MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

REPUBLIQUE DU MALI

UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI

U.S.T.T-B

Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako

Faculté de Médecine et d'Odonto-stomatologie (FMOS)

Année universitaire 2017-2018 N°……..

THESE

Profil socio économique des enfants malnutris aigues sévères âgés de 06 à 59 mois hospitalisés au Centre de Santé de Référence de la commune V du district de Bamako

présentée et soutenue publiquement le…./…./2018 devant le jury de la Faculté de Médecine et d'Odonto-stomatologie

Par: M. Boubou GAKOU

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine (Diplôme d'Etat)

Jury

Président : Pr Sounkalo DAO

Membre : Dr Karamoko SACKO

Co-directeur: Dr Mamadou TRAORE

Directeur : Pr Boubacar TOGO

DEDICACES

Dédicaces

Je dédie ce travail :

A **ALLAH**, le tout puissant, le tout miséricordieux, le très miséricordieux, seigneur de l'univers, l'audient, l'omniscient, l'omnipotent le maître des destins qui m'a guidé et assisté tout au long de ma vie et de mes études. Que votre bien guidé m'accompagne dans toute mon existence. Je vous rends grâce de m'avoir donné force et détermination pour la réalisation de ce travail .A son **prophète Mohamed** paix et salut, sur sa famille, ses compagnons et tous suivront son chemin jusqu'au jour dernier. Il est le bien guidé le père des croyants j'espère qu'ALLAH nous donnera la foi de prendre comme référence votre existence riche en sagesse et en piété.

A mon père **Djibril Gakou** ce travail est le vôtre car sans toi je ne serais pas aujourd'hui, les valeurs que tu nous as inculqués tels le courage, le respect des valeurs sociales, l'endurance et la patience m'a permis d'être là où je suis. Ton accompagnement, ton encouragement et tes bénédictions ne m'ont pas manqué pendant mon étude je t'en serais éternellement reconnaissant.

A ma mère **Fatoumata Doucouré** greffière en chef courage, de bravoure et d'abnégation. Tu m'as fait don de la chose la plus valeureuse qui soit qu'est la vie. Je ne saurais t'apprécié à ta juste valeur par les mots mais j'espère t'aimer et te reconnaitre comme il le faut. Trouvez en ce travail le fruit de ton endurance et de tes bénédictions car je pense que sans ceux-ci je ne saurais arriver au bout.

A mes frères et sœurs **Makan Gakou**, **Hawa Gakou**, **Fatoumata Gakou, Diani Gakou.** Vous avez été un bon exemple pour nous car votre réussite fut pour nous une source d'inspiration. Il est dédié à vous ce travail parce que vos soutiens ne m'ont pas fait défaut. Ils n'auront pas été vains car ils m'ont permis d'être au sommet alors soyez en remercié.

A ma tante **Fatoumata Soumbounou** plus qu'une tante tu été pour moi une mère. Ta bienséance et tes bénédictions n'ont jamais été loin de moi tout au long de mes études, alors trouvez en ce travail et travers ces mots ma profonde gratitude et ma reconnaissance.

Mon oncle **Lamine Gakou** et ma tante **Fatoumata tambassi**

Merci de m'avoir accueilli dans une famille ou l'amour du prochain, l'indulgence, union et la générosité ont toujours prévalu. Compréhension, disponibilité, attention, soutien moral et matériel constant ne m'ont jamais manqué. Vous avez toujours su partager mes soucis et n'avez ménagé aucun effort pour ma réussite. Ce travail sans doute fruit le Vôtre.

A tous mes parents

Vous récoltez dans ce travail le fruit de vos efforts.

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon profond amour.

A mon cousin **Salim gakou** et ma cousine **Sankaré gakou**.

Toute ma sympathie

REMERCIEMENTS :

A mes amis et camarades de chambre je ne pourrai vous citer tous tant vous êtes nombre et précieux pour moi, sachez que je n'oublierai jamais ces moments passés assemble dans la difficulté mais aussi dans la joie et le partage plus que des amis vous avez été pour moi une famille que Dieu vous bénisse tous et vous inscrive au paradis

A mes collègues, ainés, encadreurs et a tous les agents du CS Réf de Commune 5 du District de Bamako l'accueil chaleureux et la convivialité que vous m'avez offerte m'ont marqué comme une inscription gravée dans une pierre. J'ai rarement vu des personnes aussi sociables, sympathiques et aimables, je me suis senti chez moi durant mon long séjour en vos seins. Je vous dirai tout simplement merci

Table des matières

I-INTRODUCTION ……..01

II-OBJECTIFS……....13

III-GENERALITES……15

1-Définition…….....16

2-Historique…….16

3-Causes de la malnutrition…….19

4-Conséquences ……..22

5-Indicateurs anthropométriques de la malnutrition……....24

6-Classification de la malnutrition ……..25

7-Physiopathologie de la malnutrition aigue sévère……....28

8-Aspects cliniques de la malnutrition aigue sévère……42

IV-METHODOLOGIE……...54

V-RESULTATS…..... 66

VI-COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS…….....84

VII-CONCLUSION…….90

VIII-RECOMMANDATIONS……92

IX-REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES…….94

X-ANNEXE……... .100

SIGLES ET ABREVIATIONS

ATPE :	Aliments Thérapeutiques Prêts à l'Emploi
CHU :	Centre hospitalo-universitaire
CREN :	Centre de Récupération et d'Education Nutritionnelle
CS Com :	Centre de santé communautaire
CS Réf :	Centre de santé de référence
°C :	degré Celsius
DL :	Décilitre
ET :	Écart type
EDSM :	Enquête Démographique et de Santé du Mali
FAO :	Food and Agriculture Organisation
F75 :	Formule lactée 75
F100 :	Formule lactée 100
FMOS :	Faculté de médecine et d'odontostomatologie
G :	Gramme
VIH :	Virus de l'immunodéficience humaine
H :	Heure
INRSP :	Institut national de recherche et de santé publique
IV :	Intraveineuse
J :	Jour
MCG :	Microgramme
MG :	Milligramme
ML :	Millilitre
Kcal :	Kilocalories
Kg :	Kilogramme
Km :	Kilomètre
Km2 :	Kilomètre carré
ONG :	Organisation non gouvernementale

