



**MINISTRE DE L'EDUCATION NATIONALE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple – Un But – Une Foi**

**UNIVERSITE DES SCIENCES, DES TECHNIQUES
ET DES TECHNOLOGIES DE BAMAKO**

FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE

DER de Santé Publique et Spécialités

N° DERSP/FMOS/USTTB

Mémoire

Master en Santé Publique

Option Nutrition

Année Universitaire 2019 – 2020

**RELATION ENTRE LE WASH ET L'ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS
DE 6 à 59 MOIS DANS LE CERCLE DE NIONO EN 2019**

Présenté et soutenu le

Par :

Dr Dioumé CISSE

**Président :
Membre :
Directeur : Pr Akory AG IKNANE
Co-directeur : Dr Bakary DIARRA**

DEDICACE

A mes parents : **Je dédie ce travail à :**

A ALLAH :

Le tout puissant, Le Clément, Le Miséricordieux de m'avoir donné la force, le courage, la santé pour réaliser ce travail.

Au Prophète MOHAMAD (Paix et Salut sur lui).

A mes Parents :

- Amadou CISSE dit Simbé (père) quelque part la haut, j'espère que tu me regardes avec fierté et admiration ;
- Fanta SIDIBE (mère), femme infatigable, toujours prête à tout donner à ses enfants pour qu'ils réussissent voici l'aboutissement du chemin que tu as tracé pour moi.
- A tous les enfants du monde entier.

REMERCIEMENT

Mes vifs remerciements s'adressent à :

- Ma famille : Mon époux Sékou.O.DIARRA particulièrement, aujourd'hui les mots me manquent pour t'exprimer toute ma gratitude.
- Equipe de recherche de INSP : Je témoigne à travers ces mots, ma gratitude pour tous les efforts et sacrifices consentis et au-delà, pour avoir cru en moi ; 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 accumulé 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 ;
- Les assistants du Pr Akory AG IKNANE : votre accompagnement et votre assistance au cours de mes travaux d'analyses m'ont beaucoup aidée à la réalisation de cette étude ; Je tiens à vous exprimer toute ma gratitude pour le professionnalisme du travail réalisé, notamment à Dr Bakary DIARRA, Dr Fatou DIAWARA , Dr Djénéba COULIBALY , Dr Fatoumata KONATE , Dr Abdoulaye GOITA.
- 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 huitième promotion de Master de Santé Publique et particulièrement ceux de la huitième 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

- Je tiens à témoigner ma sincère et profonde gratitude
- Enfin je remercie très sincèrement mes collègues de service pour le soutien et l'appui qu'ils n'ont cessé de m'apporter durant toute l'année qu'ils y trouvent toute ma gratitude.

TABLE DES MATIERES

Liste des abréviations	8
Résumé	9
1 Contexte et justifications	11
2 Question de recherche	13
3 Objectifs	13
3.1 <i>Objectif général</i>	13
3.2 <i>Objectifs spécifiques</i>	13
4 Généralités	15
4.1 <i>Définition de concepts</i>	15
4.2 <i>Revue de la littérature</i>	17
4.3 <i>Cadre conceptuel des relations entre le WASH sur l'état nutritionnel des enfants de 6 à 59 mois dans le Cercle de Niono</i>	21
4.3.1 Explication du schéma conceptuel	21
5 Matériel et méthodes	22
5.1 <i>Cadre de l'étude</i>	22
5.1.1 Caractéristiques physiques(24).	22
5.1.2 Situation géographique	22
5.1.3 Organisation administrative	23
5.1.4 Caractéristiques démographiques et sociales	23
5.1.5 Activités économiques	23
5.2 <i>Type d'étude</i>	24
5.3 <i>Période d'étude</i>	24
5.4 <i>Population à l'étude</i>	24
5.4.1 Critère d'inclusion	24
5.4.2 Critère de non inclusion	24
5.5 <i>Echantillonnage</i>	24
5.6 <i>Variables à l'étude</i>	25
5.6.1 La variable dépendante	25
5.6.2 Les variables indépendantes	25
5.7 <i>Analyse des données</i>	26
5.8 <i>Plan d'analyse des données</i>	27
5.9 <i>Aspects opérationnels des variables à l'étude</i>	28
5.9.1 L'effectivité du WASH dans les ménages	28
5.9.2 Classification des malnutritions	28
5.10 <i>Considérations éthiques</i>	28
6 Résultats	29
6.1 <i>Caractéristiques sociodémographiques de l'échantillon</i>	29

6.2	<i>Détermination de la prévalence de l'émaciation, retard de croissance, insuffisance pondérale et anémie chez les enfants de 6 à 59 mois</i>	31
6.2.1	Répartition de la prévalence de la malnutrition des enfants de 6-59 mois	31
6.2.2	Répartition des enfants de 6 à 59 mois selon leur statut nutritionnel	33
6.2.3	Lien entre l'émaciation et les caractéristiques socio démographiques	34
6.2.4	Lien entre l'insuffisance pondérale et les caractéristiques socio démographiques	35
6.2.5	Lien entre le retard de croissance et les caractéristiques socio démographiques	37
6.3	<i>Détermination de la proportion de ménages ayant adopté les bonnes mesures du WASH en 2019 dans le cercle de Niono.</i>	38
6.4	<i>Détermination de la relation entre les composantes du WASH et le statut nutritionnel des enfants de 6 à 59 mois dans le cercle de Niono</i>	40
6.4.1	Relation entre l'émaciation et les éléments du WASH à travers une analyse bi variée	40
6.4.2	Relation entre l'insuffisance pondérale et les éléments du WASH à travers une analyse bi-variée	41
6.4.3	Relation entre le retard de croissance et les éléments du WASH à travers une analyse bi-variée	42
6.4.4	Relation entre l'émaciation, les éléments sociodémographiques et le WASH à travers une analyse multivariée	43
6.4.5	Relation entre insuffisance pondérale, les éléments sociodémographiques et le WASH à travers une analyse multivariée	44
6.4.6	Relation retard de croissance, les éléments sociodémographiques et le WASH à travers une analyse multivariée	45
7	Commentaires et discussions	46
7.1	<i>Atteinte des objectifs de l'étude</i>	46
7.2	<i>Difficultés et limites de l'étude</i>	46
8	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	50
9	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :	51
10	ANNEXES	54

Liste des tableaux

<i>Tableau I récapitulatif des variables de l'étude.</i>	25
<i>Tableau II: Plan d'analyse des données</i>	27
<i>Tableau III Classification de la malnutrition selon OMS(25).</i>	28
<i>Tableau IV : Descriptive de Données sociodémographiques des mères d'enfants de 6 à 59 mois du cercle de Niono</i>	29
<i>Tableau V : Description de l'échantillon de données des enfants de 6 à 59 mois du cercle de Niono</i>	29
<i>Tableau VI: répartition de l'anémie chez les enfants de 6 à 59mois</i>	32
<i>Tableau VII: Distribution des enfants de 6-59 mois selon leur âge, leur sexe et les caractéristiques de leur mère en fonction de l'émaciation</i>	34
<i>Tableau VIII: Distribution des enfants de 6-59 mois selon leur âge, leur sexe et les caractéristiques de leur mère en fonction de l'insuffisance pondérale</i>	35
<i>Tableau IX: Distribution des enfants de 6-59 mois selon leur âge, leur sexe et les caractéristiques de leur mère en fonction du retard de croissance</i>	37
<i>Tableau X : Distribution des ménages du cercle de Niono selon leur adhésion aux composantes du WASH</i>	39
<i>Tableau XI : Analyse bi-variée de l'émaciation avec les éléments du WASH</i>	40
<i>Tableau XII:Relation de l'insuffisance pondérale et les éléments du WASH à travers une analyse bi-variée</i>	41
<i>Tableau XIII: Relation du retard de croissance et les éléments du WASH à travers une analyse bi-variée</i>	42
<i>Tableau XIV : Relation entre l'émaciation, les éléments sociodémographiques et le WASH à travers une analyse multivariée.</i>	43
<i>Tableau XV/ : Relation entre l'insuffisance pondérale, les éléments sociodémographiques et le WASH à travers une analyse multivariée</i>	44
<i>Tableau XVI : Relation entre le retard de croissance, les éléments sociodémographiques et le WASH à travers une analyse multivariée</i>	45

Listes des figures

<i>Figure 1</i> Cadre conceptuel des relations entre le WASH sur l'état Nutritionnel des enfants 6 à 59 mois dans le cercle de Niono _____	21
<i>Figure 2:</i> Carte sanitaire du cercle de Niono _____	22
<i>Figure 3:</i> Distribution des ménages selon la présence d'enfants de 6-59 mois dans le cercle de Niono _____	30
<i>Figure 4:</i> Répartition des enfants de 6 – 59 mois selon les classes de malnutrition aigüe ou émaciation _____	31
<i>Figure 5:</i> Répartition des enfants de 6 – 59 mois selon les classes de l'Insuffisance pondérale _____	31
<i>Figure 6</i> Répartition des enfants de 6– 59 mois selon les classes de la Malnutrition chronique ou retard de croissance _____	32
<i>Figure 7 :</i> Répartition des 58 enfants de 6-59 mois aux dossiers colligés selon les classes d'anémie. _____	33
<i>Figure 8 :</i> Répartition des enfants de 6 à59 mois selon leur statut nutritionnel _____	33
<i>Figure 9:</i> Répartition des ménages selon les sources d'eau potable utilisées _____	38

Liste des abbreviations

ALIMA	Alliance for International Medical Action
AMCP	Alliance Médicale Contre le Paludisme
DFID	Department for International Development
EAH	Eau Hygiène Assainissement
EDSM-VI	Enquête Démographique et de Santé au Mali VI
EMOP	Enquête. Modulaire Permanente
GSAN	Groupe de Soutien aux Activités de Nutrition
INSTAT	Institut National de la Statistique
IP	Insuffisance Pondérale
MAS	Malnutrition Aigüe sévère
MAS C +	Malnutrition Aigüe Sévère Compliqué
OMS	Organisation Mondiale de la Sante
ON	Office du Niger
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PCIMA	Prise en Charge Intégrée de la Malnutrition Aiguë
RC	Retard de croissance
RGPH	Recensement General de la Population
SDA	Score de Diversité Alimentaire
SMART	Enquête Nationale Nutritionnelle Anthropométrique et de Mortalité rétrospective
SUN	Scaling Up Nutrition
UNICEF	Fond des Nations Uni pour Enfance et la Femme
URENI	Unité de Récupération et d'Education Nutritionnelle Intensive
USAID	Agence des Etats-Unis pour le développement international
WASH	Water, Sanitation and Hygien (Eau, Assainissement et Hygiène)
WASH In NUT	Water, Sanitation and Hygien & Nutrition

Résumé

La malnutrition sous toutes ses formes est une préoccupation qui affecte les populations vulnérables dans plusieurs régions du monde. C'est dans ce contexte que cette étude a été initiée. L'objectif était d'étudier la relation entre le WASH et le statut nutritionnel des enfants de 6 à 59 mois dans le cercle Niono en 2019.

Il s'agissait d'une analyse secondaire des données de 94 enfants d'une étude transversale par sondage en grappe à trois degrés dans le cercle de Niono 2019. Le test de khi-2 de Pearson et la régression logistique multiple ont été utilisés.

Les résultats montraient que les enfants de la tranche d'âges de 18 à 23, étaient les plus élevés (28.7%), et 60,6 % étaient des garçons. La proportion d'enfants d'émaciés était 7.4 %. La tranche d'âge 6-23 mois avait moins de risque d'être émaciées avec 6,9 % de cas, OR=0,81 ; IC à 95 % = [0,17 - 3,87]. La proportion de retard de croissance était de 18,9 % chez les filles, OR=2,43. IC à 95 % = [0,70 – 8.32]. Plus de la moitié (73,40%) des ménages avaient accès d'eau potable ; 22.3% des ménages avaient adopté les bonnes pratiques du WASH. Sur les ménages qui pratiquaient le WASH, 28,6% des enfants étaient émaciés, 33,3% avaient une insuffisance pondérale et 41,7% avaient un retard de croissance. La différence n'était pas significative avec respectivement $p=0,69$, $p=0,73$ et $p=0,73$.

Il n'y avait pas de lien statistiquement significatif entre WASH et les différentes formes de malnutrition.

Mots clés : malnutrition, WASH, Enfants 6 à 59 mois, Niono

Abstract:

Malnutrition in all its forms is a concern that particularly affects highly vulnerable populations in several regions of the world.

The objective was to study the relationship between WASH and the nutritional status of children aged 6-59 months in the NIONO zone in 2019.

This was a secondary analysis of data from a three-stage clustered cross-sectional sample study in Niono Circle in 2019. The study sample was 94 children. Data were analyzed on SPSS 21.0. Pearson chi-square test and multiple logistic regression were used.

The age range of 18-23 months was the highest proportion (28.7%) and 60.6% were boys.

The proportion of emaciated children was 7.4%. The age group 6-23 months was less likely to be emaciated with 6.9%, OR=0.81; 95% CI = [0.172 - 3.87]. The proportion of stunted males was 8.8% versus 18.9% for females, who were more likely to be stunted OR=2.43. 95% CI = [0.70 - 8.32]. 22.3% of households had adopted good WASH practices. Of the households that

practiced WASH, 28.6% of children were emaciated, 33.3% were underweight and 41.7% were stunted. The difference is not significant with $p=0.69$, $p=0.73$ and $P=0.73$ respectively. There was no statistically significant relationship between WASH and the different forms of malnutrition.

