaux; (iii) l'amélioration durable des conditions structurelles d'accès des groupes et zones vulnérables à l'alimentation et aux services sociaux de base ; (iv) l'amélioration des dispositifs de prévention et de gestion des crises conjoncturelles, en cohérence avec la construction de la sécurité alimentaire structurelle ; (v) le renforcement des capacités des acteurs de la sécurité alimentaire et la promotion d'une bonne gouvernance de la sécurité alimentaire.

Le Programme National de Sécurité Alimentaire (PNSA, 2006-2015) concerne dans sa première phase prioritairement les 166 communes les plus vulnérables du Mali, avec pour objectifs de diversifier les activités des producteurs ruraux, de limiter l'exode rural, de créer des emplois et de réduire la pauvreté.

La Politique Nationale de Développement de la Nutrition (PNDN, 2012-2021) a objectif général d'assurer à chaque malien un statut nutritionnel satisfaisant lui permettant d'adopter un comportement adéquat pour son bien-être et pour le développement national.

Les objectifs spécifiques ciblés d'ici 2021 sont: (i°) réduire de moitié la prévalence de la malnutrition aigue chez les enfants de 0-5 ans et d'âge scolaire; (ii) réduire de deux tiers la prévalence de la malnutrition chronique chez les enfants de 0-5 ans ; (iii) éliminer durablement les troubles liés aux carences en micronutriments (iode, zinc et vitamine A; (iv) réduire d'un tiers la prévalence de l'anémie chez les enfants de 0 à 5 ans, d'âge scolaire et les femmes en âge de procréer ; (v) améliorer la prise en charge nutritionnelle de la femme en grossesse et du post-partum ; (vi) améliorer la prise en charge des maladies chroniques liées à l'alimentation et à la nutrition ; (vii) assurer un accès durable à une alimentation adéquate pour toute la population, en particulier pour les personnes vivant dans les zones d'insécurité alimentaire et nutritionnelle et les

groupes à risque (personnes vivant avec le VIH/SIDA, la tuberculose et les personnes âgées etc.).

Pour réaliser ces objectifs, les stratégies suivantes ont été identifiées:

1. La surveillance de la croissance et du développement de l'enfant : il s'agira d'assurer la prise en charge globale de l'enfant, à travers l'adaptation des courbes de croissance avec les nouvelles normes.
2. L'alimentation du nourrisson et du jeune enfant: deux résultats majeurs sont attendus: i) porter et maintenir à au moins 80%, la prévalence de l'allaitement maternel exclusif chez les nourrissons de moins de six mois dans toutes les régions; ii) augmenter de 50% le nombre d'enfants de 6 à 23 mois qui bénéficient d'un régime alimentaire minimal acceptable en termes de fréquence et de diversité.
3. la lutte contre les carences en micronutriments : il s'agira de répondre aux causes multiples de l'anémie en fonction des cibles par : (i) le déparasitage et la supplémentation en fer systématiques soutenus, (ii) la promotion de la production et la consommation d'aliments riches en fer/acide folique incluant ceux qui sont fortifiés, (iii) la lutte contre le paludisme.
4. La prévention des maladies chroniques liées à l'alimentation: (i) le dépistage de ces maladies sera renforcé pour une meilleure prise en charge. (ii) la promotion de bonnes habitudes alimentaires et de modes de vie sains sera aussi soutenue.
5. La nutrition scolaire : (i) la priorité sera accordée aux régions les plus vulnérables pour mettre en œuvre un paquet intégré d'interventions montées autour des cantines scolaires ; (ii) des manuels d'enseignement de la nutrition à l'attention des enseignants des différents ordres d'enseignements seront développés.
6. la production alimentaire familiale à petite échelle et transferts sociaux : l'accent sera mis sur : (i) des interventions d'amélioration de l'accès à une alimentation diversifiée de façon continue à travers la production familiale ; (v) l'appui à la production, la transformation et la commercialisation des produits, aux activités génératrices de revenus ; (vi) la prise en compte des spécificités des communes urbaines et pastorales en insécurité alimentaire.
7. La communication pour le développement (CPD) afin de: i) créer une prise de conscience publique des problèmes liés à la nutrition, ii) influencer les attitudes et les

comportements de ceux qui ont un impact sur les facteurs comportementaux et environnementaux de la nutrition,

iii) créer et maintenir un environnement favorable, susceptible d'influencer positivement les législations et opinions.

8. Le renforcement de la participation communautaire en faveur de la nutrition : afin de : (i) prendre en compte les programmes de prise en charge communautaire de la malnutrition, (ii) assurer la mobilisation communautaire en faveur de la nutrition ; (iii) participer activement aux programmes de recherche - action dans le domaine de la nutrition ; (iv) contribuer à la promotion de bonnes pratiques alimentaires au niveau ménage.

9. La mise en place d'un Système d'Information en matière de nutrition (SIN) : pour orienter les plans d'action de nutrition et soutenir efficacement les actions en matière de nutrition y compris dans les situations d'urgence.

10. La recherche appliquée et la formation en nutrition : il s'agira de consolider les acquis dans les différentes institutions de recherche et d'enseignement.

11. Le contrôle de la qualité des aliments : qui comprendra notamment : (i) le renforcement des capacités des laboratoires en matière de contrôle de qualité des produits alimentaires et de l'eau ; (ii) l'élaboration et la mise à jour des normes de qualité et des textes relatifs entre autres à l'étiquetage et au conditionnement des produits alimentaires ; (iii) l'encadrement des organisations de défense des consommateurs.

12. La préparation et la réponse aux situations d'urgence.

13. L'intégration systématique des objectifs de nutrition dans les politiques et programmes de développement et de protection sociale. Pour cela, il faut : (i) développer les capacités nationales pour la prise en compte de la nutrition dans la formulation et la mise en œuvre des politiques de développement ; (ii) assurer un plaidoyer continu auprès des décideurs sur l'importance de la nutrition dans le développement et du lien entre nutrition, santé et sécurité alimentaire ; (iii) plaider pour la participation des nutritionnistes aux processus d'analyse et de planification stratégique et prospective ; (iv) développer des mécanismes permettant d'intégrer systématiquement la nutrition dans les politiques et programmes de développement en général et de sécurité alimentaire et de protection sociale en particulier.

14. Le renforcement du cadre institutionnel

#### 4.6.2. Définitions opérationnelles de quelques variables

- **Allaitement exclusif** : alimentation exclusive du nourrisson à partir du lait maternel ou d'une nourrice, ou de lait maternel extrait au préalable, sans aucun autre apport en liquides ou solides sauf les vitamines, les suppléments en minéraux et les médicaments en gouttes ou sous forme de sirop.
- **Alimentation de complément** : est le processus consistant à donner des aliments de complément appropriés à l'âge de l'enfant, adéquats et sans danger, tout en poursuivant l'allaitement jusqu'à l'âge de 2 ans et plus (13). Selon l'OMS ces aliments doivent être introduits à partir de 6 mois.
- **Score de diversité alimentaire** : se calcule à partir d'un simple décompte des groupes d'aliments qu'un ménage (SDAM) ou une personne (SDAI) a consommés au cours des 24 heures précédant l'entretien (15)
- **Diversité alimentaire minimum** : proportion d'enfants de 6 à 23 mois ayant consommés des aliments appartenant au moins à 4 groupes alimentaires distincts durant le jour précédent.
- **Emaciation ou malnutrition aiguë** : elle se mesure par l'indice poids pour la taille (P/T) Parmi les formes sévères de malnutrition aiguë, on trouve deux types extrêmes à savoir le marasme et la kwashiorkor (14).
- **Retard de croissance**: c'est une forme de malnutrition encore appelé malnutrition chronique qui se caractérise par une petite taille par rapport à l'âge; elle se mesure par l'indice taille pour l'âge (T/A) (13).
- **Insuffisance pondérale** : est une forme composite de sous-nutrition comprenant des éléments propres au retard de croissance et d'autres propres à l'émaciation. Elle est définie par le pourcentage d'enfants de 0 à 59 mois dont le poids pour l'âge est inférieur à deux écarts types (insuffisance pondérale modérée à grave) ou de trois écarts-types (insuffisance pondérale grave) à la médiane des Normes de croissance de l'enfant de l'OMS.
- **Indice de masse corporel** : C'est un indice de corpulence qui permet d'évaluer l'état nutritionnel des adultes, Il correspond à la formule suivante (14) :