OMS :	Organisation mondiale de la santé
PAM :	Programme alimentaire mondial
PB :	Périmètre brachial
PEV :	Programme Elargi de Vaccination
PSNAN :	Plan stratégique national pour l'alimentation et la nutrition
RESOMAL :	Rehydration solution for the severely malnourished
SNG :	Sonde nasogastrique
SMART :	Standardized monitoring and assesment of relief and transition
UNICEF :	United national children's fund (Fonds des nations unies pour l'enfance)
URENAS :	Unité de Récupération et d'Education Nutritionnelle Ambulatoire Sévère
URENI :	Unité de Récupération et d'Education Nutritionnelle Intensive
USAC :	Unité de soins et d'Accompagnement
% :	Pourcentage
< :	Inférieur
> :	Supérieur
/ :	Par rapport

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableau I : Diagramme de Gantt

TableauII : Répartition des enfants selon la tranche d'âge

Tableau III Répartition des enfants selon la résidence dans la Commune V.

Tableau IV : Répartition selon l'âge d'introduction d'aliment de complément

Tableau V : Répartition des enfants selon le statut vaccinal.

TableauVI : Répartition des enfants selon le mois d'admission.

TableauVII : Répartition des enfants selon leur tuteur.

TableauVIII : Répartition des enfants selon l'âge de la mère.

Tableau IX : Répartition selon le statut matrimonial.

Tableau X : Répartition des mères selon le statut professionnel.

TableauXI : Répartition des mères selon le niveau d'étude.

Tableau XII : Répartition en fonction du nombre d'enfant de moins de cinq ans dans le ménage.

TableauXIII : Répartition des pères selon le niveau d'instruction.

Tableau XIV : Répartition des pères en fonction du statut professionnel.

Tableau XV : Répartition des pères selon le statut matrimonial.

Tableau XVI : Répartition des pères selon le régime matrimonial.

TableauXVII : Répartition des pères selon le salaire mensuel.

TableauXVIII : Répartition des pères selon le budget mensuel.

Tableau XIX : Source d'approvisionnement en eau.

Tableau XX : Traitement de l'eau de consommation (l'eau de puits

TableauXXI : Types de latrine.

Tableau XXII : Répartition des ménages en fonction du mode d'habitation.

Tableau XXIII : Répartition des ménages en fonction des caractéristiques de l'habitat.

Tableau XXIV: Répartition des ménages selon le système d'éclairage de l'habitation.

Tableau XXV : Répartition des ménages selon la possession de moyens de déplacements.

Tableau XXVI : Répartition des ménages selon le nombre de pièces.

Tableau XXVII : Répartition des ménages selon le nombre d'enfants vivant.

TableauXXVIII : Répartition des ménages selon le type d'aliment de complément.

Tableau XXVIV: Répartition des ménages selon le nombre total de personne dans la concession.

Tableau XXX: Répartition des ménages en niveau socio-économique.

Figure 1 : Répartition des enfants selon le sexe.

Figure 2 : Répartition des enfants selon la résidence.

Figure 3 : Répartition des enfants selon le type d'allaitement.

INTRODUCTION

I-INTRODUCTION

La malnutrition désigne un état pathologique qui résulte du déficit ou de l'excès d'un ou plusieurs nutriments essentiels, que cet état se manifeste cliniquement, où qu'il ne soit décelable que par les analyses biochimiques, physiologiques ou anthropométriques **[1].**

Le rapport sur la malnutrition aigüe de Ben Hobbs et Anne Bush publié en 2014 dans génération nutrition fait état de 52 million d'enfants de moins de 5 ans souffrant de malnutrition aigüe dans le monde dont plus de 90% en Asie du Sud et du Sud-Est et en Afrique Subsaharienne **[2].**

En effet d'après les estimations les plus récentes de la **FAO** (Fond des nations unies pour l'agriculture et l'alimentation) ; 842 millions de personnes dans le monde ; soit 12% de la population mondiale n'étaient pas en mesure de satisfaire leurs besoins énergétiques alimentaires sur la période 2011-2013 **[3].**

L'Afrique reste la région qui présente la prévalence de la sous alimentation la plus élevée, puisqu'on estime qu'environ une personne sur quatre y est sous alimentée. Les niveaux de sous alimentation et l'évolution de ce fléau varient à l'intérieur du continent. L'Afrique subsaharienne accuse la prévalence la plus élevée, même si la situation s'est quelque peu améliorée depuis une vingtaine d'années avec une baisse de 32,7% à 24,8%. **[4]**

Au Mali selon l'enquête nationale SMART 2014 la prévalence de la malnutrition aigüe globale observée sur l'ensemble des régions et le District de Bamako est de 13,3% et celle de la malnutrition aigüe sévère 2,9% **[5].**

Elle donne les chiffres suivants pour la malnutrition aigüe globale selon les différentes régions 11,3% pour la région de Kayes, 13,8%pour la région de

Koulikoro, 9,4% pour la région de Sikasso, 14% pour la région de Ségou, 11,6% pour la région de Mopti, 14,8% pour la région de Tombouctou et 14,2% pour le District de Bamako**[5].**

Les résultats de l'enquête malienne d'évaluation de la pauvreté (EMEP) révèlent une incidence de la pauvreté, estimée 11,2% à Bamako contre respectivement 65,1% pour la région de Sikasso, 63,6% pour la région de Mopti et 59,1% pour la région de Ségou [6].

La malnutrition est un des principaux problèmes de santé dans le monde. Une alimentation inadéquate est le résultat d'un manque de nourriture au niveau du ménage ou de pratiques alimentaires inadaptés. Par pratiques alimentaires, on entend non seulement la qualité et la quantité des aliments proposés aux enfants, mais aussi les étapes de leur introduction. Une alimentation inadéquate et un environnement sanitaire inadéquat sont le reflet des mauvaises conditions socio-économiques **[7].**

Cependant peu études se sont intéressées à l'aspect socioéconomique des familles où sont issues ces enfants malnutris, ce qui nous motive alors à mener cette étude.

OBJECTIFS

II-OBJECTIFS

1-OBJECTIF GENERAL :

Etudier le profil socio-économique des enfants sévèrement malnutris hospitalisés au centre de santé de référence de la commune 5 du District de Bamako.