Key words: malnutrition, WASH, 6-59 months Niono

1 Contexte et justifications

La malnutrition sous toutes ses formes est une préoccupation qui affecte en particulier les populations hautement vulnérables dans plusieurs régions du monde(1)

Selon l'OMS, la malnutrition est un déficit nutritionnel caractérisé par les carences, les excès ou les déséquilibres dans l'apport énergétique et/ou nutritionnel des enfants. (1). À l'échelle mondiale, selon l'UNICEF 2019, 49 millions d'enfants de moins de 5 ans souffrent d'un retard de croissance, presque 50 millions d'émaciation, 40 millions de surpoids et plus d'un enfant sur trois ne grandit pas bien(2)

Selon la même source, les enfants de moins de 5 ans dans le monde représentent un quart de la population totale et plus de 20% d'entre eux manifestent un retard de croissance (2).

En 2018, la prévalence de retard de croissance, des enfants de moins de 5 ans est, en Europe et Asie centrale de 22,5 %, en Amérique du Nord de 11,6 %, en Afrique de l'Ouest et centrale de 39,4 % (2).

Au Mali, l'enquête EDSM VI de 2018 donne pour les enfants de 6-59 mois, une prévalence de malnutrition aiguë de 8,1% au niveau national et une prévalence au niveau régional de 5,3% à Ségou, quant à l'insuffisance pondérale, il est de 14,7% au niveau national, et 16,2% à Ségou. Le retard de croissance affiche une prévalence de 23,1% au niveau national, contre 26,4% à Ségou. (3)

L'approvisionnement en eau, l'assainissement et l'amélioration de l'hygiène peuvent contribuer à la lutte contre la malnutrition (4). La stratégie WASH et Nutrition renforce cette notion en encourageant la présence au sein des centres nutritionnels et jusqu'au niveau ménage des enfants malnutris, pour assurer l'hygiène environnementale et personnelle(4)..

L'approvisionnement en eau potable, l'assainissement sain propice préviennent les maladies oro-fécales-. La lutte antivectorielle, ainsi que l'amélioration de l'hygiène, peuvent contribuer à la lutte contre la malnutrition en intégrant la problématique nutritionnelle et l'amélioration de l'état de santé(5).

L'eau insalubre, un assainissement inadéquat et le manque d'hygiène sont les causes majeures de la sous-nutrition et de multiples maladies hydriques, les conditions d'hygiène affectent l'état nutritionnel et une mauvaise nutrition augmente le risque d'infection(6). L'ingestion de matières fécales et l'exposition prolongée aux microorganismes fécaux associés aux mauvaises conditions WASH au niveau des ménages sont considérées comme une voie importante entre le WASH et le retard de croissance chez les enfants de moins de 2 ans, notamment les pratiques liées à l'âge et le développement de l'enfant (1).

Selon les estimations de l'OMS 2019, dans le monde 2,5 milliards de personnes n'ont toujours pas accès à un système d'assainissement amélioré, 297000 enfants de moins de 5 ans meurent chaque année de diarrhée pour avoir bu de l'eau insalubre ou par manque de services d'assainissement ou d'hygiène des mains et, les conséquences sur la santé sont immenses(7).

En Afrique de l'ouest et du Centre, la malnutrition (sous-nutrition) est responsable d'environ 35% de tous les décès d'enfants de moins de cinq ans, on estime que la moitié de ces enfants souffrant de malnutrition est associée à la diarrhée ou à des infections répétées de nématodes intestinaux en raison de l'eau insalubre, un assainissement inadéquat ou des conditions d'hygiène insuffisantes(5)

La diarrhée qui affecte déjà les patients par elle-même est tout particulièrement un facteur aggravant de la malnutrition car elle réduit la capacité d'absorption des nutriments par altération de la paroi intestinale.

Le phénomène répété provoque durablement l'entéropathie, ceux qui souffrent de la malnutrition, et aggravée par les maladies associées (paludisme etc.), ont aussi un risque élevé de diarrhée. Cela crée un cercle vicieux nuisant à la croissance et au développement de l'enfant(5).

Au Niger en 2017 une étude a révélé que 80 % des foyers des zones d'intervention avaient traité l'eau destinée à la consommation avec des comprimés Aquatab ou des sachets de Pur, contre 21 % des foyers des zones de contrôle (8).

Au Mali au niveau national, seuls 28% des ménages ont un lieu spécifique pour le lavage des mains avec de l'eau et du savon, ce taux est de 62% en milieu urbain contre 18% au niveau rural(9).

Selon l'enquête SMART 2019 au Mali malgré les efforts consentis par le gouvernement, les Partenaires Techniques et Financiers et les populations, on dénombre encore au Mali : (i) 1281 villages et fractions ne disposant d'aucun point d'eau moderne ; (ii) 377 centres ruraux dont la population est comprise entre 2 000 et 5 000 habitants sans adductions d'eau sommaires (AES) ; (iii) 89 centres semi urbains dont la population est comprise entre 5 000 et 10 000 habitants sans Adductions d'Eau Potable (AEP)(10).

Au Mali près de sept ménages sur dix (68,3 %) ont accès à l'eau potable. La grande majorité (70,1 %) des ménages urbains utilise l'eau potable contre 67,6 % pour les ménages ruraux. Par exemple la quasi-totalité des ménages de Bamako a accès à l'eau potable contre 7 sur 10 seulement à Ségou(9).

Par ailleurs, sur l'ensemble du pays, un peu plus d'un ménage sur deux (52,0 %) se débarrassent des eaux usées par épandage dans la rue(11). Seulement 3,9 % des ménages utilisent des

installations sanitaires avec chasse d'eau, contre 23,9 % des ménages qui utilisent des lieux indiqués pour l'évacuation des ordures ménagères,

Au niveau national, 11% des ménages Maliens pratiquent la défécation à l'air libre avec des disparités urbaines (2.1%) rurales (14%)(12).

Au regard de ces données, notre étude qui couvre la cercle de Niono, se justifie par la faible couverture de cette zone en eau potable jusqu'en décembre 2018, l'existence des eaux de surface issues de l'irrigation des rizières, toute chose qui contribue à l'augmentation du risque de maladies hydriques d'une part, d'autre part le manque d'installation sanitaires (latrines) qui accroît également, les risques de maladies diarrhéiques, la pratique de la défécation à l'air libre (3). Le manque de structures d'assainissement augmente la vulnérabilité des femmes et des filles, la dégradation de la situation alimentaire et nutritionnelle en lien avec la mauvaise récolte de 2018 reste préoccupante, la prévalence de l'émaciation Sévère chez les enfants âgés de 6 à 59 mois étant de 3,8 à Niono pour une moyenne nationale de 2,6.(13)

C'est dans ce cadre que la présente étude a été initié, pour étudier la relation entre les différentes composantes du WASH et le statut nutritionnel des enfants de 6 à 59 mois dans le cercle de Niono.

Les résultats obtenus par l'étude permettraient de produire des données sur la prévalence de la malnutrition en lien avec la WASH et d'orienter les stratégies de lutte au niveau local, régionale voire nationale.

2 Question de recherche

L'accès à l'eau, l'hygiène et l'assainissement peuvent-ils influencer le statut nutritionnel des enfants de 6 à 59 mois dans le cercle de Niono ?

3 Objectifs

3.1 Objectif général

Etudier la relation entre les conditions d'hygiène, d'eau et d'assainissement et le statut nutritionnel des enfants de 6 à 59 mois dans le cercle de Niono en 2019.

3.2 Objectifs spécifiques

- Décrire les caractéristiques sociodémographiques des enfants de 6 à 59 mois du cercle de Niono en 2019,
- Déterminer la prévalence de l'émaciation, de retard de croissance et de l'insuffisance pondérale chez les enfants de 6 à 59 mois du cercle de Niono en 2019,

- Déterminer la proportion des ménages ayant adopté les bonnes mesures du WASH dans le cercle de Niono en 2019,
- Établir la relation entre les composantes du WASH et le statut nutritionnel des enfants de 6 à 59 mois du cercle de Niono en 2019.

4 Généralités

4.1 Définition de concepts

- **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).
- **Insuffisance pondérale** : les enfants de petit poids par rapport à leur âge (14).
- **Retard de croissance** : 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(14).
- **Malnutrition** : est un état pathologique causé par la défiance ou l'excès d'un ou plusieurs nutriments, terme général que l'on substitue souvent à celui de dénutrition ou de sous-nutrition, bien que, du point de vue technique, il désigne également la surnutrition. C'est aussi un mauvais état nutritionnel causé par une carence ou un excès nutritionnel. La malnutrition est un état qui survient lorsque l'alimentation d'une personne ne fournit pas suffisamment d'éléments nutritifs pour la croissance et le maintien en vie, ou si elle est incapable d'utiliser pleinement la nourriture qu'elle consomme en raison d'une maladie ; elle consiste à la fois en une sous-alimentation (insuffisance) et une suralimentation (excès)(15).
- **Statut nutritionnel** : est l'état physiologique qui résulte de la relation entre la consommation alimentaire (en macro et micro nutriments) et les besoins, ainsi que la capacité du corps à absorber et utiliser les nutriments.
- **Hygiène** : Lavage désinfectant des mains, à l'eau coulante aux moments clés (dont avant allaitement), lavage corporel, lavage des aliments et ustensiles de cuisine(5). c'est un ensemble de mesures (moyens et pratiques) visant à prévenir les infections et l'apparition de maladies infectieuses.
- **Accès à l'eau potable** : les sources d'eau potable sont constituées par les robinets, les forages et les fontaines publiques. Eau bue sécurisée potable, par-delà la fourniture, le transport, le stockage et le puisage(5).
- **Assainissement** : Défécation digne et hygiénique, environnement sain la collecte, le traitement et l'évacuation des selles(5).

C'est aussi la collecte des déchets dans des endroits sécurisés. « pourcentage de la population utilisant des services d'assainissement gérés en toute sécurité » est défini comme l'utilisation d'une installation d'assainissement améliorée comprenant deux sous-éléments : non partagée,

et grâce à laquelle les excréta sont stockés et traités sur place ou acheminés et traités hors site(16).

- **WASH** : L'acronyme anglais couramment utilisé pour accès à Eau, Assainissement et Hygiène , elle couvre collectivement les questions relatives à l'accès à l'eau potable, à un environnement sain et de bonnes pratiques d'hygiène.
- **Ménage** Pour l'EMOP, un ménage est un groupe de personnes qui normalement vivent et prennent leurs repas ensemble dans le ménage. Il faut aussi signaler / remarquer que les membres reconnaissent l'autorité d'une seule personne ou complexes différents, cuisinent séparément et prennent des décisions comme chef de ménage, et que cette personne vive Actuellement avec le reste des membres du ménage ou soit momentanément absente. Dans les ménages polygames, chaque épouse est traitée comme un ménage distinct quand les épouses vivent dans des logements de manière indépendante.

4.2 Revue de la littérature

En 2018, selon le rapport sur la nutrition mondiale, La malnutrition demeure un problème grave, malgré un recul du retard de croissance, 150,8 millions d'enfants (22,2 %) de moins de 5 ans en souffrent ; 50,5 millions d'enfants de moins de 5 ans sont émaciés(17).

En 2018 plus de 20 millions de nouveau-nés dans le monde présentaient une insuffisance pondérale à la naissance et 38,3 millions d'enfants de moins de 5 ans sont en surpoids(18).

Dans le monde en 2018, près de 200 millions d'enfants âgés de moins de 5 ans présentaient un retard de croissance ou une émaciation, tandis qu'au moins 340 millions souffraient de faim insoupçonnée(17).

Selon le rapport de la situation des enfants dans le monde en 2019 un enfant sur trois ne bénéficiaient pas de la nutrition dont il a besoin pour bien grandir, et en plus, les communautés sont confrontées à un triple fardeau de la malnutrition (1).

La France, reconnaît le manque d'accès à l'eau et à l'assainissement comme une des premières causes de mortalité(19).

En Inde, le projet « WASH INDIA » mené dans deux états (Madhya Pradesh et Odisha) par D FID s'inscrit dans le soutien au programme de réforme sanitaire gouvernemental. Alors que l'Inde est le pays qui compte le plus d'enfants sous-nutris, le programme prend comme indicateurs clés de résultat : la réduction du pourcentage d'enfants en insuffisance pondérale, le soutien continu du gouvernement à la lutte contre la sous-nutrition(20).

Au Sri Lanka une étude a déterminé que l'eau potable, le lavage des mains, l'assainissement et l'hygiène (WASH) sont associés avec chacune des trois mesures nutritionnelles le retard de croissance, l'émaciation et l'insuffisance pondérale conjointement après ajustement pour les Co variables importantes et en tenant compte de la corrélation au sein des clusters, pour les districts de Sri Lanka pour les enfants de moins de 5 ans, fournit des informations détaillées sur les variables WASH, les variables nutritionnelles et un certain nombre de autres facteurs pronostiques probables(18).

En Afrique de l'ouest selon le Groupe Régional WASH en 2015, les trois principales causes sous-jacentes de la sous-nutrition sont : un apport alimentaire inapproprié ou insuffisant, des mauvaises pratiques de soins et les maladies. Elles sont directement ou indirectement liées à un accès insuffisant à l'eau, au manque d'assainissement et d'hygiène.

En raison de leur nature interdépendante, ces trois problèmes fondamentaux sont regroupés pour représenter un secteur en croissance. Chaque champ de travail dépend de la présence de l'autre, par exemple, sans toilettes, les sources d'eau sont contaminées ; Sans eau propre, les

pratiques d'hygiène de base ne sont pas possibles. Sans l'accès aux besoins fondamentaux en WASH, la vie de millions d'enfants est à risque, en particulier en période de crise(5).