○  $IMC (kg / m^2) = \text{poids (kg)} / \text{taille}^2 (m^2)$

- **Déficit énergétique chronique** : définit l'état nutritionnel d'une personne lorsque son IMC est inférieur à 18,5 (14).
- **Anémie** : présence d'un taux d'hémoglobine inférieur à un seuil déterminé, variable en fonction de l'âge, du genre, du statut physiologique, de la consommation de tabac et de l'altitude à laquelle vit la population considérée. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) identifie l'anémie chez les enfants de moins de cinq ans et les femmes enceintes à partir du taux d'hémoglobine <110g/l. dans notre étude l'anémie a été identifié avec un taux d'hémoglobine <12g chez les femmes et pour les enfants le taux d'hémoglobine <=10g chez les enfants.

#### **4.7. Méthode de collecte des données**

Pour la conduite de l'enquête sur le terrain, quatre (4) équipes ont été constituées, chacune comprenant un superviseur/chef d'équipe et 3 agents chargés de réaliser les interviews. Un véhicule et un chauffeur ont été mis à la disposition de chaque équipe.

En vue de faciliter l'introduction des enquêteurs auprès des ménages, les coordinateurs, les superviseurs et les animateurs de l'étude ont été mis à contribution.

Les interviews ont été réalisées à l'aide du questionnaire en format papier. En ce qui concerne les mesures anthropométriques en particulier, au moins deux femmes ont été impliquées en vue de faciliter l'opération. Ces mesures étaient surtout réalisées à la fin des entretiens au niveau des ménages.

Après une journée de travail, un débriefing regroupant soit l'ensemble des équipes, soit les membres d'une même équipe, était organisé pour faire le point des difficultés rencontrées, afin de trouver les solutions qui s'imposent. Ainsi, les problèmes dépassant le niveau local ont été remontés au niveau central pour y remédier.

Un mécanisme de contrôle de la qualité a été instauré. Il était basé sur une supervision rapprochée des enquêteurs et de leur travail sur le terrain ainsi qu'une vérification quotidienne de la cohérence et de la qualité du remplissage des questionnaires.

Par ailleurs, les données ont été régulièrement centralisées et analysées, des contrôles de qualité et de cohérences effectués et un feedback était fourni aux équipes.

#### **4.8. Outils de collecte des données**

Dans chaque ménage sélectionné, une femme allaitant un enfant de moins de 2 ans ou à défaut une femme enceinte, a été interviewée et fait l'objet de mensuration anthropométrique et de dépistage de l'anémie. Les outils utilisés auprès des différents informateurs étaient :

**Le questionnaire** destiné aux femmes enceintes et femmes allaitant des enfants de moins de 2 ans (voir questionnaire en annexe). Il avait pris en compte les caractéristiques, les aspects liés à l'alimentation et de statut nutritionnel des femmes enceintes, des femmes allaitant et des enfants de moins de 2 ans. Les aspects d'hygiène et d'assainissement étaient également pris en compte. Les données ont été saisies directement sur le terrain à l'aide de tablettes afin de minimiser les erreurs notamment pour le volet nutrition.

**Les instruments pour les mesures anthropométriques** étaient: la balance électronique à cadran numérique susceptible de réaliser des pesées multiples jusqu'à 8 enfants pendant que sa mère ou tutrice est restée sur la balance. Elle est d'une précision de 100g. La capacité de la balance étant de 999,9 kg a permis d'assurer la pesée des femmes en âge de procréer.

La prise de la taille (couché ou debout) s'est faite au moyen d'une toise de Shorr à trois (3) composantes pour permettre de mesurer les femmes en âge de procréer.

**L'Hemocue** a été utilisée pour le dépistage de l'anémie chez les enfants de moins de 2 ans et les femmes (allaitant et enceintes).

#### **4.9. Saisie et Analyse des données**

La saisie des données a été faite directement sur les tablettes. Les données anthropométriques ont été normalisées sur le logiciel ENA for SMART et les données nutritionnelles ont été exportées vers le logiciel SPSS pour les analyses complémentaires avec les autres variables.

Nous avons utilisé le T test ou du test de Chi deux de Pearson avec un niveau de signification de 95% pour un risque d'erreur de 5% pour comparaison des moyennes. Une analyse univariée ou multivariée avait permis d'analyser les changements obtenus selon les différents statuts, sociodémographique, la sécurité alimentaire et la nutrition. Le poids de chacun des déterminants du changement a été identifié. Plan d'analyse est présenté dans le tableau ci-dessous.



**Tableau I : Plan d'analyse**

Objectifs spécifiques	Objectifs opérationnels	Traitements statistiques
Déterminer le profil de consommation alimentaire des enfants de 6-23 mois dans la région de Sikasso.	Décrire la consommation de 5 groupes alimentaires des enfants de 6-23 mois	Fréquence Moyenne $\pm$ écart-type
Déterminer la prévalence des différentes formes de malnutrition chez les enfants de moins de 2 ans	Définir les 3 formes de malnutrition chez les enfants de moins de 2 ans	Fréquence Moyenne $\pm$ écart-type Khi-carré
Déterminer la prévalence du déficit énergétique chronique (underweight) et de l'anémie chez les femmes en âge de procréer.	Déterminer la prévalence du déficit énergétique chronique et Définir l'anémie chez les femmes en âge de procréer.	Fréquence Moyenne $\pm$ écart-type Khi-carré
Déterminer la relation entre la sécurité alimentaire l'eau l'hygiène l'assainissement et malnutrition chez les enfants 0-23mois dans la région de Sikasso	Déterminer la prévalence du déficit énergétique chronique chez l'enfant	Fréquence Khi-carré
Déterminer le pourcentage	Déterminer le pourcentage	Fréquence

de ménages disposant de l'eau et du savon aux lieux de lavage des mains	de ménages disposant de l'eau et du savon aux lieux de lavage des mains	Khi-carré régression
---	---	----------------------

#### **4.10. Aspects éthiques**

Le consentement libre, éclairé et écrit a été obtenu de toutes les parties prenantes avant le démarrage de l'étude sur le terrain. L'anonymat a été préservé et toutes les informations collectées sur le terrain sont restées confidentielles.

Lors de la prise du sang capillaire chez les enfants de moins de 2 ans et leurs mères, tous les résultats d'anémie sévère seront informés et conduit vers une structure de santé pour leur prise en charge. Il en sera de même pour les enfants sévèrement malnutris.

## 5. RESULTATS

### 5.1. Etude descriptive

#### 5.1.1. Caractéristiques socio démographiques des enfants et des mères

Le Tableau ci-dessous présente les caractéristiques sociodémographiques des enfants de moins de 2 ans et des mères

**Tableau II: Caractéristiques sociodémographiques des enfants et des mères**

Caractéristiques	Effectifs	Pourcentage	Ecartype
<b>Age des mères</b>			0,690
moins de 21ans	25	13,8	
21_30ans	105	58	
31_40ans	46	25,4	
plus de 40ans	5	2,8	
<b>Age des enfants</b>			0,763
moins de 6mois	42	23,2	
6_11 mois	73	40,3	
12_23mois	66	36,5	
<b>sexe</b>			0,501
masculin	90	49,7	
féminin	91	50,3	

Pour les mères, notre étude montre que la tranche d'âge 21 et 30 ans était la plus représentée avec 58%  $\pm$ 0.690. L'âge moyen des mères était de 27,64 ans  $\pm$ 6,24. Concernant les enfants de moins de 2 ans nous avons trouvé une prédominance du sexe féminin avec un sexe ratio de 0.98. La tranche d'âge de 6-11mois était la plus représentée avec 40.3%  $\pm$ 0,763.