2-OBJECTIFS SPECIFIQUES :

- Décrire les caractéristiques sociodémographiques des enfants sévèrement malnutris.
- Identifier les complications majeures les plus fréquemment associées à la malnutrition.
- Décrire les caractéristiques économiques des parents des enfants sévèrement malnutris.

GENERALITES

III- GENERALITES

1 .DEFINITION

Selon l'OMS « la malnutrition est un état pathologique résultant de l'insuffisance ou des excès relatifs ou absolus d'un ou de plusieurs nutriments essentiels, que cet état se manifeste cliniquement, où qu'il ne soit décelable que par les analyses biologiques, anthropométriques ou physiologiques ». Cette définition exclut les troubles nutritionnels liés à des erreurs de métabolisme **[8].**

La malnutrition correspond à une nutrition déséquilibrée, un état de déficit spécifique en énergie, en protéines ou en n'importe quel autre nutriment spécifique produisant un changement mesurable des fonctions corporelles associées à une aggravation du pronostic des maladies et spécifiquement réversible par un traitement nutritionnel **[9].**

Il est bien établi qu'une nutrition adéquate, dans les premières années de vie, est une condition essentielle pour que les enfants grandissent harmonieusement et au maximum de leurs potentialités **[9].**

2. HISTORIQUE [10]

Bien que la malnutrition semble avoir toujours été un fléau pour l'humanité, elle fut seulement étudiée avant le xx siècle.

En 1933, le terme Kwashiorkor est introduit par Williams au Ghana, pour designer un syndrome « la maladie dont souffre l'enfant éloigné du sein maternel » déjà décrit par d'autres personnes comme étant une dystrophie œdémateuse, pellagre infantile, dystrophie des farineux…

Le marasme et kwashiorkor ont d'abord été considérés comme deux maladies distinctes et d'étiologies différentes.

En 1950 : il est mentionné des carences vitaminiques multiples dont la carence en vitamine PP ou B3, Niacine.

En 1960 1970 : un comité d'experts OMS (Organisation mondiale de la santé) /FAO proposait le terme générique de malnutrition protéino calorique, remplacé par malnutrition protéino énergétique, disant que la forme clinique de malnutrition protéino calorique dépendait de la nature de carence alimentaire :

- s'il s'agissait d'un déficit en kcal global, il y avait marasme et il avait guérison en augmentant la ration en énergie,
- s'il s'agissait d'un déficit en protéines, avec des kcal en quantités suffisantes, il y avait le kwashiorkor.

Et qu'il y avait une répartition géographique de ces deux formes. Cependant, l'explication n'était pas suffisante car il y avait des zones ou les deux formes cohabitent.

Cette théorie sur la malnutrition a été remise en question par Waterlow et Golden, tant d'un point de vue épidémiologique que physiopathologique. De là l'explication : la forme clinique dépendrait en fait de la capacité d'adaptation de l'organisme à la carence alimentaire en cause.

Actuellement : il est dit qu'il s'agit dune malnutrition pluri carentielle plus ou moins associée ou non à un déficit en kcal, résultant d'une ration insuffisante en énergie ou monotone ; donc d'une malnutrition liée à la quantité et à la qualité de la ration alimentaire (qualité des acides aminés principalement). On est alors confronté à des malnutritions et non à une forme de malnutrition.

Il est admis que les retard de croissance (malnutrition chronique) soient plutôt en relation avec la durée de la malnutrition qu'avec sa sévérité (traduit par l'indice taille pour âge ou stuning), alors que la malnutrition aigue est liée a la sévérité mais récente (traduit par l'indice poids pour taille ou wasting) avec des répercussions progressives, telles que baisse des réponses aux infections, risque de mortalité.

Pour le kwashiorkor, il y aurait intoxication par les radiaux libres dus à la fois à leur surproduction et à des mécanismes de défenses altérés par absence de

cystéines (acide amine). A l'heure actuelle, on ne sait pas non plus pourquoi un individu est atteint d'une forme plutôt qu'une autre.

Différentes hypothèses ont été avancées pour expliquer pourquoi l'individu évoluait vers le marasme ou le kwashiorkor.

Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer la cause du « syndrome kwashiorkor », mais le problème n'a pas encore été entièrement résolu. Les différentes théories avancées sont les suivantes :

« Déficit en Niacine, pellagre » :

Cette théorie a été rapidement abandonnée, les signes cliniques n'étant pas identiques entre le kwashiorkor et la pellagre et le fait de supplémenter en niacine (traitement de la pellagre) n'ayant eu aucun effet sur les œdèmes de malnutrition.

« Excès de ferritine circulante »

Il a été constaté que le foie des enfants mort de kwashiorkor avait un excès de fer et que la concentration de ferritine (transport de fer) dans leur sérum était élevée. Ceci expliquerait la rétention d'eau (donc les œdèmes), la ferritine stimulant la production d'hormone antidiurétique. Mais si c'était le cas, une hyponatrémie aurait accompagnée les œdèmes, ce qui n'est pas le cas.

« Déficience protéique » :

Cette hypothèse soutient qu'une déficience en protéine, limite la synthèse de l'albumine donc résulte en une diminution de l'albumine plasmatique ce qui aboutirait à une diminution de la pression oncotique et donc avec apparition d'œdèmes. Mais un régime faible en protéines peut faire régresser les œdèmes s'il couvre les besoins en énergie et d'autre part ces faibles quantités ne sont pas suffisantes pour augmenter la concentration plasmatique d'albumine.

« Désadaptation » :

La différence d'apport protidique n'expliquant pas l'évolution vers le marasme ou le kwashiorkor, il a été conclu que cette évolution pourrait s'expliquer par

des phénomènes de variations individuelles du métabolisme permettant une adaptation plus ou moins efficace.

Mais le métabolisme de cette adaptation n'a pas été expliqué, et d'autre part, il n'y a aucune preuve de métabolisme différent chez les kwashiorkors.