Prévalence du retard de croissance, de l'insuffisance pondérale, de la cachexie, de l'anémie, et la diarrhée est respectivement de 31,6%, 15,5%, 4,5%, 61,2% et 15,5%. Les enfants ayant la diarrhée 2 semaines avant la (P = 0,004), les enfants utilisant les eaux de surface à des fins domestiques (P < 0,001) et ceux dont les mères sont sans instruction (P = 0,001) avait un risque accru de retard de croissance et d'insuffisance pondérale(22).

La stratégie « WASH In NUT » est fondée sur le constat qu'un accès à l'eau potable, à un environnement sain et de bonnes pratiques d'hygiène sont capitaux dans les programmes de lutte contre la sous-nutrition(19).

Le Mali, tout comme ses voisins de la bande sahélienne, où les populations sont structurellement en proie à la faim et à la malnutrition, malgré beaucoup d'efforts réalisés pour améliorer leur sécurité alimentaire et nutritionnelle, est toujours le théâtre de crises alimentaires et nutritionnelles successives aggravant une situation chronique alarmante (13).

Selon la dernière enquête Démographique et de Santé du Mali (EDSM-VI), le risque de mortalité infantile est estimé à 54 décès pour 1000 naissances vivantes et le risque de mortalité juvénile à 49 ‰ (14).

Toujours selon SMART 2019, globalement au Mali ces taux sont de 18,1% pour l'insuffisance pondérale aiguë, 13,3% pour l'insuffisance pondérale modérée et 4,8% pour l'insuffisance pondérale sévère (15).

Au Mali, les taux de sous-nutrition aigüe franchissent régulièrement les seuils d'alerte définis par l'OMS. Dans de nombreuses communautés rurales, le niveau de salubrité reste préoccupant, ce qui entraîne une diminution de l'efficacité des traitements ambulatoires (à domicile). Les structures de santé, présentent souvent des standards en Eau, Hygiène et Assainissement insuffisants à la prise en charge adéquate des malades. Afin d'enrayer le cycle malnutrition / maladie (diarrhées), Solidarités International en partenariat avec l'ONG médical ALIMA/AMCP, a mis en œuvre dans la région de Tombouctou, un projet WASH In Nutrition (19).

Le développement de l'approche et de programmes « WASH in Nut » dans plusieurs pays, nécessitent d'être soutenus. Certains pays ont proposé et mis en œuvre des interventions intéressantes en vue d'optimiser l'impact nutritionnel des interventions EAH. C'est le cas par exemple de la stratégie Nutrition de l'USAID au Mali, qui propose notamment :

- L'intégration d'interventions en hygiène (accès à l'eau potable, la gestion des excréta, la promotion du lavage des mains) dans l'intégralité des programmes destinés à faire reculer la sous-nutrition.

- L'association de la sensibilisation sur l'hygiène de l'alimentation (lavage des ingrédients, protection des plats cuisinés etc.) à la sensibilisation plus générale à l'hygiène, menée dans des zones nutritionnellement vulnérables.
- La convergence géographique entre les programmes EAH et les programmes d'autres secteurs : santé, soins du jeune enfant etc(19).

Au Mali, la stratégie « WASH In NUT » est fondée sur le constat qu'un accès à l'eau potable, à un environnement sain et de bonnes pratiques d'hygiène sont capitaux dans les programmes de lutte contre la sous-nutrition. Elle vise prioritairement à délivrer un paquet minimum EAH fonctionnel en ciblant les centres nutritionnels et le couple « mère/accompagnant-enfant sous-nutri » à domicile. A moyen terme, elle vise à améliorer l'accès EAH en direction notamment des zones à risque, des communautés vulnérables et lorsque c'est vital, à améliorer la gestion concertée de l'hydraulique agricole et pastorale.

Projet de relèvement et de réponse humanitaire à travers la pérennisation d'accès à l'eau potable et promotion de l'hygiène / Assainissement dans le cercle de Gao(19).

En 2020, à Ségou un projet assistance intégrée en eau, hygiène et assainissement, et en nutrition pour les populations déplacées internes et populations hôtes affectées par le conflit dans le cercle de Niono a été mise en œuvre, son objectif était de contribuer à l'amélioration des conditions de vie et à la réduction de la morbidité liée aux maladies hydriques et à la malnutrition des populations affectées par les conflits dans le cercle de Niono.

En 2019 un projet contributeur à réduire la morbidité en améliorant l'accès à l'eau, l'hygiène et l'assainissement dans les centres de santé et la prévention de la malnutrition à Kidal, Goundam et Niono a été mise en œuvre, L'objectif du projet était l'amélioration du paquet minimum WASH de ces centres conformément aux prérogatives de services techniques et des normes de l'état malien en la matière. Le projet a également pour autre objectif améliorer la réduction de la morbidité des enfants de moins de 5 ans par la prise en charge et le dépistage précoce de la malnutrition notamment à travers l'approche PB-mère et la distribution de Kit WASH dans les centres de santé.

En 2019 un programme d'assistance nutritionnelle pour les régions affectées par la malnutrition aiguë sévère au Mali a été mis en œuvre. L'intervention a consisté à soutenir le fonctionnement de l'URENI de l'hôpital de Gao, avec comme objectif, d'assurer la prise en charge gratuite et de qualité selon le protocole national PCIMA aux enfants MAS avec complication (MAS C+) du District Sanitaire de Gao. Il prévoyait également un appui à la prévention et la prise en charge de la malnutrition aiguë sévère dans le District Sanitaire de Bafoulabé. Ce projet ciblait les enfants de moins de 5 ans souffrant de malnutrition aiguë sévère associée

aux complications médicales et leurs accompagnants (MASC +), et intégrait un volet eau, hygiène et assainissement (EHA) dans le District Sanitaire de Bafoulabe(23).

Arnold Benjamin F et all, ont montré dans trois essais d'envergure, qu'ils n'ont trouvé aucun effet des interventions de base sur l'eau, l'assainissement et l'hygiène (WASH) sur le retard de croissance chez les enfants et seulement mélangé effets sur la diarrhée infantile, ces résultats suggéraient que, dans de tels contextes, WASH plus complet ou ambitieux des interventions pouvait être nécessaires pour obtenir un impact majeur sur la santé des enfants. (24).

4.3 Cadre conceptuel des relations entre le WASH sur l'état nutritionnel des enfants de 6 à 59 mois dans le Cercle de Niono

Schéma conceptuel

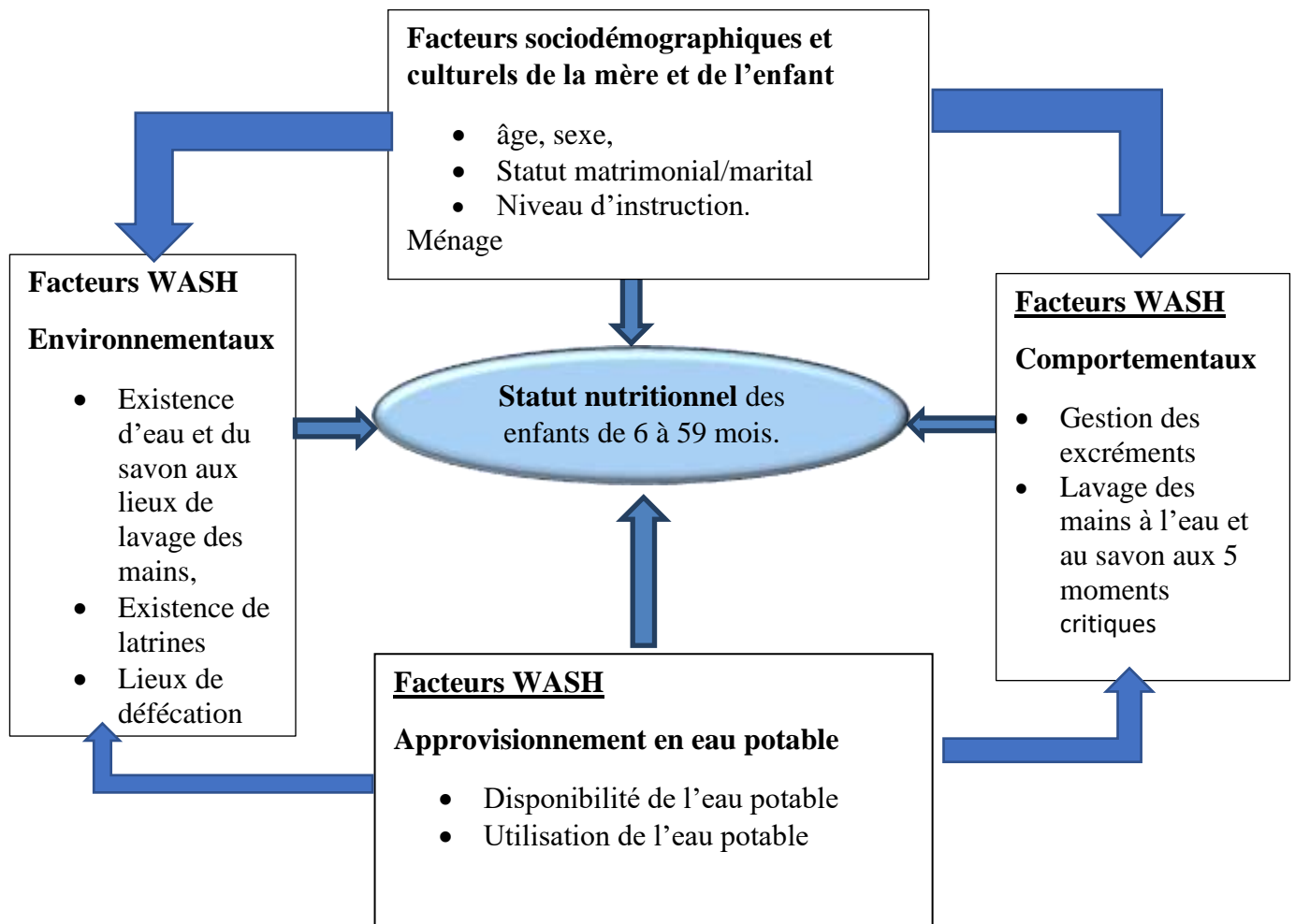


Figure 1 Cadre conceptuel des relations entre le WASH sur l'état Nutritionnel des enfants 6 à 59 mois dans le cercle de Niono

4.3.1 Explication du schéma conceptuel

L'élément central est le statut nutritionnel des enfants de 6 à 59 mois. Les aspects sociodémographiques, et les facteurs WASH sont analysés pour montrer leurs relations avec le statut nutritionnel de ces enfants.

Tous ces facteurs interviennent directement sur la survenue ou non de la malnutrition. Il existe par ailleurs des relations entre ces différents éléments à savoir : - L'action des facteurs sociodémographiques sur les facteurs environnementaux (facteurs WASH).

5 Matériel et méthodes

5.1 Cadre de l'étude

L'étude a eu comme cadre, le cercle de Niono dans la région de Ségou.



Figure 2: Carte sanitaire du cercle de Niono

5.1.1 Caractéristiques physiques(25).

Le cercle de Niono est situé dans la partie nord de la région de Ségou. Son espace se répartit entre trois entités géographiques qui sont : Le Kala (le kala supérieur et le kala inférieur) ; le Kouroumani ; le Nampalari. Le relief est plat dans l'ensemble. Les types de sols dominants sont les sols bruns rouges constitués de dunes arasées et de plaines sablonneuses. Les principales formations végétales rencontrées dans le cercle sont la steppe arbustive avec moins de 10m³/hectare de potentiel ligneux ; la savane arborée faiblement représentée. Les ressources en eau de surface sont constituées principalement par les « falas » de Molodo, Boh, Méma. Elles sont fortement influencées suite à l'apport d'eau par les réseaux d'irrigation de L'ON pour le développement de la riziculture.

5.1.2 Situation géographique

Avec une superficie de 23063 km², entre le 13°30' et le 15°45' de latitude nord et entre le 50°5' et le 6°35' de longitude ouest, le cercle de Niono est limité :

- au Nord par la République Islamique de Mauritanie,
- au Sud par les cercles de Macina et Ségou,

- à l'Est par les cercles de Téninkou et Niafunké,
- et à l'Ouest par les cercles de Banamba et Nara.

5.1.3 Organisation administrative

Le cercle de Niono compte 242 villages répartis en 12 communes qui sont : Toridagako, Diabaly, Yeredon, Sagnona, Sokolo, Sirifila Boundy, Nampalari, Siribila, Pogo, Niono, Kala Siguida, Dogofry, Marico.

5.1.4 Caractéristiques démographiques et sociales

Le cercle de Niono a une population de 365 443 habitants suivant la projection du RGPH en 2009. Cette population est fortement concentrée dans les communes de Niono, Sirifila Boundy, Diabaly et Sokolo. Le cercle de Niono est une zone d'accueil par excellence en raison des aménagements hydro agricoles de l'Office du Niger, des usines de SUKALA-SA et également de l'abondance de ses pâturages septentrionaux. Par conséquent, la composition ethnique du cercle est très variée faite de bambara, peulh, minianka, mossi, maure etc.

5.1.5 Activités économiques

L'agriculture l'élevage et la pêche constituent les trois principales activités économiques du cercle de Niono.