### 5.1.2. Profil de consommation des enfants de 0 – 23 mois

**Tableau III:** Répartition des enfants de moins de 2 ans selon leur alimentation à Sikasso en 2018

<b>Alimentation</b>	<b>Effectifs (n=181)</b>	<b>Pourcentage</b>	<b>Ecartype</b>
<b>allaitement exclusif</b>			
OUI	116	64,1	0,481
NON	65	35,9	
<b>Alimentation de complément</b>			
OUI	122	67,4	0.470
NON	59	32.6	
<b>SDAI ENFANT</b>			
SDAI faible (moins de 4 groupes d'aliments)	111	61,3	0.488
SDAI moyen (4 groupes aliments et plus)	70	38,7	

Dans notre échantillon  $64.1 \pm 0.481$  % des enfants avaient été allaités exclusivement au sein. Par rapport à l'alimentation de complément,  $67.4 \pm 0.470$  avaient reçu un aliment de complément. Le score de diversité alimentaire individuel (SDAI) était faible chez  $61.3\% \pm 0.488$  des enfants.

### 5.1.3. Statut Nutritionnel des enfants et des mères

Les statuts nutritionnels des enfants et des mères sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

**Tableau IV:** Répartition des enfants de moins de 2 ans selon leur état nutritionnel

<b>Statut Nutritionnel</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentage</b>	<b>Ecartype</b>
<b>EMACIATION (n=181)</b>			0,822
Emaciation sévère	4	2,2	
Emaciation modérée	8	4,4	
Risque d'émaciation	48	26,5	
Statut normal	108	59,7	
Risque de surpoids	9	5	
Surpoids	4	2,2	
<b>INSUFFISANCE PONDERALE (n=181)</b>			1,130
Insuffisance pondérale sévère	16	8,8	
Insuffisance pondérale modérée	40	22,1	
Risque d'Insuffisance pondérale	48	26,5	
Statut normal	65	35,9	
Risque de surpoids	8	5	
Surpoids	3	1,7	
<b>RETARD DE CROISSANCE (n=181)</b>			1,130
Retard de croissance sévère	16	8,8	
Retard de croissance modérée	40	22,1	
Risque de Retard de croissance	48	26,5	
Statut normal	59	35,9	
Risque de surpoids	9	5	
Surpoids	3	1,7	
<b>ANEMIE (n=139)</b>			
anémie sévère	10	7,2	0.600
anémie modérée	76	54,7	
pas d'anémie	53	38,1	

Chez les enfants de moins de 2 ans, la prévalence de l'émaciation était de 6,6% dont 2,2% pour la forme sévère. Pour le retard de croissance et l'insuffisance pondérale les prévalences étaient identiques avec 30,1% dont 8,8% pour la forme sévère. La prévalence de l'anémie était de 61,9% dont 7,2% pour la forme sévère

**Tableau V: Répartition des mères selon leur état nutritionnel**

<b>Statut Nutritionnel</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentage</b>	<b>Ecartype</b>
<b>ANEMIE (n = 181)</b>			0,658
anémie sévère	18	9,9	
anémie modérée	79	43,6	
pas d'anémie	84	46,4	
<b>n= 164</b>			
<b>Déficit Energétique Chronique (n= 164)</b>			
déficit	10	6,1	0.462
normal	131	79,9	
surpoids	22	13,4	
obese	1	,6	

En ce qui concerne les mères, 6,1% présentait un déficit énergétique chronique et environ 14% étaient en surpoids. 79.9%±0.462 des mères avaient un indice de masse corporel normal. La prévalence de l'anémie était de 53,5% dont 9,9% pour la forme sévère.

#### 5.1.4. Composantes WASH

Tableau VI: Répartition selon les composantes WASH

Composantes WASH	Effectifs	Pourcentage	Ecartype
<b>LAVAGE AUX MOMENTS CRITIQUES (n= 181)</b>			
Non	2	1,1	0.105
Oui	179	98,9	
<b>ENDROIT POUR LAVER LES MAIN (181)</b>			
Non	79	43,6	
Oui	102	56,4	
<b>TRAITEMENT D'EAU (181)</b>			
Non	57	31,5	
Oui	124	68,5	
<b>LATRINE (181)</b>			
Non	2	1,1	0,105.
Oui	179	98,9	
<b>VILLAGE FDAL (n=178)</b>			
Non	26	14,4	0,354
Oui	152	84,0	
<b>WASH (n=178)</b>			
Non	126	69,6	0,456
Oui	52	28,7	

Le lavage des mains aux moments critiques était pratiqué par 98.9%  $\pm$ 0.105 des mères. 56.4% des ménages disposaient d'endroit réservé au lavage des mains. Pour 33.1% des ménages l'eau consommée n'était pas traitée. 98.9% $\pm$ 0,105 des ménages avaient des latrines et 84.5% $\pm$ 0,35des ménages affirmaient que leur village est certifier FDAL. Au total **28.7% $\pm$ 0.456** des ménages remplissaient toutes les conditions WASH

## 5.2. Etude Analytique

### 5.2.1. Analyse bivariée entre la malnutrition, les caractéristiques des enfants, leur profil de consommation et les composantes WASH

**Tableau VII:** Répartition de la malnutrition (aigüe, chronique et insuffisance pondérale) selon l'âge des enfants

Age enfants	Effectifs/ Pourcentage	Statut Nutritionnel		P
		<b>Insuffisance Pondérale</b>		<i>0.05</i>
		malnutri	Pas malnutri	
<b>0-11mois</b>	n	11	104	
	%	9,60%	90,40%	
<b>12-24mois</b>	n	1	65	
	%	1,50%	98,50%	
		<b>Malnutrition Aigüe</b>		<i>0.05</i>
		malnutri	Pas malnutri	
<b>0-11mois</b>	n	23	92	
	%	20,00%	80,00%	
<b>12-24mois</b>	n	6	60	
	%	9,10%	90,90%	
		<b>Malnutrition Chronique</b>		
		malnutri	Pas malnutri	
<b>0-11mois</b>	n	37	78	<i>0.635</i>
	%	32,20%	67,80%	
<b>12-24mois</b>	n	19	47	
	%	28,80%	71,20%	

Notre analyse a démontré des liens entre la malnutrition chez les enfants de moins de 2 ans et leur âge. La tranche d'âge 0-11 mois était la plus touchée quel que soit le type de malnutrition avec des différences significatives pour la malnutrition aigüe et l'insuffisance pondérale. Pour la malnutrition aigüe 20% de cette tranche était touchés contre 9% pour les 12 – 23 mois avec un  $p < 0.05$ . Pour l'insuffisance pondérale, 9,6% étaient touchés contre 1,5% pour les 12- 23 mois avec de  $p < 0.05$  Par rapport au retard de croissance 32,2% contre 28,8%  $p > 0.05$ .



**Tableau VIII: Répartition de l'anémie selon l'âge des enfants.**

Age des enfants		Anémie		P
		pas d'anémie	anémie	
				0.000
0-11mois	Effectif	72	43	
	%	62,60%	37,40%	
12-24mois	Effectif	19	47	
	%	28,80%	71,20%	

Dans notre échantillon, la tranche d'âge 12\_24 mois était plus anémiée avec 71.2% contre 37,4% chez les 0-11 mois avec  $p < 0.05$ .