« Aflatoxine » :

L'aflatoxine est une toxine fongique qui contamine les aliments dans les régions intertropicales. Cette toxine empêcherait la production d'albumine et précipiterait l'apparition d'œdèmes .Les « kwashiorkors » en ingéreraient plus que les « marasmes » ou seraient moins capables de les métaboliser ou de les excréter .Mais les taux d'aflatoxine sérique élevés ont aussi été trouvé chez les « marasmes ». L'aflatoxine n'est donc probablement pas le seul facteur produisant les œdèmes.

« Théorie des radicaux libres » :

Les œdèmes apparaissent souvent pendant et ou juste après une infection. Les toxines et les mécanismes de lutte contre ces toxines augmentent le flux des radicaux libres, qui abiment les cellules (particulièrement les cellules à membranes lipidiques).

En temps normal, les cellules ont des mécanismes de défenses (mécanisme antioxydant), mais ceux-ci sont dépendant des apports en acides aminés et en micronutriments (zinc, cuivre, magnésium, sélénium, thiamine, riboflavine, et vitamine C et E).La réduction de ce système de production, par la réduction de l'apport de ces nutriments provoquerait l'altération des membranes cellulaires, ce qui entrainerait un dysfonctionnement de l'hémostasie dans le système vasculaire, le foie, la peau etc. Les données supportant cette hypothèse, montrent les déficiences dans la plupart des mécanismes antioxydants, une augmentation du flux des radicaux libres, une augmentation du fer hépatique et de la transferrine sanguine ce qui entraine une augmentation du fer libre, et donc aggrave les dommages causés par les radicaux libres. Cette nouvelle théorie fait le lien entre les différentes théories précitées

3-Les causes de malnutrition [10] :

Les principales causes sous-jacentes de la malnutrition telle que définies par le cadre conceptuel de l'UNICEF sont :

3.1-Selon le cadre conceptuel de l'UNICEF :

L'UNICEF décrit trois grandes causes de la malnutrition :

Immédiates : ce sont les problèmes d'apport alimentaires inadéquats, les catastrophes naturelles, les problèmes de santé.

Sous - jacentes : telles que la famine, le niveau d'éducation inadéquat, l'insalubrité, les services de santé insuffisants ou indisponibles, qui lorsqu'elles ne sont pas prises en compte, induiront les effets immédiats de la malnutrition.

Profondes ou fondamentales : c'est la volonté politique qui détermine les plans et politiques de santé.

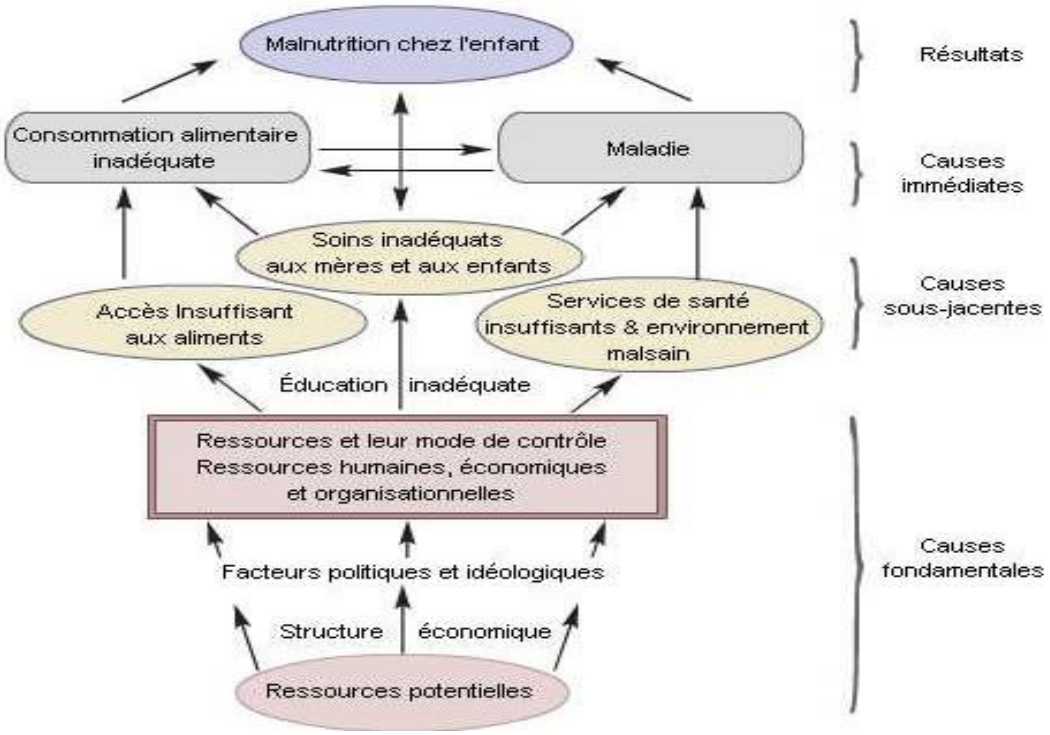

Figure 1 : Cadre conceptuel de l'UNICEF adapté. (Source : Unicef octobre 2008).

3.2-Selon le Plan Stratégique National pour l'Alimentation et la Nutrition (PSNAN) Le Mali dispose d'un plan de politique en matière d'alimentation et

de nutrition ; il s'agit du Plan Stratégique National pour l'Alimentation et la Nutrition(PSNAN) 1997 – 2001, qui a été actualisé (PSNAN 2004-2008) en vue de son adoption au niveau national pour servir de guide en matière de nutrition et alimentation.