- **L'agriculture** est la principale activité économique du cercle de Niono avec les périmètres rizicoles. La production céréalière brute du cercle est estimée à 342.304 tonnes (campagne 2011/ 2012 Direction Régionale de l'Agriculture Ségou) dont riz=323 092 t, mil=18.202 t, Sorgho= 660, maïs= 300, fonio= 50. 5.
- **L'élevage** est la deuxième activité dominante dans le cercle de Niono. Le cheptel est composé de bovins, ovins/caprins, asins, équins, camelins et volaille. Elle est pratiquée sur toute l'étendue du cercle. Cheptel du cercle de Niono de l'année 2015 (DRSLPIA Ségou).
- **La pêche** est développée dans les falas et canaux d'irrigations. La pisciculture aussi se développe de plus en plus dans les mares et étangs sous l'encadrement des services d'appui au monde rural.
- **Les échanges commerciaux** dans le cercle de Niono sont essentiellement nourris par les produits du secteur primaire ; particulièrement la vente des productions agricoles et celles d'animaux. Le système dominant est celui des foires hebdomadaires. Le système financier classique est assuré par la BNDA et la BDM-SA. Celui des caisses associatives

et des micros finances est en pleine expansion et présent dans pratiquement toutes les communes.

5.2 Type d'étude

Il s'agit d'une analyse secondaire des données issues d'une étude transversale par sondage en grappe à deux degrés dans le cercle de Niono en 2019.

5.3 Période d'étude

L'analyse secondaire a été faite en juillet 2020.

5.4 Population à l'étude

Notre étude a eu pour cible les enfants de 6 à 59 mois du cercle de Niono.

5.4.1 Critère d'inclusion

Ont été inclus, les enfants de 6 à 59 mois dont les données étaient complètes.

5.4.2 Critère de non inclusion

N'ont pas été inclus, les enfants de 6 à 59 mois où les données étaient aberrantes et les variables mal codifiées ou incomplètes.

5.5 Echantillonnage

Nous avons travaillé sur les données déjà collectées par la méthode de sondage en grappe à trois degrés dont il s'agissait spécifiquement des données du cercle de Niono, issues de la base d'évaluation finale du projet USAID/Nutrition - WASH dans les régions de Koulikoro, Ségou et Mopti. La taille était de 1040 observations calculées à l'aide de la formule de Robert Magnani.

$$n = d [(Z\alpha + Z\beta)^2 * (P1 (1 - P1) + P2 (1 - P2)) / (P2 - P1)^2]$$

- n = Taille de l'échantillon
- d = Effet de grappe (nous prenons d = 2) ;
- P1= La valeur d'un indicateur clé au démarrage des interventions, exprimée en proportion comprise entre 0 et 1 ;
- P2 = La valeur du même indicateur clé après intervention, exprimée en proportion comprise entre 0 et 1
- Z α = le z-score correspondant au niveau de confiance désiré ; nous avons pris $\alpha = 0,90$ ainsi Z $\alpha = 1,282$
- Z β = le z-score correspondant au niveau de puissance désiré ; nous avons pris $\beta = 0,80$, ainsi Z $\beta = 0,84$

En prenant $P1 = 29\%$ (taux de malnutrition chronique chez les enfants de 6 – 59 mois, au démarrage des interventions dans les villages ciblés), pour détecter une diminution de 20% ($P2 = 23\%$), nous avons obtenu $n = 1028$, arrondis à 1040

Notre échantillon pour cette étude secondaire du cercle de Niono est déduit du nombre total d'échantillons et est égale à 122. Mais l'échantillon final est 94 enfants

5.6 Variables à l'étude

5.6.1 La variable dépendante

La variable dépendante de cette étude est le statut nutritionnel des enfants de 6 à 59 mois.

5.6.2 Les variables indépendantes

- Facteurs sociodémographiques
 - Tranche âge, sexe, statut matrimonial et marital,
 - Niveau d'instruction,
- Facteurs WASH (Hygiène, eau et assainissement)
 - Disponibilité et utilisation de l'eau potable à dans les ménages
 - Bonne gestion des excréments dans les ménages
 - Ménages disposant de l'eau et du savon aux lieux de lavage des mains.
 - Respect des lavages des mains au savon les 5 moments critiques

Tableau I récapitulatif des variables de l'étude.

Variables qualitatives	Variables quantitatives
<ul style="list-style-type: none"> • Tranche Age • Sexe • Statut matrimonial meres • Niveau d'instruction meres ➤ Pour Eau • Source d'eau potable • Accès à l'eau potable ➤ Pour l'hygiène ✓ Lavage des mains à l'eau et au savon aux 5 moments critiques (04) • Lieux lavage des mains ➤ Assainissement/ Gestion des excréments humains • Existence de latrine dans le ménage : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ou est-ce que les membres de vos ménages vont habituellement à la selle 	<ul style="list-style-type: none"> • Poids • Taille • Nombre d'enfants

5.7 Analyse des données

L'analyse des données a été faite avec le logiciel SPSS 21.0.

Le plan d'analyse a été fait en fonction des objectifs fixés.

Les variables qualitatives ont été décrites en utilisant les fréquences.

Quant aux variables quantitatives, un test de normalité a été effectué. Les paramètres de tendances centrales sont présentés autour de la moyenne.

Une analyse bi variée a permis de faire des comparaisons de proportions avec le test Chi-deux de Pearson ou le test exact de Fisher (quand au moins un des effectifs théoriques a été inférieur à 5). Pour les variables quantitatives, le test de student ou l'analyse des variances est réalisé.

Un risque d'erreur α de première espèce égale à 5% est considéré. Les valeurs de p inférieures à 0,05 sont considérées comme statistiquement significatives.

Le but de ces analyses a été de vérifier s'il y a une association entre les différentes variables.

L'analyse multivariée a porté sur la modélisation de la probabilité de l'évolution du statut nutritionnel avec la régression logistique multiple. Un modèle a été créé, il a comporte les variables statistiquement associées au facteur WASH dans l'analyse bi variée.

En plus de ces variables certaines variables dites forcées car reconnues dans la littérature comme associées au phénomène sont ajoutés au modèle même si la valeur de p est supérieure à 0,05.

Un seuil de tolérance de 20 % est pris pour ne pas exclure d'éventuels facteurs de confusion

5.8 Plan d'analyse des données

L'analyse des données, faite à l'aide du logiciel SPSS 21, a suivi un plan d'analyse conforme aux objectifs de l'étude.

Tableau II: Plan d'analyse des données

Objectif spécifique	Objectif opérationnel	Type Traitement (Statistique)	Comment se Présente les résultats
Décrire les principales caractéristiques sociodémographiques des enfants de 6 à 59 mois dans cercle de Niono en 2019.	-Déterminer Age, sexe, des enfants Les mères d'enfants ethnie, statut marital Niveau d'instruction,	Fréquence	Graphique Tableau
Déterminer le statut nutritionnel (la prévalence de l'émaciation, retard de croissance, insuffisance pondérale) des enfants de 6 à 59 mois.	Définir les 3 formes de malnutrition des enfants de 6 à 59 mois	Fréquence Moyenne ±écart-type Khi-carré	Graphique Tableau
Déterminer la proportion des ménages ayant adopté les bonnes mesures du WASH	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pour Eau <ul style="list-style-type: none"> • Source d'eau potable • Accès à l'eau potable ➤ Pour l'hygiène <ul style="list-style-type: none"> • Lavage des mains à l'eau et au savon au 5 moments critiques (04) ➤ Assainissement/ Gestion des excréments humains <ul style="list-style-type: none"> • Existence de latrine dans le ménage • Ou est-ce que les membres de vos ménages vont habituellement à la selle 	Fréquence Khi-carré	graphique Tableau
Etablir les facteurs WASH influents le Statut Nutritionnel des enfants de 6 à 59 mois dans le cercle de Niono	Croiser les facteurs du WASH avec le statut nutritionnel.	Régression	Tableau

WASH : L'acronyme anglais couramment utilisé pour désigner : Eau, Assainissement et Hygiène

5.9 Aspects opérationnels des variables à l'étude

5.9.1 L'effectivité du WASH dans les ménages

Le WASH est effectif dans un ménage s'il y a accès à l'eau potable (disponibilité et d'utilisation de l'eau), la bonne gestion des selles (la défécation à l'air libre) et le lavage des mains au cinq moments critiques.

5.9.2 Classification des malnutritions

Les mesures anthropométriques ont permis une appréciation qualitative et quantitative de la croissance. Elles sont basées sur l'appréciation des paramètres comme le poids, la taille, le périmètre brachial. Chacun de ces indicateurs d'appréciation a ses avantages et ses limites et n'est pas suffisant à lui seul pour l'évaluation de l'état nutritionnel. Les méthodes anthropométriques ont l'avantages d'être moins précises, fiables, de reproduction facile et nécessitent moins de qualification. Elles sont utilisées dans les dépistages de masse. Ces méthodes ne sont sensibles qu'aux stades avancés de malnutrition.

Relation entre WASH et l'état nutritionnel des enfants de 6 à 59 mois dans le cercle de Niono.

De nombreuses classifications ont été proposées pour étudier la malnutrition. Nous retenons :

La classification selon OMS : Cette classification est basée sur l'expression de l'indice en écart type (ET). Elle est la même pour tous les indices (poids /taille ; taille/âge ; poids /âge)

Tableau III Classification de la malnutrition selon OMS(26).

Ecart type (ET)	Malnutrition
$\geq - 1$ ET et ≤ 1 ET	Normal
$\geq - 2$ ET et $\leq - 1$ ET	Risque de Malnutrition
$\geq - 3$ ET et $\leq - 2$ ET	Malnutrition modérée
$\leq - 3$ ET	Malnutrition sévère
≥ 1 Et et < 2 ET	Risque d'obésité
≥ 2 ET	Obésité modéré
≥ 3 ET	Obésité sévère

5.10 Considérations éthiques

Les données mises à notre disposition contenaient des informations personnelles, nous avons donné l'assurance que les données ont été gardées dans anonymat et aucune information autour de ces données personnelles n'a été divulguée.

6 Résultats

Nous présentons nos résultats par objectifs après une brève description des caractéristiques des mères et des enfants de 6-59 mois.

6.1 Caractéristiques sociodémographiques de l'échantillon

- **Caractéristiques sociodémographiques des mères d'enfants de 6 à 59 mois.**

Tableau IV : *Descriptive de Données sociodémographiques des mères d'enfants de 6 à 59 mois du cercle de Niono*

Variables : n = 94	Effectif	Pourcentage
Classe d'âge		
15 à 25 ans	41	43,6
26 à 35 ans	42	44,7
36 à 49 ans	11	11,7
Total	94	100,0
Education de la mère		
Oui (Education formelle)	22	23,4
Non	72	76,6
Total	94	100,0
Situation Matrimoniale/maritale		
Mariée monogame	49	52,1
Mariée polygame	45	47,9
Total	94	100,0

L'âge des mères d'enfants de 6-59 mois varient de 19 à 40 ans, avec une moyenne de 27,62 ans. Les mères âgées de 20 ans étaient les plus représentées avec 11,7% soit 11 femmes.

L'écart type est de 5,99.

- **Caractéristiques démographiques des enfants de 6 à 59 mois.**

Tableau V : *Description de l'échantillon de données des enfants de 6 à 59 mois du cercle de Niono*

Variables : n = 94	Effectif	Pourcentage
Sexe enfant		
Féminin	37	39,4
Masculin	57	60,6
Total	94	100,0
Classe d'âge enfant		
6-8 en mois	14	14,9
9-11 en mois	6	6,4
12-17 en mois	11	11,7
18-23 en mois	27	28,7
24-35 en mois	8	8,5
36-47 en mois	21	22,3
48 -59 en mois	7	7,4
Total	94	100,0

Concernant les enfants, 28.7% sont dans la tranche d'âge 18 à 23 mois et plus de la moitié (60.6 %) sont de sexes masculins.

L'âge moyen des enfants était de 23,98 mois, avec une médiane de 22 mois, un âge modal de 36 mois et un écart type de 12,77.

- **Situation des ménages décrits selon la présence d'enfants de 6 à 59 mois**

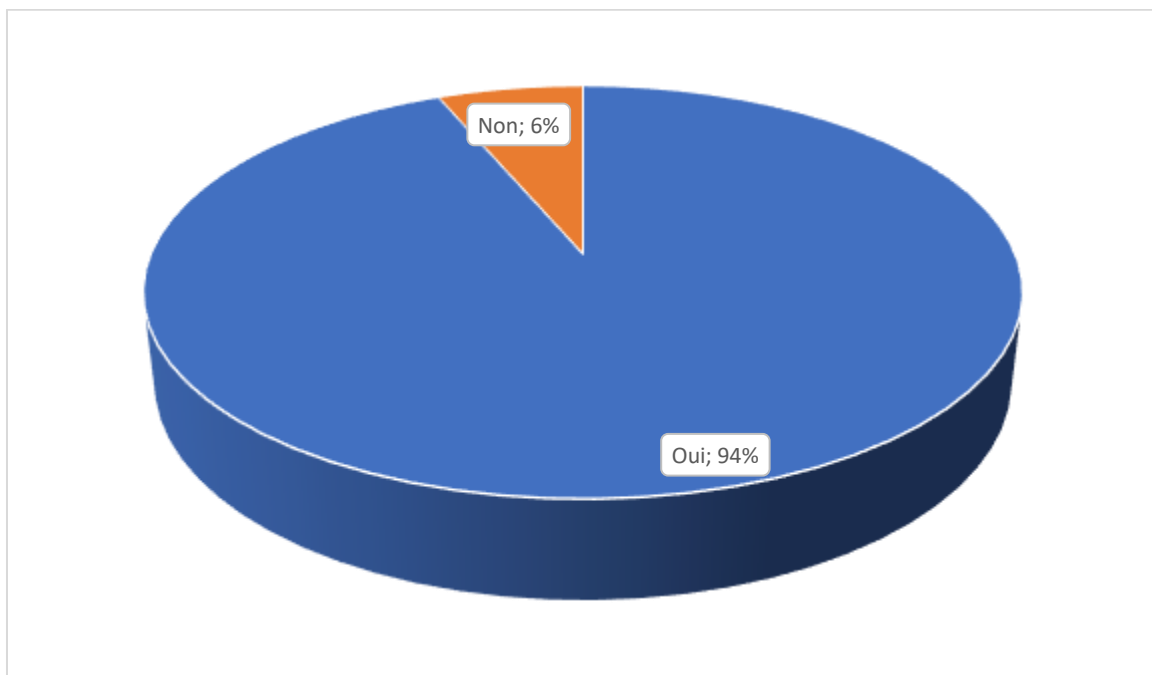


Figure 3: Distribution des ménages selon la présence d'enfants de 6-59 mois dans le cercle de Niono

6.2 Détermination de la prévalence de l'émaciation, retard de croissance, insuffisance pondérale et anémie chez les enfants de 6 à 59 mois

6.2.1 Répartition de la prévalence de la malnutrition des enfants de 6-59 mois

Répartition des enfants de 6 – 59 mois selon les classes de la malnutrition aigüe. Ou émaciation.