**Tableau IX: Répartition de la malnutrition selon le sexe des enfants.**

SEXE	Effectifs et Pourcentage	Etat Nutritionnel		p
		Malnutri	pas malnutri	
		<b>Insuffisance Pondérale</b>		
masculin	Effectif	8	82	
	%	8,9	91,1	
féminin	Effectif	4	87	0.224
	%	4,4	95,6	
		<b>Malnutrition chronique</b>		
masculin	Effectif	33	57	
	%	36,7	63,3	
féminin	Effectif	23	68	0.097
	%	25,3	74,7	
		<b>Malnutrition Aigue</b>		
masculin	Effectif	20	70	
	%	22,2	77,8	
féminin	Effectif	9	82	0.024
	%	9,9	90,1	

Dans notre échantillon les garçons ont plus tendance à être malnutri avec 22.2% de malnutri aigue contre 9.9% chez les filles il y a une différence significative ( $p=0,024$ ) ,36.7% de malnutri chronique contre 25.3 % chez les filles il n y a pas de différence significative

( $p=0.097$ ) et 8.9% souffrant d'insuffisance pondérale contre 4.4 chez les filles il n'y a pas de différence significative entre les deux ( $p=0.224$ ).

**Tableau X: Relation entre allaitement exclusif et la malnutrition**

Alimentation		Etat Nutritionnel		p
		Malnutri	pas malnutri	
<b>AME</b>		<b>Insuffisance Pondérale</b>		
<b>OUI</b>	n	5	111	
	%	4,30%	95,70%	
<b>NON</b>	n	7	58	
	%	10,80%	89,20%	
		<b>Malnutrition Chronique</b>		
<b>OUI</b>	n	33	83	
	%	28,40%	71,60%	
<b>NON</b>	n	23	42	
	%	35,40%	64,60%	0.333
		<b>Malnutrition Aigüe</b>		
<b>OUI</b>	n	15	101	
	%	12,90%	87,10%	
<b>NON</b>	n	14	51	
	%	21,50%	78,50%	0.130

Dans notre échantillon 28.4 % des enfants ayant eu un allaitement maternel exclusif souffre de malnutrition chronique il n'y a pas différence significative ( $p=0,333$ ) et 12,5% des enfants ayant eu l'allaitement maternel exclusif souffre de malnutrition aigüe il n'y a pas de différence significative ( $p=0.130$ ).

**Tableau XI:** La répartition de la malnutrition des enfants selon leur score de diversité alimentaire individuel.

SDAI		Etat nutritionnel		p
		Malnutri	Pas malnutri	
<b>Insuffisance Pondérale</b>				
<b>SDAI FAIBLE</b> (moins de 4 groupes aliments)	n	5	47	0.209
	%	9,60%	90,40%	
<b>SDAI MOYEN</b> (entre 4et 5 groupes aliments)	n	3	67	
	%	4,30%	95,70%	
<b>Malnutrition Chronique</b>				
0.097				
<b>SDAI FAIBLE</b> (moins de 4 aliments)	n	14	38	
	%	26,90%	73,10%	
<b>SDAI MOYEN</b> (entre 4et 5 aliments)	n	29	41	
	%	41,40%	58,60%	
<b>Malnutrition Aigue</b>				
<b>SDAI FAIBLE</b> (moins de 4 aliments)	n	6	46	
	%	11,50%	88,50%	
<b>SDAI MOYEN</b> (entre 4et 5 aliments)	n	13	57	0.289
	%	18,60%	81,40%	

Notre analyse nous a montré qu'il n'y avait pas de différence significative en les différentes formes de malnutrition et le score de diversité individuel des enfants, 9.6% des enfants ayants un SDAI faible étaient atteint d'insuffisance pondérale, 26.9% des enfants ayants un SDAI faible étaient atteint de malnutrition chronique, 11.5% des enfants ayants un SDAI faible étaient atteint de malnutrition aigüe.

**Tableau XII: Relation entre WASH et malnutrition**

<b>WASH</b>		<b>Etat nutritionnel</b>		<b>p</b>
		<b>Malnutri</b>	<b>pas malnutri</b>	
<b>Insuffisance pondérale</b>				
<b>Oui</b>	n	4	47	
	%	7,80%	92,20%	
<b>Non</b>	n	7	120	
	%	5,50%	94,50%	0.390
<b>Malnutrition Chronique</b>				
<b>Oui</b>	n	11	40	
	%	21,60%	78,40%	
<b>Non</b>	n	42	85	
	%	33,10%	66,90%	0.129
<b>Malnutrition Aigüe</b>				
<b>Oui</b>	n	6	45	
	%	11,80%	88,20%	
<b>Non</b>	n	22	105	
	%	17,30%	82,70%	0.357

Dans notre échantillon 33.1 % des ménages ne remplissant pas les conditions Wash ont des enfants souffrant de malnutrition chronique, il n'y a pas de différence significative (p=0.129). 17.3% de malnutrition aigüe (p=0.357) et 5.5% d'insuffisance pondérale avec (p=0.390).

**Tableau XIII: croisement des différents formes de malnutrition entre elles**

Etat nutritionnel	Effectif/Pourcentage	Etat nutritionnel	p
<b>MC</b>		<b>Pas malnutri</b>	<b>Malnutri</b>
		MA	
	<b>pas malnutri</b>	Effectif 105	8
		% 92,90%	7,10%
	<b>malnutri</b>	Effectif 33	18
		% 64,70%	35,30%
<b>IP</b>		<b>MA</b>	
	<b>pas malnutri</b>	Effectif 133	20
		% 86,90%	13,10%
	<b>malnutri</b>	Effectif 5	6
		% 45,50%	54,50%
<b>IP</b>		<b>MC</b>	
	<b>malnutri</b>	Effectif 6	6
		% 50,00%	50,00%
	<b>pas malnutri</b>	Effectif 50	119
		% 29,60%	70,40%

Dans notre étude 35,3% des enfants souffrant de malnutrition chronique souffraient aussi de malnutrition aigüe il y a une différence avec un  $p < 0.05$ .

**Tableau XIV: Relation entre l'anémie des enfants et des mères**

ANEMIE ENFANTS	Effectif/Pourcentage	ANEMIE MERES	
		anémie	Pas d'anémie
<b>pas d'anémie</b>	Effectif	37	54
	%	40,70%	59,30%
<b>anémie</b>	Effectif	60	30
	%	66,70%	33,30%

Dans notre échantillon 66,7% des mères anémiées avaient des enfants anémiés il y a une différence significative avec  $p < 0,05$

## 5.2.2. Analyse bi et multi variée

### 5.2.2.1. Caractéristiques des enfants et la malnutrition

**Tableau XV: analyse bi variée et multi variée entre les caractéristiques des enfants et la malnutrition aigue**

Caractéristiques des enfants	Analyse bi variée			Analyse multi variée		
	OR	IC <sub>95</sub>	P- value	OR	IC <sub>95</sub>	p- value
<b>Tranche d'âge</b>						
<b>0- 11 mois</b>	0,400	0,154-1,040	0,060	5,044	[1,548-16,438]	<b>0,007</b>
<b>12- 23mois</b>						
<b>SEXE</b>						
<b>masculin</b>	0,384	0,164-0,898	0,027	3,502	[1,341-9,147]	<b>0,010</b>
<b>féminin</b>						
<b>AME</b>						
<b>Oui (1)</b>	1,848	0,829-4,123	0,133	0,444	[0,167-1,180]	0,104
<b>Non</b>						
<b>ALIMENTATION COMPLEMENT</b>						
<b>Non</b>	0,904	0,391-2,089	0,813			
<b>Oui</b>						
<b>SDAI</b>						
<b>Faible</b>	1,354	0,607-3,020	0,459	0,306	[0,100-0,936]	<b>0,038</b>
<b>Moyen</b>						

Ce tableau montre qu'il y a un lien statistiquement significatif entre la malnutrition aigüe, l'âge, le sexe et le SDAI des enfants

**Tableau XVI: analyse bi variée et multi variée entre les caractéristiques des enfants et la malnutrition chronique**

Caractéristiques des enfants	Analyse bi variée			Analyse multi variée		
	OR	IC <sub>95</sub>	P- value	OR	IC <sub>95</sub>	p- value
<b>TRANCHE D'AGE</b>						
<b>0- 11 mois</b>	0,852	0,440-1,651	0,635	2,865	1,131-7,255	<b>0,026</b>
<b>12- 23mois</b>						
<b>AME</b>						
<b>OUI</b>	1.377	0.720-2.636	0.334	0,866	[0,385-1,897]	0,718
<b>NON</b>						
<b>SEXE</b>						
<b>Masculin</b>	0,089	0,309-1,106	0,584	2,865	1,131-7,255	<b>0,026</b>
<b>féminin</b>						
<b>ALIMENTATION DE COPLEMENT</b>						
<b>Non</b>	1,926	0,938-3,953	0,074			
<b>Oui</b>						
<b>SDAI</b>						
<b>FAIBLE</b>	0,454	0,239-0,865	<b>0,016</b>	0,210	[0,081-0,543]	<b>0,001</b>
<b>MOYEN</b>						

Ce tableau montre aussi qu'il y a un lien statistiquement significatif entre la malnutrition chronique, le sexe, l'âge et le SDAI des enfants.