Cadre opérationnel pour Une approche pragmatique

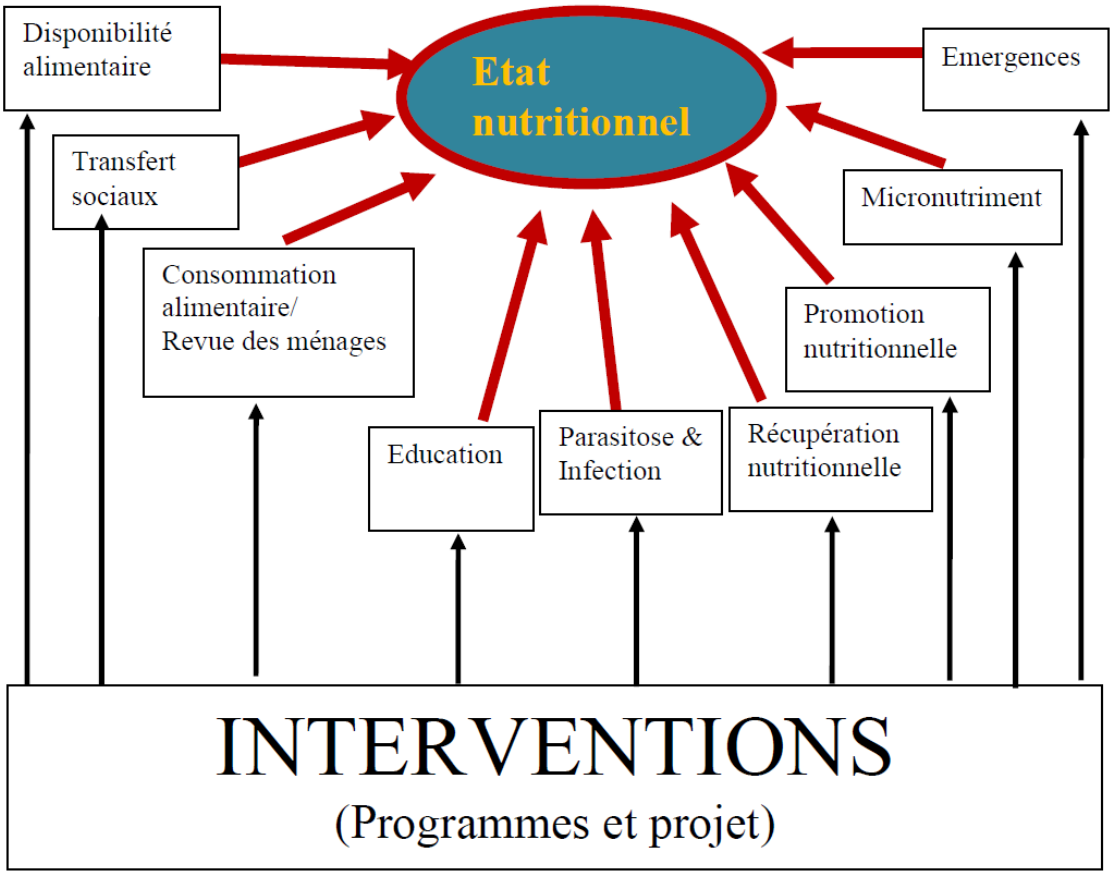

Figure 2 : Cadre opérationnel du PSNAN révisé (Source : Module de formation en nutrition humaine)

Le PSNAN se définit comme un cadre stratégique dont les objectifs et les stratégies des huit composantes sont détaillées. Les activités décrites par stratégie sont données pour faciliter par la suite l'élaboration des plans sectoriels.

Le cadre opérationnel pour une approche pragmatique des interventions en alimentation et nutrition peut se résumer en 8 composantes telles que schématisées ci-dessus :

• **Composante 1** : se réfère à la disponibilité alimentaire et donc à la capacité du pays à mettre à la disposition des populations, les aliments de base de façon permanente ;

• **Composante 2** : se réfère à l'accessibilité alimentaire et renseigne sur la capacité des ménages à couvrir leurs besoins alimentaires et nutritionnels ;

• **Composante 3** : se réfère à l'importance de l'éducation et ses relations avec l'état nutritionnel. Les trois premières composantes constituent le pilier de la sécurité alimentaire ;

• **Composante 4** : traite les parasitoses et contaminations des aliments et de l'eau comme déterminants de la situation nutritionnelle ;

• **Composante 5** : vise à l'amélioration des pratiques de récupération nutritionnelle des enfants malnutris ;

• **Composante 6** : se réfère à la promotion nutritionnelle à travers des stratégies préventives d'amélioration des comportements et de pratiques d'alimentation et l'adoption des modes de vie sains ;

• **Composante 7** : se réfère à la lutte contre les carences en micronutriments (vitamine A, fer, iode, zinc);

• **Composante 8** : se réfère à la prévention et à la gestion des urgences alimentaires et nutritionnelles.

4. LES CONSEQUENCES : [11]

4.1- Hausse de la mortalité infantile et maternelle : chaque année la malnutrition contribue, directement ou indirectement, au décès d'environ 6 millions d'enfants ; les enfants hypotrophiques (qui pèsent moins de 2,5kg à la naissance) et ceux qui présentent une insuffisance pondérale grave courent entre deux et huit fois plus de risque de mourir dans l'année suivante que les enfants

de poids normal. L'anémie ferriprive abaisse la résistance à la maladie et augmente le risque d'hémorragie et d'infection lors de l'accouchement ; elle est ainsi à l'origine de 20% des cas de mortalité maternelle en Asie et en Afrique. Par ailleurs, une étude à prouvé que la supplémentation en vitamine A peut faire chuter la mortalité maternelle de 45%.

4.2- Entrave à la croissance et au développement : de l'état nutritionnel de l'enfant découle son développement physique, mental et social ; les carences en vitamines el sels minéraux peuvent entrainer un retard de croissance et mettre en péril le développement intellectuel. Les enfants qui survivent à la malnutrition ont une capacité d'apprentissage réduite. Une anémie en fer peut retarder le développement psychomoteur et contrarier le développement cognitif, abaissant le QI d'environ neuf points.

4.3- Invalidité : quand elle ne tue pas, la malnutrition laisse des séquelles durables sous forme de handicaps physiques ou mentaux ; la carence en vitamine A est une cause majeure de cécité ; en iode de crétinisme ; en vitamine D de rachitisme ; la malnutrition chez la femme enceinte peut également entrainer divers degrés d'arriération mentale chez l'enfant.

4.4- Troubles de l'immunité : un lien est désormais clairement établi entre la malnutrition en début de vie y compris la période de croissance fœtale et l'apparition ultérieure d'affections chroniques ; la malnutrition affaiblit le système immunitaire exposant davantage les enfants a des épisodes diarrhéiques graves et nombreux ainsi qu'à certaines maladies infectieuses. L'enfant risque également d'être atteint plus sérieusement et sa capacité de récupération d'être moindre.