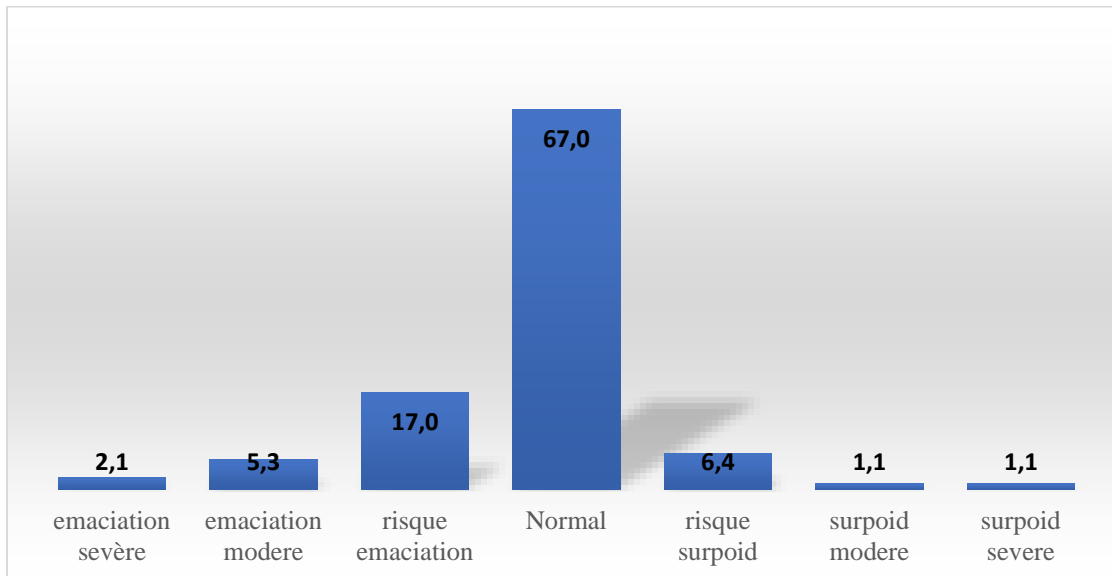


Figure 4: Répartition des enfants de 6 – 59 mois selon les classes de malnutrition aigüe ou émaciation

La prévalence de l'émaciation chez les enfants de 6-59mois était de 7,4% dont 2.1% de forme sévère.

Répartition des enfants de 6 – 59 mois selon les classes d'insuffisance pondérale

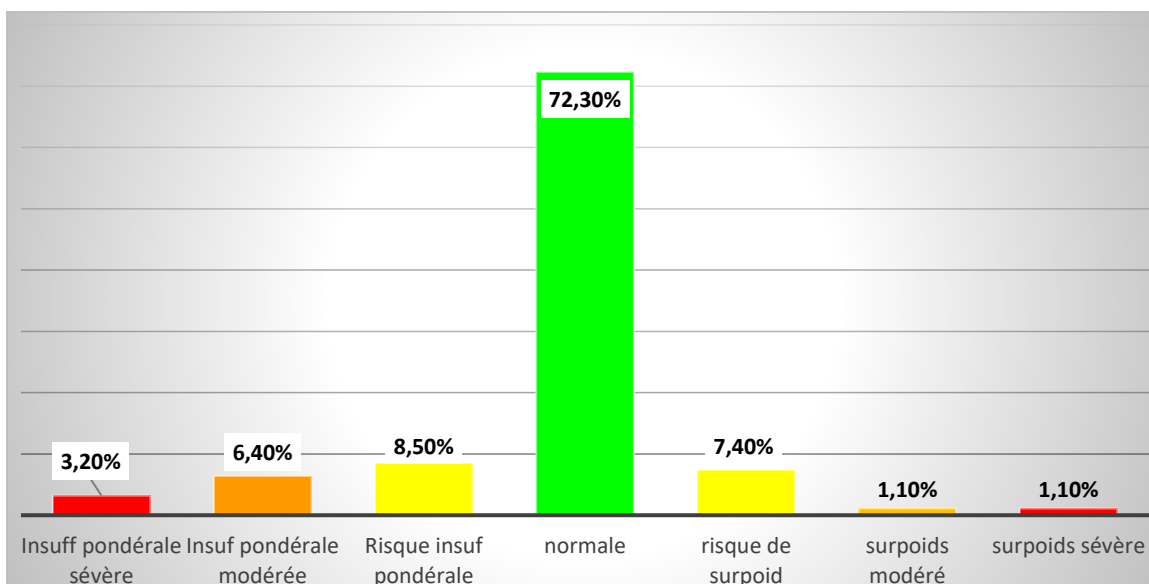


Figure 5: Répartition des enfants de 6 – 59 mois selon les classes de l'Insuffisance pondérale

La prévalence de l'insuffisance pondérale était de 9.6 % dont 3.2 % de forme sévère.

Répartition des enfants de 6 – 59 mois selon les classes de malnutrition chronique ou retard de croissance

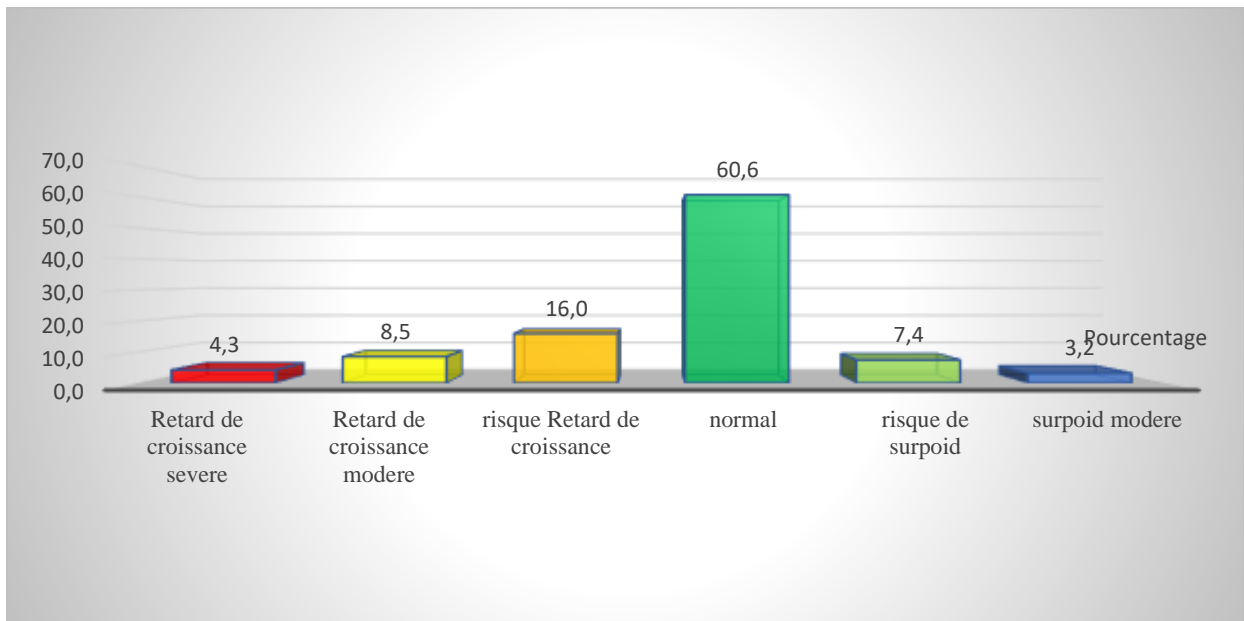


Figure 6 Répartition des enfants de 6– 59 mois selon les classes de la Malnutrition chronique ou retard de croissance

La prévalence du retard de croissance chez les enfants était de 12,8% dont 4,3% de forme sévère.

Répartition des enfants de 6-59 mois selon la présence de l'anémie

Sur un total de 94 enfants de 6-59 mois, la complétude des dossiers a permis d'étudier l'anémie chez 58 d'eux.

Tableau VI: répartition de l'anémie chez les enfants de 6 à 59mois

Présence d'anémie chez les enfants	Effectif n=58	Pourcentage (%)
Anémie	35	60,34%
Pas d'anémie	23	39,66%

Sur 58 dossiers colligés, 60,34% des enfants étaient anémiés.

Répartition des 58 enfants de 6 – 59 mois selon les classes d'anémie

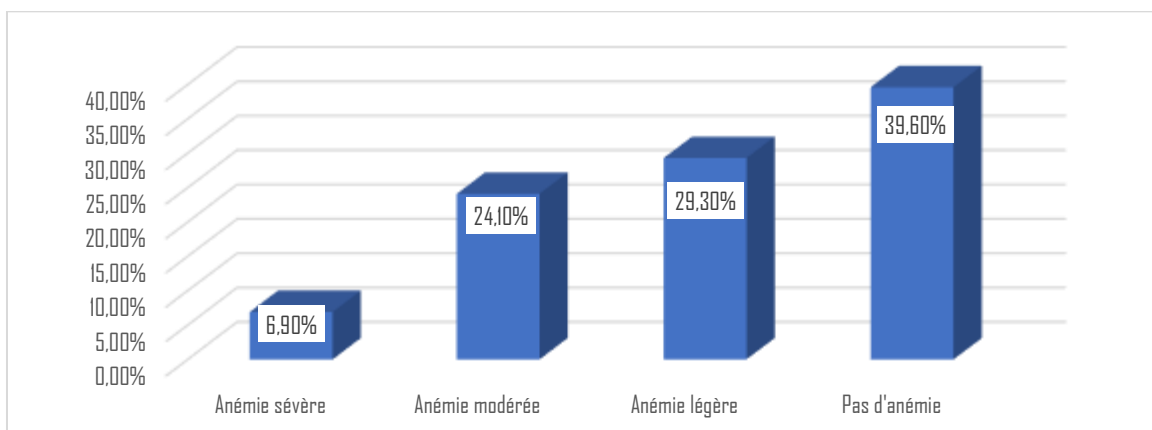


Figure 7 : Répartition des 58 enfants de 6-59 mois aux dossiers colligés selon les classes d'anémie.

6.2.2 Répartition des enfants de 6 à 59 mois selon leur statut nutritionnel

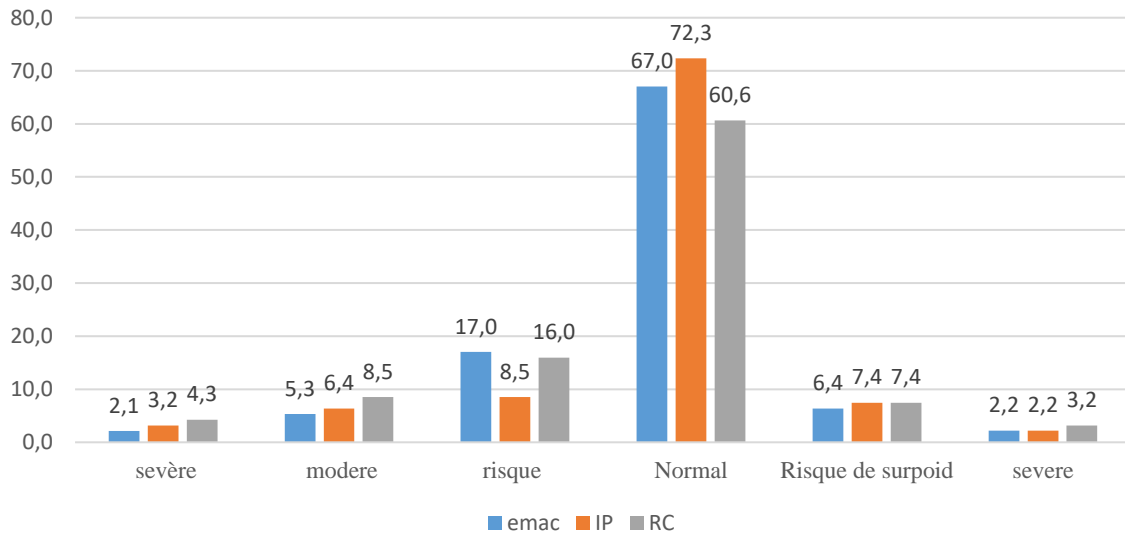


Figure 8 : Répartition des enfants de 6 à 59 mois selon leur statut nutritionnel

Le statut nutritionnel a été déterminé chez les enfants de 6 à 59 mois. Donc nous avons un total de 94 enfants de 6 à 59 mois.

L'insuffisance pondérale ou malnutrition globale était de 9,6% \pm 0,90 avec 3,2% de forme sévère pour un risque d'insuffisance pondérale de 8,2%.

L'émaciation ou malnutrition aiguë était de 7,4% \pm 0,84 avec 2,1% de forme sévère pour un risque d'émaciation de 17,0% et un surpoids de 6,4%.