**Tableau XVII: analyse bi variée et multi variée entre les caractéristiques des enfants et l'insuffisance pondérale**

Caractéristiques des enfants	Analyse bi variée			Analyse multi variée		
	OR	IC <sub>95</sub>	P- value	OR	IC <sub>95</sub>	p- value
<b>TRANCHE D'AGE</b>						
0- 11 mois	0,145	0,018-1,153	0,068	7,435	[0,706-78,253]	0,095
12- 23mois						
<b>SEXE</b>						
masculin	0,471	0,131-1,625	0,233	2,455	0,538-11,191	0,246
féminin						
<b>AME</b>						
OUI(1)	2.619	[0.814-8.814]	0.105	0,147	[0.032--0,673]	<b>0,013</b>
NON						
<b>ALIMENTATION COMPLEMENT</b>						
Oui						
Non	0,965	0,279-3,343	0,955			
<b>SDAI</b>						
Faible	0,507	0,133-1,943	0,322	0,835	[0,137-5,094]	0,845
Moyen						

Il y a un lien entre l'insuffisance pondérale et l'allaitement exclusif



### 5.2.2.2. Caractéristiques des mères et malnutrition des enfants

**Tableau XVIII: analyse bi variée et multi variée entre les caractéristiques des mères et l'insuffisance pondérale**

Caractéristiques des mères	Analyse bi variée			Analyse multi variée		
	OR	IC <sub>95</sub>	P-value	OR	IC <sub>95</sub>	p- value
<b>TRANCHE D'AGE</b>						
Moins de 31ans	1,922	[502-7,361]	0,340	0,619	[0,123-3,112]	0,561
31ans et Plus						
<b>ANEMIE</b>						
OUI	1,673	[0,510-5,481]	0,396	0,566	[0,136-2,359]	0,434
NON						
<b>DEFICIT ENERGETIQUE CHRONIQUE</b>						
Oui (1)						
Non	4.025	0.753-21.710	0.103	0,390	[0,034-3,745]	,356

Il n'y a pas de lien significatif entre les caractéristiques des mères et l'insuffisance pondérale.

**Tableau XIX analyse bi variée et multi variée entre les caractéristiques des mères et la malnutrition chronique**

Caractéristiques des mères	Analyse bi variée			Analyse multi variée		
	OR	IC <sub>95</sub>	P- value	OR	IC <sub>95</sub>	p- value
<b>TRANCHE D'AGE</b>						
<b>Moins de 31ans</b>	1,161	0,603-2,232	0,655	0,699	0,329-1,487	0,353
<b>31ans et Plus</b>						
<b>ANEMIE</b>						
<b>OUI</b>	1,001	0,532-1,881	0,997	0,920	0,439-1,926	0,824
<b>NON</b>						
<b>DEFICIT ENERGETIQUE CHRONIQUE</b>						
<b>Oui</b>						
<b>Non</b>	0.954	0.237-3.834	0.947	1,414	0,257-7,791	,691

Il n'y a pas de lien significatif entre les caractéristiques des mères et la malnutrition chronique

**Tableau XX : analyse bi variée et multi variée entre les caractéristiques des mères et la malnutrition aigue**

Caractéristiques des mères	Analyse bi variée			Analyse multi variée		
	OR	IC <sub>95</sub>	P- value	OR	IC <sub>95</sub>	p- value
<b>TRANCHE D'AGE</b>						
Moins de 31 ans	1,449	0,619-3,395	0,393	0,565	0,208-1,538	0,264
31ans et Plus						
<b>ANEMIE</b>						
OUI	0,661	0,293-1,494	0,320	1,360	0,534-3,462	0,519
NON						
<b>DEFICIT ENERGETIQUE CHRONIQUE</b>						
Non	1.333	0.268-6.624	0.725	0,846	0,130-5,523	0,861
Oui						

Il n'y a pas de lien significatif entre les caractéristiques des mères et la malnutrition aigue

### 5.2.2.3. Composantes WASH et la malnutrition

**Tableau XXI : analyse bi variée et multi variée entre les composantes WASH et l'insuffisance Pondérale**

Composantes WASH	Analyse bi variée			Analyse multi variée		
	OR	IC <sub>95</sub>	P- value	OR	IC <sub>95</sub>	p- value
<b>ENDROIT POUR LAVER LES MAINS</b>						
<b>Oui</b>						
<b>Non</b>	4.185	[0.890-19.678]	0.070	0,152	[0.024-0,951]	<b>0,044</b>
<b>LAVAGE DES MAINS AUX MOMENTS CRITIQUES</b>						
<b>Oui</b>						
<b>Non</b>	0.065	[0.004-1.119]	0.060	14,555	[0.144-1469,634]	0,255
<b>VILLAGE CERTIFIER FDAL</b>						
<b>Oui</b>						
<b>Non</b>	0.845	[0.174-4.097]	0.834	1,208	[0,177-8,258]	0,847
<b>EXISTENCE DE LATRINE DANS LE MENAGE</b>						
<b>Oui</b>						
<b>Non</b>	11608202 6.2	[0.000-]	0.999			
<b>EAU TRAITÉE</b>						
<b>Oui</b>						
<b>Non</b>	1.409	[0.367-5.413]	0.618	0,233	[0,036-1,521]	0,128

Il y a un lien significatif entre l'insuffisance pondérale et l'existence d'endroit pour le lavage des mains.

**Tableau XXII: analyse bi variée et multi variée entre les composantes WASH et la malnutrition aigue**

Composantes WASH	Analyse bi variée			Analyse multi variée		
	OR	IC <sub>95</sub>	P- value	OR	IC <sub>95</sub>	p- valu
<b>ENDROIT POUR LAVER LES MAINS</b>						
Oui						
Non	1.325	[0.588-2.994]	0.499	0,702	[0,261-1,887]	0,483
<b>LAVAGE DES MAINS AUX MOMENTS CRITIQUES</b>						
Oui						
Non	0.185	[0.011-3.052]	0.238	6,496	[0,282-149,5]	0,242
<b>VILLAGE CERTIFIER FEDAL</b>						
Oui						
Non	0.788	[0.271-2.292]	0.661	1,526	[0,450-5,172]	0,497
<b>EXISTENCE DE LATRINE DANS LE MENAGE</b>						
Oui						
Non	3123251 40.4	[0.000-]	0.999			
<b>EAU TRAITEE</b>						
Oui						
Non	1.026	[0.435-2.418]	0.954	0,849	[0,286-2,518]	0,768

Il n'y a pas de lien significatif entre les composantes WASH et la malnutrition aigüe.