4.5- Conséquences économiques : la malnutrition accroit la prédisposition aux maladies et laisse les individus sans force et léthargique, réduisant leur capacité de travail. Par la même occasion, elle baisse la productivité, entrave la croissance économique et l'efficacité des investissements dans les domaines de la santé et de l'éducation, et elle augmente la pauvreté. On estime que dans

certains pays, les pertes de vie, les infirmités et la chute de productivité consécutives aux carences nutritionnelles coutent plus de 5% du PNB(Produit national brut). Aussi, longtemps tenue pour une cause de la malnutrition, la pauvreté est de plus en plus considérée comme l'une de ses conséquences

5-Les indicateurs anthropométriques de la malnutrition [12]

Ce sont les indices suivants : Poids/taille, taille/âge, Poids/âge, périmètre brachial, l'indice de masse corporelle ou indice de Quételet, l'indice de Lorentz. Ces paramètres anthropométriques, nous donnent dans un premier temps un aperçu qualitatif et quantitatif de la croissance de l'individu et de son statut nutritionnel.

5.1-L'indice poids/taille

Il révèle une récente perte ou gain de poids chez l'individu et traduit une situation conjoncturelle. C'est par ailleurs le meilleur indicateur d'une malnutrition récente de type conjoncturelle liée notamment au manque ou déficit d'apport alimentaire de type quantitatif. Selon la classification de l'OMS, un taux de prévalence de l'émaciation compris entre 5 et 9% est jugé moyen, élevé entre 10 et 14% et très élevé au-delà de 15%. L'indice poids/taille permet d'exprimer le degré d'émaciation ou de malnutrition aigüe de l'enfant.

5.2- L'indice taille/ âge

L'indice taille/âge exprime le retard de croissance ou malnutrition chronique. Il apparait pendant la période de développement fœtal et est dû à un problème alimentaire de la mère ou structurel survenant à cette période précise. L'indice taille/âge constitue le meilleur indicateur de suivi de l'état nutritionnel des enfants dans une population donnée et traduit le niveau de développement socio-économique de la population. Selon la classification de l'OMS, un taux de prévalence du retard de croissance compris entre 10 et 19% est jugé moyen, élevé entre 20 et 29% et très élevé au-delà de 30%.

5.3-L'indice poids/âge

L'indice poids/âge détermine l'insuffisance pondérale ou le niveau de malnutrition globale chez l'individu.

L'OMS classe ce taux comme normal s'il est inférieur à 10%, moyen s'il est entre 10 à 19%, élevé de 20 à 29%, et très élevé s'il est supérieur à 30%. Dans les conditions normales, le taux devrait être inférieur à 10 % selon la classification des fourchettes de prévalence à l'échelle mondiale d'après l'OMS on statut nutritionnel.

6-Classification des malnutritions :

Les mesures anthropométriques permettent une appréciation qualitative et quantitative de la croissance .Elles sont basées sur l'appréciation des paramètres comme le poids ,la taille ,le périmètre brachial ,le périmètre thoracique, le périmètre crânien et le pli cutanée. 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'avantage d'être moins précise, 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. De nombreuses classifications ont été proposées pour étudier la malnutrition. Chacune a ses avantages et ses inconvénients. Nous retenons :

6.1-La classification selon OMS : [13]

Cette classification est basée sur l'expression de l'indice en Z-scores

Elle est la même pour tous les indices (poids /taille ; taille/âge ; poids /âge)

Tableau I : Classification de la malnutrition selon OMS [13]

Z scores	Etat nutritionnel
≥ - 1 et ≤ 1 Z-scores	Normal
≥ – 2 et ≤ – 1 Z-scores	Risque de Malnutrition
≥ – 3 et ≤ – 2 Z-scores	Malnutrition modérée
> - 3 Z-scores	Malnutrition sévère
≥2 et 1 Z-scores	Risque d'obésité
< 2 Z-scores	Obésité modérée
>3 Z-scores	Obésité sévère

6.2-Classification de la malnutrition en fonction de l'indicateur périmètre brachial /âge [13]

Le périmètre brachial varie entre 6 mois à 5 ans .Il est exprimé en centimètre.

Avantage : Cette évaluation anthropométrique permet d'apprécier réellement la font musculaire car l'œdème épargne généralement cette partie. Inconvénient : La sensibilité n'est pas élevée.

Tableaux II : Classification de la malnutrition en fonction de l'indicateur du périmètre brachial/âge.

Périmètre brachial	Statut nutritionnel
> 13,5 cm	Normal
< 13,5 cm et >= 12,5 cm	Risque de malnutrition
<12,5 cm et >= 11 cm	Malnutrition modérée
< 11,5 cm Malnutrition	Sévère

6.3-La malnutrition aiguée ou émaciation : [13]

Elle se définit par un poids pour la taille inférieur de deux écarts-types au poids médian pour la taille de la population de référence.

La malnutrition aiguée ou l'émaciation est mesurée par l'indice poids/taille.
Un enfant peut être atteint d'émaciation modérée (poids pour la taille inférieur de deux à trois écarts-types au poids médian pour la taille) ou grave (poids pour la taille inférieur de trois écarts-types au poids médian pour la taille).
Elle est due à une manque d'apport alimentaire entraînent des pertes récentes et rapides de poids avec un amaigrissement extrême. Elle reflète la situation nutritionnelle actuelle, consécutive à une alimentation insuffisante durant la période ayant précédé l'observation. Elle peut aussi être le résultat de maladies

aiguës provoquant une perte de poids (diarrhée sévère, rougeole, anorexie associée à une maladie par exemple).Un enfant souffrant de cette forme de malnutrition est maigre ou émacié.

6.4-La malnutrition chronique ou retard de croissance : [13]

Elle se définit par une taille pour l'âge inférieure de deux écarts-types à la taille médiane pour l'âge de la population de référence. La malnutrition chronique est mesurée par indice taille /âge. Elle est caractérisée par des enfants rabougris (trop petit pour leur âge). Elle est causée par un déficit chronique in utéro, des infections multiples, elle apparaît au-delà de 24 mois et elle est irréversible donc un problème structurel.

6.5-La malnutrition globale ou insuffisance pondérale : [13]

Elle est définie par un poids pour l'âge inférieur de deux écarts-types au poids médian pour l'âge de la population de référence.

La malnutrition globale est mesurée par l'indice poids/âge. Elle est caractérisée par un faible poids chez l'enfant par rapport à son âge et est utilisée en consultation pour le suivi individuel de l'enfant.