Le retard de croissance ou malnutrition chronique était de 12,8% \pm 0,99 avec 4,3 % de forme sévère pour un risque de retard de croissance de 16,0%.

6.2.3 Lien entre l'émaciation et les caractéristiques socio démographiques

Tableau VII: Distribution des enfants de 6-59 mois selon leur âge, leur sexe et les caractéristiques de leur mère en fonction de l'émaciation

Variabiles (n= 94)	Émaciation 7 (7,4%)	OR	IC à 95 %	p-value
Sexe				
Féminin	5 (13,5 %)	0,233	0,43 – 1,27	0,161
Masculin	2 (3,5 %)	Réf		
Tranches Age				
6-23 mois	4 (6,9%)	Réf		
24-59 mois	3 (8,3%)	0.815	0,172 - 3,87	> 0,05
Statut marital				
Mariée polygame	4 (8,9%)	Réf		
Mariée monogame	3 (6,1%)	0,67	0,14 - 3,17	0,706
Age de la mère				
15-26	5 (11,4%)	Réf		
27-49	2 (4%)	3.07	0,23 -1,67	0,33
Niveau Instruction				
Instruction formelle	2 (9,1%)	1,34	0,24 - 7,44	0,73
Instruction non-formelle	5 (6,9%)	Réf		

Il ressort de l'analyse de ces résultats les faits suivants :

Sexe de l'enfant

- La proportion d'émaciation chez les enfants de sexe masculin était de 3,5 %.
- Les filles ont plus de risque d'être émaciées OR=4,3, IC à 95 % = [0,79 - 23,44].

Classes d'âge de l'enfant

La tranche 24-59 mois a une proportion d'émaciation de 8,3 %, cette tranche d'âge des enfants (24 –59 mois) a plus de risque d'être émaciées OR=0,81 ; IC à 95 % = [0,172 - 3,87]. Pas significatif $p > 0,05$.

Statut marital

- La proportion d'émaciation les femmes mariées polygames est de 8,9 %.
- Les femmes mariées monogame ont moins de risque d'avoir des enfants émaciés OR = 0,67 ; IC à 95 % = [0,14 - 3,17]. Le risque n'est pas statistiquement très significatif $p > 0,05$

Tranches d'âge de la mère

- La proportion d'émaciation chez les femmes de la tranche 15-26 ans, elle est de 11.4%.

- On note que les femmes de la tranche 15-26 ans ont plus de risque d'avoir des enfants émaciés OR = 3,07 ; IC à 95 % = [0,56-16,73]. Statistiquement le risque n'est pas significatif $p > 0,05$

Niveau éducation de la mère

La proportion d'émaciation chez les enfants de mère ayant un niveau d'éducation formelle est de 9.1%. avec OR = 1,34 ; IC à 95 % = [0,24 - 7,44]. Le risque n'est pas significatif $p = 0,73$

Il y'avait aucun lien statistique entre l'émaciation et les caractéristiques socio démographiques.

6.2.4 Lien entre l'insuffisance pondérale et les caractéristiques socio démographiques

Tableau VIII: Distribution des enfants de 6-59 mois selon leur âge, leur sexe et les caractéristiques de leur mère en fonction de l'insuffisance pondérale

Variables n=94	Insuffisance pondérale	OR	IC à 95 %	P-value
	9 (9,6%)			
Sexe				
Féminin	6(16%)	0.28	0,67-1,22	0,16
Masculin	3(5,3%)	ref		
Tranches âges				
6-23 mois	6 (10,3%)	0,79	0,18 - 3,37	> 0,05
24-59 mois	3 (8,3%)	ref		
Statut marital				
Mariée polygame	2 (4,4%)	3,58	0,70 - 18,25	1,62
Mariee monogame	7 (14,3%)	ref		
Age de la Mère				
15-26	4 (9,1%)	ref		
27-49	5 (10,0%)	1,11	0,28-4,43	> 0,05
Niveau d'instruction				
Instruction formelle	3 (13,6%)	1,74	0,40 - 7,61	0,747
Instruction non-formelle	6(8,3%)	ref		

Après l'examen de ce tableau, il ressort :

Sexe de l'enfant

- La proportion d'insuffisance pondérale chez les enfants de sexe féminin était de 16 %.
- Les filles ont plus de risque d'être émaciées OR 0.28 IC 0,67-1,22, P=0.16

Classes d'âge de l'enfant

La tranche 6-23 mois a une proportion d'insuffisance pondéral 10,3 %, cette tranche d'âge des enfants (6-23 mois) a plus de risque d'insuffisance pondéral OR=0,79 ; IC à 95 % = [0,18 - 3,87]. Pas significatif $P > 0,05$.

Statut marital

La proportion d'insuffisance pondérale chez les enfants des femmes mariées polygames était de 14,3 %. Les enfants de ces femmes mariées polygame ont plus de risque d'avoir une insuffisance pondérale OR = 3.58 ; IC à 95 % = [0,70 – 18.25]. Le risque n'est pas statistiquement significatif, p = 1,62

Tranches d'âge de la mère

La proportion d'insuffisance pondérale chez les enfants des femmes de 27-49 ans était de 10.0 %. On note que les femmes de la tranche 27-49 ans ont plus de risque d'avoir des enfants d'insuffisance pondéral OR = 3,07 ; IC à 95 % = [0.28-4,43]. Statistiquement le risque n'est pas significatif p > 0,05.

Niveau instruction de la mère

La proportion d'insuffisance pondérale chez les enfants de mère ayant un niveau d'instruction formelle est de 13.%. Avec OR = 1,74 ; IC à 95 % = [0,40 - 7,61]. Le risque n'est pas significatif p = 0,74

Il n'y avait aucun lien statistique entre l'insuffisance pondérale et les caractéristiques socio démographiques.

6.2.5 Lien entre le retard de croissance et les caractéristiques socio démographiques

Tableau IX: Distribution des enfants de 6-59 mois selon leur âge, leur sexe et les caractéristiques de leur mère en fonction du retard de croissance

Variables : n=94	Retard de croissance	OR	CI à 95 %	P-value
	12 (12,8%)			
Sexe				
Féminin	7(18,9%)	2,43	0,70-8,32	
Masculin	5(8,8%)	ref		0,26
Tranches âge				
6-23 mois	4 (11,1%)	1.28	0,35- 4.60	1.28
24-59 mois	8 (13,8%)	ref		
Statut marital				
Mariée polygame	3 (6,7%)	ref		
Mariée monogame	9(18,4%)	2.88	0,80 - 12,48	0,16
Tranche d'âge de la mère				
15-26	6 (12,0%)	0.86	0,26-2,90	> 0,05
27-49	6 (13,6%)	ref		
Niveau Instruction				
Instruction formelle	8(11,1%)	ref		
Instruction non-formelle	4 (18,2%)	1,78	0,48 - 6,58	0,46
Sexe de l'enfant				

La proportion retard de croissance chez les enfants de sexe féminin était de 18.9 %.

Les filles ont plus de risque d'avoir un retard de croissance OR 2.43 IC 0,70- 8,32, P=0.26 le risque n'est pas significatif

Classes d'âge de l'enfant

Les enfants de la tranche 24-59 mois ont une proportion de retard de croissance de 10,3 %, cette tranche d'âge des enfants (24-59 mois) a plus de risque d'avoir un retard de croissance OR=1,28 ; IC à 95 % = [0,35 - 4,60]. Pas significatif P > 0,05.

Statut marital

La proportion de retard de croissance des enfants de femmes mariées monogames est de 18,4%.

Les femmes mariées monogame ont plus de risque d'avoir des enfants avec un retard de croissance OR = 2.88 ; IC à 95 % = [0,80 - 12,48]. Le risque n'est pas statistiquement significatif 0,16.

Tranches d'âge de la mère

La proportion de retard de croissance chez les enfants des mères de 15-26 ans était de 12.0 %. On note que les mères de la tranche 15-26 ans ont plus de risque d'avoir des enfants avec un retard de croissance OR = 3,07 ; IC à 95 % = [0.26-2,90]. Statistiquement le risque n'est pas significatif $p > 0,05$

Niveau d'instruction de la mère

La proportion de retard de croissance chez les enfants de mère ayant un niveau d'instruction non formelle est de 18,2%. Avec OR = 1,78 ; IC à 95 % = [0,48 - 6,58]. Le risque n'est pas significatif $p = 0,46$

Il n'y avait aucun lien statistique entre le retard de croissance et les caractéristiques socio démographiques.

6.3 Détermination de la proportion de ménages ayant adopté les bonnes mesures du WASH en 2019 dans le cercle de Niono.

- Répartition des ménages selon les sources d'eau potable utilisées

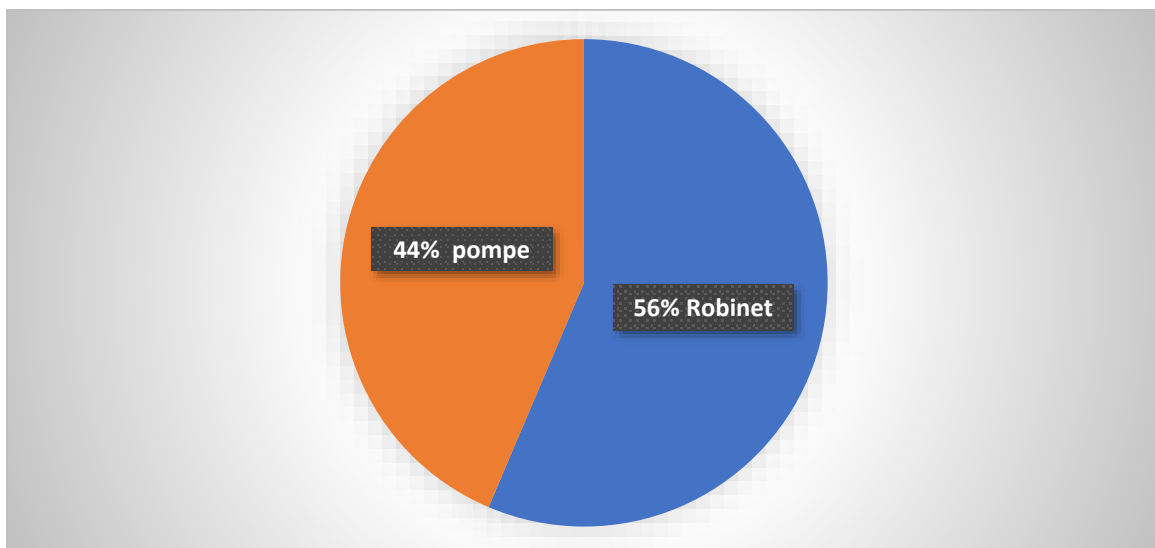


Figure 9: Répartition des ménages selon les sources d'eau potable utilisées

- **Répartition des ménages selon leur adhésion aux composantes du WASH**

Tableau X : Distribution des ménages du cercle de Niono selon leur adhésion aux composantes du WASH

• Variables	Effectif n =94	Pourcentage (%)	Ecart type
Lavage des mains au savon			
Oui	57	60,6	0,49
Non	37	39,4	
Endroit pour laver les mains à l'extérieur ou dans les latrines			
oui	67	72%	0,45
Non	26	28%	
Accès à l'eau potable			
Oui	69	73,40%	0,44
Non	29	7,60%	
Défécation à l'air libre			
Oui	4	4,3	0,20
Non	90	95,7	
Gestion de selles des enfants			
Oui	15	16	0,36
Non	79	84	
WASH			
Oui	21	22,3	0,49
Non	73	77,7	

Dans le cercle de Niono les membres du ménage qui utilisaient le savon pour se laver les mains représentaient 60,6 % de notre échantillon.

Près de $\frac{3}{4}$ des ménages (72%) avait un endroit pour laver les mains à l'intérieur ou à l'extérieur des latrines. Par contre 28 % des dispositifs étaient placés ailleurs.

Plus de la moitié (73,40%) des ménages avaient accès à d'eau potable, 4,3% des personnes faisaient la défécation dans un endroit inapproprié (à l'air libre) contre 95,7% qui utilisent un endroit adopté (dans une latrine).

Plus du $\frac{3}{4}$ des ménages (77.7 %) ne respectent pas le WASH.

6.4 Détermination de la relation entre les composantes du WASH et le statut nutritionnel des enfants de 6 à 59 mois dans le cercle de Niono

6.4.1 Relation entre l'émaciation et les éléments du WASH à travers une analyse bi variée

Tableau XI : Analyse bi-variée de l'émaciation avec les éléments du WASH

Variables : n = 94	Emaciation	OR	IC à 95 %	P-value
	7 (7.4%)			
Défécation à l'air libre				
Défécation à l'air libre	0(0%)	ref	1,02-1,15	
Pas défécation à l'air libre	7(7,8%)	1,1		P >0.05
Accès eau potable				
Accès eau potable	4 (5,8%)	Ref		
Pas accès eau potable	3 (12%)	0,45	0,94 – 2,17	0,38
Score Moment critique Lavage des mains au savon				
Lavage des mains au savon	2(3,5 %)	ref	0,043 – 1,27	0,1
Pas Lavage mains au savon	5 (13,5%)	0,23		
Endroit de dispositif à l'extérieur et à l'intérieur des latrines				
Présence de dispositif	0 0,00%			
Pas de dispositif	7(10,4%)	1,11	1,02 – 1,21	0,2
WASH (eau, hygiène, assainissement)				
WASH	2 (5,1%)	0,54	0,09- 2,94	0,69
Pas WASH	5(9,1%)	Ref		

Il ressort de l'analyse qu'il n'existait pas de lien significatif entre les composantes WASH et l'émaciation de l'enfant.