**Tableau XXIII : analyse bi variée et multi variée entre les composantes WASH et la malnutrition chronique**

Composantes WASH	Analyse bi variée			Analyse multi variée		
	OR	IC <sub>95</sub>	P- value	OR	IC <sub>95</sub>	p- value
<b>ENDROIT POUR LAVER LES MAINS</b>						
Oui						
Non	0.765	[0.406-1.441]	0.407	1,688	[0.784-3.64]	0.181
<b>LAVAGE DES MAINS AUX MOMENTS CRITIQUES</b>						
Oui						
Non	0.000	[000-]	0.999	1,058	[0.053-21,1]	0,970
<b>VILLAGE CERTIFIER FEDAL</b>						
Oui						
Non	1.007	[0.409-2.480]	0.988	1,416	[0,513-3,907]	0,502
<b>EXISTENCE DE LATRINE DANS LE MENAGE</b>						
Oui						
Non	0.444	[0.027-7.221]	0.568	1,058	[0.053- 21,059]	0,970
<b>EAU TRAITEE</b>						
oui						
non	0.757	[0.388-1.496]	0.414	1,430	[0.625-3,274]	0,397

Il n'y a pas de lien significatif entre les composantes WASH et la malnutrition chronique

## **6. Commentaires et discussions :**

### **6.1. Limite de l'étude**

La principale limite de cette analyse était le manque de données sur certaines composantes WASH, notamment l'utilisation des latrines, le lavage des mains avec du savon.

Une autre limite était le fait de classer les aliments en 5 groupes d'aliments au lieu de 7 groupes chez les enfants de moins de 2 ans. Ce qui ne nous a pas permis de calculer selon les normes de l'OMS le score de consommation alimentaire individuel des enfants de cette tranche d'âge.

Par ailleurs, le manque de données sur la consommation alimentaire des mères et au niveau des ménages ne nous a pas permis de calculer les scores de consommation alimentaire respectifs.

### **6.2. Principaux résultats**

Dans notre échantillon, l'âge moyen des mères était de 27,64ans  $\pm$ 6,24. Ce résultat est comparable à celui de Jawad Tariq et al en 2012-2013 au Pakistan(19) selon lequel l'âge moyen des mères était 27,74 $\pm$  5,84.

Notre étude a trouvé que, 64.1 %  $\pm$ 0.481 des enfants avaient été allaités exclusivement. Ce résultat est supérieur à ceux rapportés par MICS a Sikasso qui est de 36.8%(20) et de Coulibaly D en 2015(21) en commune VI du district de Bamako qui trouve 2,6 %.

Notre analyse a trouvé une prévalence du retard de croissance de 30,9% $\pm$ 0,464. Ce taux est comparable à celui de SMART 2017 (30,9%) (15) mais légèrement supérieur à celui de SMART 2018 (28,9%) à Sikasso (14). La prévalence malnutrition aigüe (6,6%  $\pm$ 0,368) est légèrement en dessous de celle de l'enquête SMART 2018 à Sikasso qui est de 7, 5% (14).

Concernant l'anémie elle était chez 61.9 % des enfants ce qui est différent de celle trouvé par EDMS qui est de (83,5%) (12),

Chez les femmes, la prévalence du déficit énergétique chronique était de 6.1%. Ce taux est comparable à celui de DARA PA en 2011 à Kalabancoro (22) avec 6,9% et différent de celui de Fatoumata S à Nara en 2012-2013(23) qui trouve 19.5%. Cette différence avec ce dernier pourrait s'expliquer par le fait que le cercle de Nara est une zone désertique où l'agriculture n'est pas bien développée et l'accès est très difficile.

La prévalence de l'anémie chez les mères était de 53.5%. Ce taux proche de ceux rapportés par l'EDSM V à Sikasso (52%) (12) et Diouf. S et al en 2015 en Afrique francophone (24) qui est de près de 50%.

Dans notre étude, 56.4% des ménages disposaient d'endroit réservé au lavage des mains. Cette prévalence est différente de celle trouvée par MICS à Sikasso en 2015 qui est de 21.8%(17). La prévalence des ménages disposant de latrines était de 98.9%±0,105. Elle est comparable à celle de AKONDE C en 2010 à Sikasso (25) qui trouve que 96%.

L'analyse du lien entre la malnutrition l'âge a montré que 71.2% des enfants de la tranche d'âge 12-24mois étaient anémiés il y a une différence significative avec un  $p=0,0001$ . Cela pourrait être dû au fait que c'est à partir de 12 mois que l'enfant commence à consommer le plat familiale et a le même régime alimentaire que sa mère.

L'âge étaient statistiquement associés à la malnutrition chronique ( $p < 0,05$ ) et à la malnutrition aigüe. Les enfants de moins de 12 mois ont 5 fois plus de risque d'être malnutris aigue (OR=5.286P=0.005) et 3 fois plus de risque d'être malnutris chronique (OR=2.876 P=0.023). Le risque malnutrition aigüe pourrait s'expliquer par le fait que l'insuffisance de connaissance et attitude et pratique des mères sur l'âge d'introduction des aliments de compléments et celui de la malnutrition chronique par le fait d'une installation précoce du RC.

Selon Victora et coll, la plupart des problèmes entraînant un retard de croissance surviennent entre l'âge de 3 mois et de 18–24 mois, période de vulnérabilité parce que, bien souvent, les enfants reçoivent une alimentation insuffisante et de mauvaise qualité (26). D'autres études aussi montrent qu'une alimentation d'appoint adaptée, sûre et en quantité suffisante à partir de 6 mois, aboutissait à de meilleurs résultats en termes de santé et de croissance (27).

Le sexe était statistiquement associé à la malnutrition aigüe ( $p < 0,05$ ). Les garçons avaient 3 fois plus de risque d'avoir une malnutrition aigüe que les filles. Cela pourrait être dû au fait que les petites filles sont plus souvent en cuisine avec les mamans qui leur donnent tout ce qu'elles ont sous la main.

L'allaitement maternel exclusif était statistiquement associées à l'insuffisance pondérale ( $p < 0,05$ ). Les enfants ayant été allaités exclusivement ont eu plus de chance de ne pas avoir une insuffisance pondérale (OR=0,195 et  $p=0.027$ ). Cela pourrait s'expliquer par le fait que les mères passent beaucoup de temps avec leurs enfants pendant les premiers mois.

Les enfants ayant un SDAI faible ont plus de chance de ne pas avoir de malnutrition aigüe (OR=0.300 P=0.030).cela pourrait s'expliquer par le fait que le SDAI seul ne peut être la cause de la malnutrition aigüe.



Les enfants ayant un SDAI faible ont plus de chance de ne pas être malnutris chronique. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les mères ne donnent le plus souvent que les aliments à base de céréales aux enfants de moins de 12 mois ce qui est insuffisant pour leur croissance.

En ce qui concerne les relations entre les interventions WASH et la malnutrition, notre analyse n'a pas trouvé d'associations significatives à l'exception du lien entre l'insuffisance pondérale et l'endroit de lavage des mains. Les enfants vivants dans les ménages ne disposant pas d'endroit pour le lavage des mains avaient plus de chance de ne pas avoir une insuffisance pondérale. Cela pourrait s'expliquer par le fait qu'avoir un endroit pour le lavage des mains ne veut pas forcément dire que les membres du ménage pratique le lavage des mains. Cela pourrait s'expliquer aussi que l'enquête a été menée après le passage de la maladie à virus Ebola (MVE). Ebola avait poussé la population à adopter des pratiques strictes d'hygiène après Ebola les kits de lavage sont restés mais la pratique presque plus.