6.6-Malnutrition aiguë modérée [13] :

Elle est définie par un poids pour la taille inférieur de deux à trois écarts-types au poids médian pour la taille de la population de référence.

6.7-Malnutrition aiguë sévère [13] :

Elle se définit par un poids pour la taille inférieur de trois écarts-types au poids médian pour la taille de la population de référence, par un périmètre brachial inférieur à 115 mm, par une forte maigreur visible ou par la présence d'un œdème nutritionnel.

7- PHYSIOPATHOLOGIE DE LA MALNUTRITION AIGUE SEVERE [14] :

7.1- Dysfonctionnements métaboliques entraînés par la malnutrition

La séquence des événements conduisant à la malnutrition a généralement comme point de départ une réduction de la prise alimentaire. Celle-ci peut être due à une carence d'apports en cas de pénurie alimentaire, à une carence en nutriment de type II (constituants essentiels des tissus dont la synthèse ne peut s'effectuer que si chacun de ces nutriments est présent en quantité suffisante comme le Zn, K, P, Na, acide aminé,…), à une maladie intestinale, à une malabsorption, à une maladie hépatique, une infection ou une néoplasie.

Ainsi l'apport alimentaire insuffisant (quantité ou qualité) entraîne un amaigrissement qui puise d'abord dans les réserves ou masse grasse de l'individu (le tissu adipeux peut quasiment disparaître), puis dans sa masse musculaire (30 à 50 %). De ce fait, il y a diminution de la masse corporelle (première manifestation d'une réduction de la prise alimentaire) qui se traduit par une perte de poids. Cette perte de poids entraîne une réduction des besoins nutritionnels avec réduction du métabolisme de base de 30 à 50 % de sa valeur initiale, qui peut se poursuivre jusqu'à ce qu'un équilibre besoins/apports soit atteint.

Cette perte de poids s'accompagne d'une augmentation de l'eau corporelle totale (qui compense la diminution de la masse grasse). Attention, une déshydratation extracellulaire peut coexister avec un excès d'eau corporelle.

En fait, seuls les besoins d'entretien restent couverts (ceux qui sont nécessaires aux fonctions vitales), mais pas les besoins de croissance ni les besoins de travail (pour l'activité physique). L'organisme n'a plus besoin que de 70 à 80 kcal/ jour.

Cet ajustement est substantiel et ne se remarque que quelques semaines (ou mois) après le début de la diminution des apports.

Cette réduction des besoins s'obtient à la fois par une augmentation de l'efficacité nutritionnelle et par une mise au ralenti des différentes fonctions vitales. Les organes qui sont normalement utilisateurs de l'énergie, tel que le cerveau et les fonctions vitales sont préservés mais leur activité est ralentie.

Les aliments consommés sont utilisés de façon plus efficace, notamment les acides aminés qui sont réutilisés pour la synthèse de nouveaux tissus au lieu d'être oxydés, mais les autres nutriments "en surplus" non utilisés sont oxydés.

L'enfant a alors une masse corporelle identique à celle d'un enfant plus jeune, et il réagit un peu comme un nouveau-né, avec des périodes d'hypoglycémie, d'hypothermie.

Activité de la pompe à sodium :

La pompe à sodium, présente à la surface de chaque cellule, régit les échanges électrolytiques entre milieu intérieur et extérieur.

Normalement elle utilise environ un tiers de la dépense énergétique. La malnutrition engendre un ralentissement de l'activité de la pompe à sodium, ce qui permet une économie d'énergie substantielle.

Ce ralentissement a pour conséquence une augmentation de la concentration intracellulaire du sodium et une chute de celle du potassium, quel que soit l'état d'hydratation ou le niveau des électrolytes sériques (dans sa forme la plus sévère, notamment pour le kwashiorkor, le tableau clinique n'est pas très différent de celui d'un choc endotoxinique). En fait, il y a une augmentation de la perméabilité des membranes cellulaires au niveau du sodium et du potassium, car la pompe à sodium est plus active que chez les sujets normaux. Le fonctionnement de cette pompe demande une grande quantité d'énergie, et qui est donc augmentée chez les kwashiorkors, pour faire face à la perméabilité des membranes.

Une réactivation trop rapide des échanges sodium potassium entraînerait un risque de survenue d'une insuffisance cardiaque.

De plus, le potassium corporel total est aussi diminué en raison de la fonte musculaire, il sort alors des cellules (en raison des 2 mécanismes précédents) et comme il ne peut pas rester au niveau du liquide extracellulaire et il est alors éliminé par le rein, entraînant des hypokaliémies (plus ou moins accentuées par les pertes digestives importantes en cas de diarrhées). La déficience en

potassium au niveau cellulaire pourrait être à l'origine de l'hypotonie musculaire, de l'apathie mentale, de la diminution du débit cardiaque.

S'il y a en plus une carence en magnésium, celle-ci augmente encore le déficit en potassium car le Mg agit lui aussi sur la pompe Na- K et augmente alors les troubles du rythme cardiaque.

La capacité d'élimination des ions H+, l'acidité titrable, et de l'ammoniac en réponse à une charge acide et du sodium en cas d'expansion anormale du secteur extra cellulaire est très réduite. Si la pompe augmente son niveau d'activité un excès de sodium est transféré vers le secteur extra cellulaire, et le décès peut survenir rapidement si le rein retrouve son niveau d'activité normale plus lentement que la pompe à sodium.

On observe également une réduction du débit cardiaque, due à la fois à une baisse de la fréquence cardiaque et à une réduction du volume systolique; ce qui peut entraîner une évolution vers l'insuffisance cardiaque.

Le patient finit par perdre le contrôle de son milieu intérieur, c'est l'ensemble des organes qui est perturbé dans son fonctionnement.

La capacité réduite de l'organisme et le déséquilibre métabolique doit être prise en considération lors de la prise en charge des premiers jours de traitement :

- La mobilité de l'intestin grêle est réduite, la durée du transit intestinal est augmentée. Il existe également une réduction des sécrétions gastriques, biliaires et pancréatiques. La muqueuse intestinale est atrophiée et aplatie. Les enzymes cellulaires et les systèmes de transport assurant l'absorption des nutriments sont compromis.
- L'enfant malnutri devient poïkilotherme, une élévation (ou diminution) de la température ambiante peut vite conduire à l'hyper (hypo)thermie. Il baisse sa consommation en oxygène en cas de baisse de la température ambiante. Il ne frisonne jamais.