6.4.2 Relation entre l'insuffisance pondérale et les éléments du WASH à travers une analyse bi-variée

Tableau XII: Relation de l'insuffisance pondérale et les éléments du WASH à travers une analyse bi-variée

Variabiles : n = 94	Insuffisance pondérale 9 (9,6%)	OR	IC à 95 %	P-value
Défécation à l'air libre				
Pas défécation à l'air libre	0(0,0%)	0,9	0,84-0,96	P >0.05
Défécation à l'air libre	9(10%)	ref		
Eau (disponibilité et utilisation)				
OUI	2 (8,0%)	ref		
NON	7 (10,1%)	1,3	0,25 – 6,71	P >0.05
Score Moment critique Lavage des mains au savon				
Lavage des mains au savon	4 (7,0%)	0,48	0,12– 1,93	P= 0,30
Pas Lavage mains au savon	5 (13,5%)	ref		
Endroit de dispositif à l'extérieur et à l'intérieur des latrines				
Présence de dispositif	2 (7,7%)	1,4	0,27– 7,22	0,99
Pas de dispositif	7(10,4%)	ref		
WASH				
WASH	3 (7,7%)	0,68	0,15- 2,90	0,73
Pas WASH	6(10,9%)	ref		

De l'analyse des résultats du tableau ci-dessus, il ressort qu'il n'existait pas de lien significatif entre les composantes WASH et l'insuffisance pondérale de l'enfant.

6.4.3 Relation entre le retard de croissance et les éléments du WASH à travers une analyse bi-variée

Tableau XIII: Relation du retard de croissance et les éléments du WASH à travers une analyse bi-variée

Variables : n=94	Retard de croissance 12 (12,8%)	OR	IC à 95 %	P-value
Défécation à l'air libre	12(13,8%)	0,86	0,79-0,94	
Pas défécation à l'air libre	0(0%)	ref		0,43
Accès l'eau	3 (12%)	1,10		
Pas Accès à l'eau	9 (13%)	ref	0,28 – 4,48	> 0,05
Lavage des mains au savon	6(16,2%)	0,60	0,18 – 2,05	0,62
Pas Lavage mains au savon	6 (10,5%)	ref		
Présence de dispositif	3 (11,5%)	ref		
Pas de dispositif	9(18,4%)	1,19	0,29 – 4,8	> 0,05
WASH	5 (12.7%)	ref		0,90
Pas WASH	7 (12,8%)	1,08,70	0,29- 3,44	

Il ressort de l'analyse des résultats du tableau ci-dessus qu'il n'existait pas de lien significatif entre les composantes WASH et le retard de croissance de l'enfant.

En résumé, plus de 22,3% des ménages remplissant les conditions WASH avaient :

- **Près de 41% d'enfants souffrant de retard de croissance ; il n'y a pas de différence significative ($p=0.73$)**
- **Plus du tiers (33.3%) d'insuffisance pondérale avec ($p=0.73$) et**
- **Plus du quart (28, 6%) d'émaciés ($p=0.73$).**

6.4.4 Relation entre l'émaciation, les éléments sociodémographiques et le WASH à travers une analyse multivariée

Tableau XIV : Relation entre l'émaciation, les éléments sociodémographiques et le WASH à travers une analyse multivariée.

Variables : n = 94	Emaciation OUI 7 (7,4%)	OR ajusté	IC à 95%	p
Tranches_age_mere				
27 ans ou plus	2 (4%)	1		
Moins de 27 ans	5 (11,4%)	2,80	0,49 - 15,91	0,2447
Tranches_age_enfant				
24-59 mois	3 (8,3%)	0,98	0,17 - 5,80	0,9837
6-23 mois	4 (6,9%)	1		
Situation Matrimoniale				
Mariées	3 (6,1%)	1		
Célibataires	4 (8,9%)	1,36	0,24 - 7,78	0,7268
Sexe Enfant				
Féminin	5 (13,5%)	4,31	0,74 - 25,27	0,1053
Masculin	2 (3,5%)	1		
Instruction_meres				
Non	5 (6,9%)	1		
Oui (Education formelle)	2 (9,1%)	0,96	0,13 - 7,09	0,9685
WASH				
Non	5 (9,1%)	2,15	0,34 - 13,60	0,4159
Oui	2 (5,1%)	1		

Après ajustement, entre les caractéristiques sociodémographiques, le WASH avec l'émaciation, ce tableau montrait qu'il n'y avait pas un lien statistiquement significatif entre la malnutrition aigüe et les caractéristiques sociodémographiques et le WASH. OR ajusté 2,15 et P= 0.41.

6.4.5 Relation entre insuffisance pondérale, les éléments sociodémographiques et le WASH à travers une analyse multivariée

Tableau XV/ : Relation entre l'insuffisance pondérale, les éléments sociodémographiques et le WASH à travers une analyse multivariée

Variables : n = 94	IP OUI 9 (9,6%)	OR ajusté	IC à 95%	p
Tranches_Age_mere				
27 ans ou plus	5 (10%)	1,28	0,30 - 5,54	0,7392
Moins de 27 ans	4 (9,1%)	1		
Tranches_age_enf				
24-59 mois	3 (8,3%)	1		
6-23 mois	6 (10,3%)	1,11	0,23 - 5,43	0,8932
Situation Matrimoniale				
Mariées	7 (14,3%)	4,19	0,74 - 23,57	0,1042
Célibataires	2 (4,4%)	1		
Sexe Enfant				
Féminin	6 (16,2%)	3,87	0,83 - 17,98	0,0845
Masculin	3 (5,3%)	1		
Instruction Mère				
Non	6 (8,3%)	1		
Oui (Education formelle)	3 (13,6%)	0,91	0,17 - 4,87	0,9095
WASH				
Non	6 (10,9%)	2,02	0,42 - 9,77	0,3841
Oui	3 (7,7%)	1		

Après ajustement, entre les caractéristiques sociodémographiques, le WASH avec l'insuffisance pondérale ce tableau montre qu'il n'y avait pas un lien statistiquement significatif entre l'insuffisance pondérale, les caractéristiques sociodémographiques et le WASH. OR ajusté 2,02 et P= 0.38

6.4.6 Relation retard de croissance, les éléments sociodémographiques et le WASH à travers une analyse multivariée

Tableau XVI : Relation entre le retard de croissance, les éléments sociodémographiques et le WASH à travers une analyse multivariée

Variables : n = 94	RC 12 (12,8%)	OR ajusté	IC à 95%	p
Tranches_age_mere				
27 ans ou plus	6 (12%)	1		
Moins de 27 ans	6 (13,6%)	1,01	0,29 - 3,57	0,9882
Tranches_âge_enfants				
24-59 mois	4 (11,1%)	1		
6-23 mois	8 (13,8%)	1,06	0,27 - 4,11	0,9346
Situation Matri				
Mariées	9 (18,4%)	3,28	0,77 - 13,99	0,1090
Monogame	3 (6,7%)	1		
Sexe Enfant				
Féminin	7 (18,9%)	2,48	0,68 - 9,06	0,1698
Masculin	5 (8,8%)	1		
Instruction Mère				
Non	8 (11,1%)	1		
Oui (Education formelle)	4 (18,2%)	1,12	0,26 - 4,77	0,8751
WASH				
non	7 (12,7%)	1,26	0,34 - 4,66	0,7313
oui	5 (12,8%)	1		

Après ajustement, entre les caractéristiques sociodémographiques, le WASH avec le retard de croissance, on note qu'il n'y avait pas de lien statistiquement significatif entre la malnutrition chronique (retard de croissance) et les caractéristiques sociodémographiques et le WASH. OR ajusté 1,26 et P= 0.73.

7 Commentaires et discussions

7.1 Atteinte des objectifs de l'étude

Aux termes de cette étude, les objectifs ont été atteints car nous avons pu :

- décrire les caractéristiques sociodémographiques des enfants et leurs mères,
- déterminer la prévalence du statut nutritionnel des enfants, la proportion des ménages ayant adopté les mesures WASH,
- analyser les relations entre les caractéristiques socio démographiques, les composantes du WASH et le statut nutritionnel des enfants du cercle de Niono.

7.2 Difficultés et limites de l'étude

La principale limite de cette analyse secondaire était le manque de données dans la base sur certaines composantes WASH, notamment l'utilisation des latrines, de l'assainissement.

Une autre limite était le manque de données sur l'anémie chez certains enfants. Cette situation ne nous a pas permis d'analyser les données de l'anémie.

Les principaux résultats obtenus ont fait l'objet de commentaires et de comparaisons avec ceux d'autres auteurs. Ces discussions ont porté sur les aspects suivants.

Caractéristiques Sociodémographiques

Dans notre étude nous avons observé une prédominance des enfants de sexe masculin (60,6%) soit un sexe ratio de 1,5. Ce résultat est similaire à celui obtenu par SMART 2019 (14). Ag IKNANE A et col qui trouve que les garçons sont un peu plus représentés dans son échantillon que les filles avec un ratio égal à 1,1, mais similaire l'étude menée à Kangaba (Mali) en 2015 (27) par Ag Iknane A et col., qui trouvent respectivement un sexe ratio égal à 1,1 et 51,3 % de garçons (27). Les données des enfants montrent que toutes les tranches d'âge de 6 à 59 mois étaient représentées. Le pourcentage des enfants dans la tranche d'âge 18 à 23 mois était la plus représentée (avec 28,1%) avec une moyenne d'âge des enfants de 24 mois $\pm 12,79$. Ce résultat est similaire à celui obtenu par Bakayoko. K (26). à Mopti en 2018 (1). Chez qui la tranche d'âge 12- 23 mois représentée avec 37.1% et la moyenne d'âge des enfants est de 2mois.

En ce qui concerne la variable sur l'instruction de la mère, notre échantillon révèle que 23.4 % des mères avaient un niveau d'instruction formelle. Les mères ayant un niveau d'instruction non formelle étaient les plus représentées. Ce taux est supérieur à ceux obtenus respectivement par TRAORE. S qui trouve 41,2% ± 0.85 à Kangaba en 2018, et 65.5% pour le taux National de l'EDSM VI 2018(3). Ce taux corrobore celui de Ségou qui est de 75,3% (EDSM VI 2018) (3).

Etat nutritionnel des enfants

Dans notre échantillon la prévalence de l'émaciation chez les enfants de 6-59 mois était de 7,4% dont 2.1% de forme sévère (7,4% \pm 0,85). Ce taux était légèrement en dessous de celle de l'enquête SMART 2019 à Ségou qui est de 7,7 % (26). Il est également inférieur à celui d'EDSM VI 2018(3) avec 12.8 % dont 2.8% de forme sévère. L'émaciation modérée était présente chez 5,3% des enfants. Ce résultat est inférieur à celui de l'EDSM-VI en 2018(3) qui a trouvé 10% pour la forme modérée. Par ailleurs la prévalence de l'insuffisance pondérale était de 9.6 % dont 3.2 % de forme sévère chez les enfants de 6 – 59 mois. (9.6 % \pm 0,90) et notre analyse avait trouvé une prévalence du retard de croissance chez les enfants de 6-59 mois, celle-là était de (12,8% \pm 0,99) dont 4,3% de forme sévère. Ce taux est inférieur à celui de SMART 2019, qui est de 25,5% à Ségou (14).

L'anémie était présente chez 37,3% des enfants de 6 à 59 mois dont 4,3% de forme sévère, ce qui est différent des résultats de EDSM VI qui est de 84,2% (3). Chez les femmes en âge de procréer, près de la moitié des femmes soit 44.7 % sont dans des tranches d'âge de 15 à 25 ans avec une moyenne d'âge 27 ± 6 ans.

La proportion d'émaciation chez les garçons était de 3,5 % contre 13,5 % chez les filles. Les filles avaient plus de risque d'être émaciées. OR=4,3, IC à 95 % = [0,79 - 23,44]. Mais ce risque de l'ordre de $p=0.108$ n'est pas statistiquement significatif. Ce résultat était différent de l'enquête SMART 2019(26) qui montre qu'il n'y a pas de différence significative ($p > 0,05$) entre les garçons et les filles par rapport à la prévalence de la malnutrition aigüe globale dans la région de Ségou (15).

La proportion d'émaciation chez les enfants de la tranche d'âge 6-23 mois était de 6,9 % contre 8,3 % pour la tranche 24-59 mois. Cette tranche d'âge des enfants (24 – 59 mois) a plus de risque d'être émaciées OR=0,81 ; IC à 95 % = [0,172 - 3,87]. Mais ce risque n'est pas statistiquement significatif $p > 0,05$ par contre chez Aminata(28), les enfants de 12 –23 mois sont dans la majorité des cas émaciés, cette différence est significative avec $P= 0.00$.

L'enquête SMART 2019(26) donne un résultat similaire d'émaciation chez la tranche d'âge 6 à 23 qui est de 18,2 % contre 5.1 % chez les enfants de 24 à 59 mois ; le test est significatif $p=0.0000$ (15). Cette prédominance pourrait être due au fait que cette période est souvent choisie pour l'ablactation des enfants, et les aliments de sevrage ne sont pas suffisants

(quantitativement et qualitativement) pour couvrir les besoins de croissance, ce qui provoque des carences et une grande fragilité face aux infections.

La proportion d'émaciation chez les femmes de la tranche 27-49 ans était de 8% tandis que chez les femmes de la tranche 15-26 ans, était de 11.4%. Les femmes de la tranche 27-49 ans avaient moins de risque d'avoir des enfants émaciés, OR = 0,33 ; IC à 95 % = [0,06 -1,77]. Statistiquement le risque n'est pas significatif $p > 0,05$. Ce résultat est similaire à celui de SMART 2019(14), qui montre que les adolescentes (18,4%) sont plus affectées que les femmes adultes (7,5%).