Cette insuffisance d'association entre la malnutrition et les composantes dans notre étude pourraient s'expliquer par le manque de données sur l'utilisation des latrines, le lavage des mains avec du savon. En effet, plusieurs études ont montré l'association entre les conditions améliorées en WASH, la croissance de l'enfant et la réduction du retard de croissance (28-29). Une étude au Pérou a révélé une association positive entre l'amélioration des sources d'eau et la croissance de l'enfant et cet effet a été plus important lorsque l'intervention a été combinée avec des installations sanitaires améliorées (30). Une analyse transversale des enquêtes sur la santé en Inde a montré que le risque de retard de croissance a diminué de manière significative lorsque les personnes s'occupant de l'enfant ont signalé, en plus des améliorations sanitaires, des pratiques optimales de lavage des mains (29). Dangour et al. (31) dans leur méta-analyse ont trouvé un effet modeste mais significatif de différentes interventions qui visaient à améliorer la qualité de l'eau et le lavage des mains sur le Z-score "taille-pour-âge" (height-for-age Z-score, HAZ) 1 pour les enfants de moins de 5 ans. Et cet effet était encore plus élevé chez les enfants de moins de 2 ans.

#### 4. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Notre étude a permis d'avoir des résultats intéressants sur la relation entre la malnutrition dont nous avons trouvé que les niveaux étaient encore élevés à Sikasso et certaines caractéristiques socio démographiques. Les enfants de sexe masculin étaient les plus touchés. La tranche d'âge 0- 11 mois était la plus affectée quel que soit le type de malnutrition (aigue, chronique et insuffisance pondérale). Ce qui soulève la problématique de l'introduction et de la qualité de l'alimentation de complément. En effet, la grande majorité des enfants avait une alimentation peu diversifiée. Concernant l'anémie c'était la tranche d'âge 12-24 qui était la plus touchée.

Notre analyse a montré aussi que peu de ménages remplissaient toutes les composantes WASH. Ainsi, malgré l'insuffisance d'association entre la malnutrition et les interventions WASH constatée dans notre étude, ces dernières pourraient jouer un rôle important dans la survenue de la malnutrition chez les enfants de moins 2 ans. La pratique de l'alimentaire appropriée reste une intervention prioritaire pour réduire la malnutrition chez les enfants à condition qu'elle respecte les règles d'hygiène.

Etant donné que notre étude n'a pu démontrer l'association entre la malnutrition et la plupart des composantes WASH, probablement par le manque de données sur l'utilisation des latrines, le lavage des mains avec du savon, d'autres études complémentaires sont nécessaires.

Au regard de nos résultats, pour améliorer le statut nutritionnel des enfants, principalement la tranche d'âge 0-11 mois, une attention particulière doit être accordée à leur alimentation en renforçant la promotion de l'allaitement exclusif avant 6 mois, une alimentation de complément appropriée ainsi que les conditions d'hygiène.

##### ***Au regard des résultats, les recommandations suivantes ont été formulées***

- Renforcer les pratiques d'eau, d'hygiène et assainissement.
- Sensibiliser les femmes en âge de procréer sur les pratiques appropriées de l'alimentation de complément chez les enfants entre 6 – 23 mois en mettant l'accent sur la tranche des 6- 11 mois (âge d'introduction des aliments et diversification de l'alimentation) ;
- Continuer à sensibiliser les femmes en âge de procréer sur les avantages de l'allaitement exclusif.

- Sensibiliser les femmes en âge de procréer sur les méfaits de l'anémie et du déficit énergétique chronique et comment l'éviter.
- Faire une étude complémentaire sur la sécurité alimentaire qui prendra en compte les SDAM, SCA et le SDAI des enfants en 7 groupes au lieu de 5 dans la région de Sikasso.
- Faire plus d'étude sur la relation WASH et la malnutrition chez les enfants de moins de 24 mois en prenant en compte l'utilisation.

## REFERENCES

1. Commissariat à la sécurité alimentaire, Système d'Alerte Précoce (SAP). Enquête Nationale de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (ENSAN). Rapport de synthèse, mars 2017.
2. OMS. La faim dans le monde continue d'augmenter [Internet]. 2018 [cité 20 octobre 2018]. Disponible sur: <http://www.who.int/fr/news-room/detail/11-09-2018-global-hunger-continues-to-rise---new-un-report-says>
3. (OMS) et l'UNICEF. 2,1 milliards de personnes n'ont pas d'eau potable à domicile et plus du double ne disposent pas d'assainissement sûr [Internet]. 2017 [cité 11 octobre 2018]. Disponible sur: <http://www.who.int/fr/news-room/detail/12-07-2017-2-1-billion-people-lack-safe-drinking-water-at-home-more-than-twice-as-many-lack-safe-sanitation>
4. FAO. L'Etat de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans la Monde. Renforcer la résilience face aux changements climatiques pour la sécurité alimentaire et la nutrition. Rome 2018.
5. WHO/World Bank Group Joint Child Malnutrition Estimates 2017; 1 UNICEF 2015.2 Note: Percentage data are population-weighted means. Accessible sur : [http://globalnutritionreport.org/wp-content/uploads/2017/12/gnr17-Western\\_Africa.pdf](http://globalnutritionreport.org/wp-content/uploads/2017/12/gnr17-Western_Africa.pdf)
6. Black RE, Victora CG, Walker SP, et le groupe d'étude sur la nutrition maternelle et infantile. Maternal and child under nutrition and overweight in low-income and middle-income countries. The Lancet 2013.
7. ACF. BABYWASH et les 1000 jours. Interventions pratiques pour la Réduction de la sous-nutrition chronique. Contribution à la réduction de la malnutrition par une approche multisectorielle. 2017
8. Eva Iraízoz Dominguez, spécialiste en santé globale Action contre la Faim - Juillet 2017.

9. UNICEF. Eau, assainissement et hygiène [Internet]. 2018 [cité 17 oct 2018].  
Disponible sur: ([https://www.unicef.org/french/wash/3942\\_statistics.html](https://www.unicef.org/french/wash/3942_statistics.html))
10. HLPE. L'eau, enjeu pour la sécurité alimentaire mondiale [Internet]. 2015 Rome.  
Disponible sur: <http://www.fao.org/3/a-av045f.pdf>
11. Jovana Dodos (jovana.dodos@gmail.com) WNG pratique. ©. Action contre la Faim.  
[Internet]. 17<sup>e</sup> éd. Vol. 14/16. 2017. Disponible sur: [www.actioncontrelafaim.org](http://www.actioncontrelafaim.org)
12. Ministère de la Santé, Cellule de la Planification et de la Statistique (CPS/SSDSPF),  
Institut National de la Statistique (INSTAT), Centre d'Etudes et d'Informations  
Statistiques (INFO-STAT). Enquête Démographique et de Santé. Mali 2012-2013.
13. Ministère de l'Economie et des Finances, CT/CSLP, 2015. Rapport de mise en œuvre  
à mi-parcours du CSCR. 2012-2017.
14. Institut National de la Statistique et de l'Informatique (INSTAT). Enquête de  
Nutrition et de mortalité rétrospective par la méthodologie SMART. Mali 2018
15. Institut National de la Statistique et de l'Informatique (INSTAT). Enquête de Nutrition et de  
mortalité rétrospective par la méthodologie SMART. Mali 2017
16. Ministère de la santé. Manuel de formation des agents communautaires sur les Actions  
Essentielles en Nutrition (AEN). 2008. 89 p.
17. Ministère de la santé. Protocole national de prise en charge intégrée de la  
malnutrition. 2011. 195 p.
18. Kennedy G, Ballard T,. Guide pour mesurer la diversité alimentaire au niveau du  
ménage et de l'individu. 2013. 56 p.
19. Jawad T, Amal S, Rubeena Z, Muhammad Zakria Z. Facteurs associés à la dénutrition  
chez les enfants de moins de deux ans: analyse des données secondaires sur la base de  
l'enquête démographique et de santé menée au Pakistan en 2012-2013. 26 mai 2018;
20. Ministère de la Santé, Cellule de la Planification et de la Statistique (CPS/MS), Institut  
National de la Statistique et de l'Informatique (INSTAT). Enquête à Indicateurs  
multiples MICS 2015.

21. Coulibaly D. Relation entre le statut nutritionnel des enfants de 6 à 59 mois et l'alimentation des mères dans le CSCom de Niamakoro ii. 2015.
22. DARA PA. Situation nutritionnelle et sanitaire des enfants de moins de 5 ans dans la commune de Kalabancoro (cercle de Kati). 2010.
23. Sylla F. Sécurité alimentaire et nutritionnelle des enfants de 6 à 59 mois dans le cercle de Nara en 2012. 2013.
24. Diouf S, Folket M, Mbofung K, Ndiaye O. Prévalence et déterminants de l'anémie chez le jeune enfant en Afrique francophone – Implication de la carence en fer. novembre 2015;22:1188-97.
25. AKONDE C. Mode d'alimentation des enfants de 6-59 mois et conditions d'hygiène des ménages a Sikasso. 2010.
26. Victora et coll. Retard de croissance dans les pays en développement. 2010.
27. Bhutta Zulfiqar A., et al., What Works? Interventions for maternal and child undernutrition and survival, *The Lancet*, vol. 371, no° 9610, février 2008, p. 417–440.
28. Merchant AT, Jones C, Kiure A, Kupka R, Fitzmaurice G, Herrera MG, et al. Water and sanitation associated with improved child growth. *Eur J Clin Nutr*. 2003 Dec; 57(12):1562–8.
29. Rah JH, Cronin AA, Badgaiyan B, Aguayo VM, Coates S, Ahmed S. Household sanitation and personal hygiene practices are associated with child stunting in rural India: a cross-sectional analysis of surveys. *BMJ Open*. 2015 Feb 12; 5(2).
30. Checkley W, Gilman RH, Black RE, Epstein LD, Cabrera L, Sterling CR, et al. Effect of water and sanitation on childhood health in a poor Peruvian peri-urban community. *The Lancet*. 2004; 363(9403):112–118.
31. Dangour AD, Watson L, Cumming O, Boisson S, Che Y, Velleman Y, et al. Interventions to improve water quality and supply, sanitation and hygiene practices, and their effects on the nutritional status of children. *Cochrane Database of Systematic*

Reviews [Internet]. 2013 Aug 1 [cited 2016 Aug 2]; Available from:  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD009382.pub2/abstract>.

## ANNEXES

### Questionnaire pour des femmes enceintes des mères d'enfants de moins de 2 ans (allaitant ou pas) et leurs enfants de moins de 2 ans

N°.	Question	Code
	N° QUESTIONNAIRE	/____/____/____/____/
A01	Région	01= Mopti 02= Sikasso
A02	District sanitaire	11= Mopti 12= Bandiagara 13= Sikasso 14= Bougouni
	Nom du village	
A05	Date de l'entretien	____/____/ 2017
A06	Nom de assistant de recherche _____ /	Code : _____ /
	Catégorie de bénéficiaire	1= Non bénéficiaire 2 = Bénéficiaire
	Si bénéficiaire, type d'avantages reçu	1=Nutrition seulement 2= Nutrition et WASH 3= Nutrition et agriculture 4= Nutrition, WASH et agriculture
	Age du répondant (en années)	_____
A07	Avez-vous un enfant de moins de 2 ans ?	1= Oui 2= Non
A08	Etes-vous actuellement enceinte?	1= Oui 2= Non

N°.	Question	Code
<b>A10</b>	Si oui, combien d'enfants de moins de 2 ans avez-vous?	____/____/
	Quel âge a-t-il en mois?	1= 0-6 mois 2= 6-23 mois
	Allaitez-vous actuellement votre enfant de moins de 2 ans?	1= Oui 2= Non
	Avez-vous donné un aliment liquide ou solide à cet enfant avant l'âge de 6 mois ?	1= Oui 2= Non
	Si oui, quels aliments liquides ?	1= eau 2= eau sucrée 3= décoctions traditionnelles 4= bouillie
	Quel âge a votre plus jeune enfant de moins de 2 ans?	1= 0-6 mois 2= 6-23 mois
	Si votre plus jeune enfant a moins de 6 mois, est-t-il exclusivement allaité?	1= Oui 2= Non
	Si votre enfant a plus de 6 mois, lui avez-vous donné un aliment liquide ou solide autre que le lait maternel AVANT l'âge de 6 moi?	1= Oui 2= Non
	Si oui, lequel?	11= eau 2= eau sucrée 3= décoctions traditionnelles 4= bouillie



<b>SECTION A: Mesures anthropométriques des femmes enceintes, des mères d'enfants de moins de 2 ans (allaitant ou pas) et leurs enfants de moins de 2 ans</b>			
<b>Enfants de moins de 2 ans</b>			
	<b>Age (mois)</b>	<b>Poids</b>	<b>Taille</b>
Le plus âgé des enfants de moins de 2 ans	/___/___/	/___/___/./___/___/___/	/___/___/___/./___/___/___/
Le moins âgé des enfants de moins de 2 ans	/___/___/	/___/___/./___/___/___/	/___/___/./___/___/___/
Prévalence de l'anémie chez les enfants de 6-23 mois			
Résultat du test d'anémie d'enfant de 6-23 mois			_____
<b>Mères d'enfants de moins de 2 ans (allaitant ou non) et des femmes enceintes</b>			
Mesures anthropométriques	<b>Poids</b>		<b>Taille</b>
	/___/___/___/./___/___/___/		/___/___//___/./___/___/___/
Résultat du test d'anémie de mères d'enfants de moins de 2 ans et de femmes enceintes			_____

**SECTION B: Questionnaire quantitative des femmes enceintes et de mères d'enfants de moins de 2 ans (allaitant ou pas)**

N°.	Question	Code	Oldest Child		Youngest child	
			Oui	Non	Oui	Non
3	Durant les dernières 24 heures, avez-vous donné à votre/vos enfant(s) âgés de moins de 2 ans tout aliment suivant:					
	3.1 Céréales, tubercules ou racines	Pain, blé, riz, sorgho, mil, maïs fonio, pommes de terre, manioc, igname, patates douces	1=	2=	1=	2=
	3.2 Protéines	3.2.1 viande, volaille, poisson	1=	2=	1=	2=
		3.3 3.2.2 oeufs	1=	2=	1=	2=
		3.4 3.2.3 produits laitiers	1=	2=	1=	2=
		3.5 3.2.4 légumineuses (haricot blanc, pois chiches, doliques, arachide, soja)	1=	2=	1=	2=
		3.6 3.2.5 feuille de baobab	1=	2=	1=	2=
	3.7 Légumes	Tomate, aubergine, carotte, haricot vert, feuilles pour sauces	1=	2=	1=	2=
	3.8 Fruits	orange, mangue, papaye, banane, etc.	1=	2=	1=	2=
	3.9 Corps gras et huiles	Huile d'arachide, huile de palme, gras animal, beurre de karité	1=	2=	1=	2=
4	L'eau consommée dans le ménage est-elle traitée?	1= Oui 2= Non				

5	Si oui, comment cette eau est-elle traitée? (une seule réponse)	1= eau de Javel 2= aquatab 3= tissu de filtrage 4= ébullition 5=autres méthodes
6	Si le village est certifié, est-il sans défécation à l'air libre (FeDAL)?	1= Oui 2= Non 3= Ne sait pas
7	Y a-t-il un endroit pour le lavage des mains dans le ménage?	1= Oui 2= Non
	7.2 Résultat de l'observation du lavage de main	1= Savon ou détergent 2= Robinet 3= Robinet tippy 4= Autres
8	8.1 Quelles services ont été fournis par Care ou Save the children à votre village ? (réponses multiples possible)	1= Nutrition 2= Eau, assainissement et hygiène 3= Agriculture

**Tableau I : relation entre aliment consommé et l'âge des enfants**

aliments consommés		age_enfants	
		0-11mois	12-24mois
aucun aliment	Effectif	59	0
consommé	% compris	100,0%	0,0%
dans			
aliment_conso2			
au moins un	Effectif	56	66
aliment	% compris	45,9%	54,1%
consommé	dans		
aliment_conso2			