Au regard des données, la proportion d'émaciation chez les enfants de mère ayant un niveau d'instruction non formelle était de 6,9 % contre 9.1% chez les enfants de mère ayant reçu une instruction formelle. Il n'y a pas de lien statistique entre les mères ayant un niveau d'instruction formelle et l'émaciation. Cependant elles avaient plus de risque d'avoir des enfants émaciés comparées à celles avec un niveau d'instruction non-formelle, OR = 1,34 ; IC à 95 % = [0,24 - 7,44]. $p > 0,05$.

La proportion de Retard de croissance chez les garçons était de 8,8% contre 18,9 % chez les filles. Les filles avaient plus de risque d'avoir une insuffisance pondérale OR=2,43. IC à 95 % = [0,70 – 8.32]. Ce risque n'est pas statistiquement significatif

$p=0,16$, car il ne permet pas d'affirmer que le sexe féminin constitue un facteur de risque pour les enfants d'avoir une insuffisance pondérale contrairement à SMART 2019 (14) ou l'analyse de la prévalence du retard de croissance par sexe au niveau national, révèle une différence statistiquement significative entre les garçons et les filles ($p<0,05$). Les garçons sont environ 1,2 fois plus touchés par la malnutrition chronique que les filles. Au niveau régional, l'examen des résultats selon le test de khi deux, montre une différence statistiquement significative entre les garçons et les filles ($p<0,05$).

Dans l'échantillon, la proportion de retard de croissance chez les enfants âgés de 24 à 59 mois était de 11,1 % tandis que celle de la tranche d'âge 6 à 23 mois était de 13,8. Comparés aux enfants de la tranche d'âge 6-23 mois, ceux de la tranche 23-59 mois avaient moins de risque d'avoir un retard de croissance, OR= 0.79 ; IC à 95 % = [0,18 - 3,37]. $p =0.46$. Contrairement à SMART 2019(14), l'analyse du test de Khi deux montre une différence statistiquement non significative ($p > 0,05$) entre les deux tranches d'âge au niveau national. A Ségou, le test n'a pas révélé de différence significative entre les deux groupes d'enfants. Là, les petits enfants sont atteints de la même manière par le retard de croissance que les grands.

WASH

Dans notre étude la majorité des ménages soit 72% disposait d'endroit pour le lavage des mains au savon. Dans notre étude, seulement 17,4% avaient un endroit pour le lavage des mains au savon. Ce résultat était inférieur à celui de l'étude réalisée par WASH plus en 2015 à Bamako qui a trouvé que moins de 25,5%(29) (30) des ménages disposent d'un coin de lavage des mains équipés des produits essentiels (le savon et l'eau). Il était aussi inférieur à celui de ENSAN-M en 2018(30) qui trouve que 18,1% des ménages disposent d'un endroit dans la cour de leur logement pour le lavage des mains tandis que 3,1% des ménages se lavent les mains à l'extérieur de la cour.

Notre étude a montré que le lavage des mains au savon au moment critique représentait 60,5% des cas. Ce résultat était inférieur à celui de ENSAN Mali 2020 (30) dont les réponses les plus fréquemment citées sont : le lavage des mains au savon est courant après être allé à la selle (pour 75,7%), quand les mains sont sales (71,6%), après avoir nettoyé un enfant qui est allé à la selle (58,4%), avant de manger et de donner à manger à l'enfant (54,8%) et avant de préparer la nourriture (45,7%). Cela pourrait être expliqué par le fait que les ménages ont été sensibilisés par les services de santé de base pendant l'épidémie de la maladie à virus EBOLA.

Notre étude a montré que 73.40 % des ménages avaient accès à l'eau potable en 2019. Ce taux est supérieur à celui de ENSAN 2020 (30) dont l'accès à l'eau potable est signalé par près de trois quarts des ménages soit 74,6% dans le pays contre 74,9% en septembre 2018 et 69,1% en février 2019. En 2020 au niveau cercle, les taux les plus bas sont à ceux de Bla (22,1%), et de Niono (40,3%)(29). cela pourrait justifier pourquoi le cercle de Niono a bénéficié le projet de WASH en 2018. et le projet a atteint ses objectifs en rehaussant les indicateurs liés à accès de l'eau

Les ménages qui ne déféquaient pas à l'air libre étaient de 90 % et seulement 4% des ménages le faisaient. Ce taux était inférieur à celui de BAGAYOGO. N K (26) qui trouve que 10,1% des ménages déféquaient dans la nature à MOPTI en 2018. Il est similaire à celui de ENSAN 2020 (30) qui trouve que 10,3% font leurs besoins dans la nature. Cela pourrait expliquer que le cercle de Niono a bénéficié d'assez d'activités de sensibilisation pour un changement de comportement positif et des actions de lutte contre les maladies diarrhéiques de 2018 à 2020.

En résumé 22,3% des ménages remplissaient les 4 critères de WASH. Sur les ménages qui pratiquaient le WASH, 28,6% de leurs enfants étaient émaciés, 33,3% de leurs enfants étaient en insuffisance pondérale et 41,7% de leurs enfants étaient en Retard de Croissance,

La différence n'est pas significative avec respectivement $p=0,69$, $p=0,73$ et $P=0,73$.

Il n'y a pas de lien statistiquement significatif entre WASH et les différentes formes de malnutrition.

8 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Le niveau d'hygiène et d'assainissement (WASH) était faible dans les ménages ce qui pourrait entraîner certaine maladie telle que la diarrhée. L'émaciation et le retard de croissance étaient associés au statut sociodémographique des enfants, aucune relation n'a été observée. Ainsi même après ajustement, entre les caractéristiques sociodémographiques, le WASH avec l'émaciation, l'insuffisance pondérale et le retard de croissance montraient qu'il n'y a pas un lien statistiquement significatif entre la malnutrition aigüe, chronique et ses variables ci-dessus citées. Nous n'avons pas observé de relation entre eux

Ces résultats nous permettent d'envisager d'autres stratégies de lutte contre la malnutrition. Les politiques doivent accorder une attention toute particulière au WASH et la nutrition des enfants de 6 à 59 afin d'interrompre le cycle intergénérationnel de la malnutrition en sensibilisant les ménages sur le mode d'alimentation des enfants, et les bonnes pratiques de WASH.

Au terme de cette étude quelques recommandations ont été formulées afin de contribuer à l'amélioration de l'état de santé des enfants dans le cercle de Niono.

- Améliorer l'hygiène de vie à travers une sensibilisation contre certaines mauvaises pratiques en matière WASH.
- Sensibiliser les mères pour renforcer la pratique du lavage des mains aux moments critiques.
- Entreprendre une étude complémentaire plus approfondie afin de mieux analyser la relation entre le statut nutritionnel des enfants et les autres composantes du WASH

9 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. Lawrence Haddad. Rapport sur La Nutrition Mondiale des Promesses aux impacts : Eliminer la malnutrition d'ici 2030. Washington DC Etat Unis: International Food Policy Research institution (IFPRI); 2016 p. 182.
2. UNICEF. Situation des enfants dans le Monde , Enfants, nourriture et nutrition Bien grandir dans un monde en Mutation. 2019 oct p. p 18.
3. Institut National de la Statistique (INSTAT). Enquete demographique de santé (EDSM VI). Mali: Institut National de la Statistique Cellule de Planification et de Statistique Secteur Santé-Développement Social et Promotion de la Famille (CPS/SS-DS-PF); 2019 févr p. 77. Report No.: sixieme edition.
4. Guardiola MBR d'Afrique de l'Ouest. Capitalisation de la Stratégie WaSH in Nutrition dans le Sahel. :58.
5. Groupe WASH Afrique de l'Ouest et Centrale. Stratégie WASH in Nut. Afrique de l'Ouest et Centrale; 2015 p. 20.
6. scaling up nutrition liens-entre-WASH-et-Nutrition.pdf 2017 [Internet]. [cité 16 juin 2020]. Disponible sur: <http://scalingupnutrition.org/wp-content/uploads/2017/10/liens-entre-WASH-et-Nutrition.pdf>
7. Thebo AL, Drechsel P, Lambin EF, Nelson KL. A global, spatially-explicit assessment of irrigated croplands influenced by urban wastewater flows. Environ Res Lett. 1 juill 2017;12(7):074008.
8. Tamboura S, Pantella DMI et L. Evaluation de l'impact de WASH dans l'intervention nutritionnelle sur la morbidité et la malnutrition aiguë au Niger. Field Exchange issue 59 French. 3 avr 2019;
9. Scaling up nutrition, REACH. Analyse multisectorielle de la nutrition. Mali: Mali MNO; 2019 nov p. 76.

Ministere de l'environnement , Rapport National volontaire de mise en oeuvre des ODD au mali . Disponible sur: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/20200Projet_de_RNV_ODD_VFcor2_06_06_2018_Actuel.pdf en 2018

11. Tamboura S, Pantella DMI et L. Evaluation de l'impact de WASH dans l'intervention nutritionnelle sur la morbidité et la malnutrition aiguë au Niger 2019. Field Exchange issue 59 French [Internet]. 3 avr 2019 [cité 17 juin 2020]; Disponible sur: www.ennonline.net/fex/59/evaluationimpactdewashniger
12. SCALING up nutrition REACH. Analyse multisectorielle de la nutrition MALI MNO. 2019 juill.
13. Solidarités International (SI). Assistance intégrée en eau, hygiène et assainissement, et en nutrition pour les populations déplacées internes et populations hôtes affectées par le

- conflit dans le cercle de Niono, République du Mali [Internet]. 2019 [cité 19 juin 2020]. Disponible sur: <https://projects.hpc.tools/project/153838/view>
14. Institut Nationale de statistique Diabate I. Enquête Nationale Nutritionnelle Anthropométrique et de Mortalité rétrospective. Mali: instat; 2019 p. 131.
 15. Tounkara M, Diarra S, Maiga O, Sangare H, Doumbia S. Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle au Mali : Cartographie des Acteurs. déc 2019;48.
 16. UNICEF. WASH dans l'agenda 2030 Les nouveaux indicateurs mondiaux pour l'eau, l'assainissement et l'hygiène. 2019.
 17. UNICEF. LA SITUATION DES ENFANTS DANS LE MONDE 2019 Enfants, nourriture et nutrition.
 18. OMS UNICEF. rapport sur la nutrition mondiale double fardeau. 2018. Report No.: chapitre 2.
 19. generation _nutrition_ rapport pdf nutrition l'affaire pour tous 2014 P 22
 20. Generation Nutrition. la nutrition une affaire pour tous. 2018.
 21. Stratégie « WASH in Nut » Groupe Régional WASH, Afrique de l'Ouest et Centrale.pdf [Internet]. [cité 16 juin 2020]. Disponible sur: http://www.susana.org/_resources/documents/default/3-2297-7-1438183632.pdf
 22. Mshida HA, Kassim N, Mpolya E, Kimanya M. Water, Sanitation, and Hygiene Practices Associated with Nutritional Status of Under-Five Children in Semi-Pastoral Communities Tanzania. Am J Trop Med Hyg. mai 2018;98(5):1242-9.
 23. Action Contre la Faim. HPC - Module de projet: Afficher le projet [Internet]. 2020 [cité 19 juin 2020]. Disponible sur: <https://projects.hpc.tools/project/154072/view>
 24. Cumming O, Arnold BF, Ban R, Clasen T, Esteves Mills J, Freeman MC, et al. The implications of three major new trials for the effect of water, sanitation and hygiene on childhood diarrhea and stunting: a consensus statement. BMC Medicine. 28 août 2019;17(1):173.
 25. USAID. monographie du cercle de NIONO. 2008.
 26. Bagayoko. K 2019. Relation entre la Sécurité Alimentaire l'Eau l'Hygiène l'Assainissement la Malnutrition chez les enfants de 0-23 mois dans la région de Mopti » [memoire]. [Bamako]: Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako;
 27. Diarra NH1, , Ag Iknane A2, , Diop S3. Capacité de prise de décision des femmes en matière de santé de la reproduction, et la capacité d'autonomisation par l'augmentation des revenus à travers des activités de maraichage dans le cercle de Kangaba au Mali. MALI SANTE PUBLIQUE, Juin 2019. 2015;TOME IX(N° 001):14.
 28. BOUARE A 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. [memoire]. [BAMAKO]: Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako; 2019.

29. INSTAT WFP Enquete Nationale sur la Sécurité Alimentaire 2020 [Internet]. [cité 20 sept 2020]. Disponible sur: <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/WFP-0000116378.pdf>
30. The Effect of Water, Sanitation and Hygiene (WASH) on Nutrition, for Sri Lankan Children Under Five Years of Age Department of Statistics, Faculty of Science, University of Colombo, Sri Lanka Journal of Environment Protection and Sustainable Development Vol. 5, No. 2, 2019, pp. 75-81.
31. DIARRA. I. étude épidémie-clinique des traumatismes lies aux accidents de la circulation routière dans le centre de sante de référence de Niono Université de Bamako Faculté Médecine Odontostomatologie 2011

10 ANNEXES

1. Chronogramme :

PERIODE														
	avri l /ma i 19	Juin/ juille t	Aout/ sep	octobr e /nov1 9	de c 19	jan v 20	fe v 20	mar s 20	avri l 20 mai 202 0	jui n2 0	jui n llet 20	ao ut 20	Sep tem bre 20	octo 20
Rédaction protocole														
Connais sance base														
Analyses données (descriptive)														
Traitement des résultats														
Rapport intermédiaire														
Rapport final														
Rédaction Article														
Sou tenance														

+