Des perturbations hormonales majeures sont observées :

- L'insuline, le glucagon, les catécholamines, la thyroxine, la tri-iodothyronine (libre et liée) et la glycémie sont abaissés; la néo-glycogénèse est réduite.
- L'hormone de croissance, le cortisol est augmenté.

On observe une réduction de la concentration tissulaire en zinc, cuivre, manganèse, et magnésium. Cette réduction est la conséquence de la réduction du métabolisme. Pour le fer, sa concentration est souvent augmentée à l'exception de patients ayant des pertes sanguines (parasitoses, par exemple).

Le zinc intervient sur la réduction de la division cellulaire et surtout au niveau de la muqueuse digestive et des cellules lymphocytaires, entraînant une baisse de l'immunité et des diarrhées persistantes (il peut aussi être responsable du retard de croissance, des lésions cutanées profondes et étendues du kwashiorkor).

Le cuivre va souvent de paire avec le zinc, il provoque l'anémie par la réduction de la durée de vie des hématies et par séquestration des réserves de fer au niveau médullaire. Il serait aussi responsable de la diminution du poids et de troubles cardiaques.

Le sélénium, qui est nécessaire à la synthèse des enzymes impliquées dans les réactions métaboliques qui éliminent les radicaux libres produits en excès dans le cas des infections, semble jouer un rôle dans l'augmentation des décès.

La réponse fébrile à une infection et les réponses inflammatoires et immunitaires sont également atteintes : elles sont réduites ou même absentes en cas de malnutrition sévère. L'infection, normalement reconnue par une réaction de l'organisme (fièvre, leucocytose, formation de pus, tachypnée) est absente ou passe inaperçue, et met souvent en jeu le pronostic vital du malnutri.

La perte de la réponse inflammatoire et immunitaire a pour conséquence l'apparition d'infection, le plus souvent chronique. De plus, l'atonie intestinale, l'achlorhydrie, la production réduite d'IgA et la réduction de la sécrétion biliaire permettent à la flore intestinale normale de déborder vers l'intestin grêle et

l'estomac. Ces organismes attaquent la muqueuse intestinale, dé conjuguent les sels biliaires et accentuent la malabsorption.

Pour le kwashiorkor :

Les mal nourris ayant des œdèmes en l'absence d'amaigrissement n'ont pas activé les mécanismes d'adaptation observés habituellement en cas de malnutrition sévère. Les infections, les cytotoxiques et les radicaux libres semblent jouer un rôle dans l'apparition des œdèmes.

Il existe également une réduction de la concentration cellulaire du glutathion, élément clé dans la défense contre l'agression oxydante par les radicaux libres. Quand on réduit expérimentalement le niveau de glutathion de cellules normales jusqu'au niveau atteint en cas de malnutrition avec œdèmes, les troubles de la perméabilité sont reproduits et on observe le même type d'anomalies hydro électrolytiques qu'au cours du kwashiorkor. Il existe un effacement des podocytes des glomérules rénaux évoquant ceux observés au cours des syndromes néphrotiques, mais sans protéinurie.

7.2- Conséquences anatomiques et fonctionnelles de la malnutrition sévère

7.2-1 Fonctions digestives

7.2-2 Axe gastro-entérocolique :

- ***Estomac***: il est hypotonique et distendu avec une hypochlorhydrie, ce qui provoque les vomissements chez le mal nourri.

- ***Intestins*** : les lésions intestinales du kwashiorkor sont plus importantes que celles du marasme (mais pas de distinction histologique). Mais les fonctions d'absorption sont suffisamment conservées pour permettre une réalimentation par voie entérale. Les villosités sont aplaties et plus sévèrement atteintes que les cryptes. Elles se trouvent fréquemment infiltrées par un grand nombre de lymphocytes; ce qui est peut-être le reflet d'une atteinte auto-immune de la muqueuse intestinale.Le péristaltisme intestinal est souvent ralenti et comme les défenses immunitaires sont diminuées, cela favorise une colonisation bactérienne excessive de l'intestin grêle. Il s'ensuit une aggravation des lésions

de la muqueuse provoquant un véritable cercle vicieux avec prolifération bactérienne. Ainsi la surface disponible pour l'absorption des nutriments est réduite.

La vitesse de renouvellement des différentes enzymes (notamment des disaccharides) est souvent abaissée. La lactase est l'enzyme digestive la plus sévèrement touchée.

Une malabsorption des graisses est surtout due à une formation défectueuse des micelles en raison de la conjugaison des sels biliaires et de la prolifération bactérienne. La réduction de la lipase pancréatique pourrait aggraver cette malabsorption.

Ces troubles régressent sous traitement diététique, par l'utilisation de régimes riches en lipides lors de la phase de récupération.

La stimulation de l'absorption du sodium par le glucose est plus ou moins préservée, ce qui permet l'utilisation de solutions de réhydratation orale chez l'enfant mal nourri.

7.2.3- Axe hépato-bilio-pancréatique :

- Foie :

Au cours du marasme : le foie diminue comme la plupart des organes.

Au cours du kwashiorkor : il devient ferme, de couleur jaune chamois et augmente fortement de taille, parfois jusqu'à dépasser l'ombilic.

L'hépatomégalie du kwashiorkor est liée à une accumulation des graisses dans le parenchyme hépatique. La quantité accumulée semble varier d'une région à l'autre, et aussi d'un mal nourri à l'autre. Cette stéatose est due essentiellement à une accumulation de triglycérides. C'est, semble-t-il le défaut de synthèse de ces dernières qui semble responsable de l'accumulation des triglycérides dans le kwashiorkor: la capacité de mobilisation des graisses serait insuffisante.

On note une diminution de protéines plasmatiques dans les 2 cas (albumine, thransthyrétine, béta-lipo-protéines,…), due à une augmentation de l’activité de

la glucose 6 phosphatase. Une diminution de glycogène est toujours observée chez le marasme mais rarement chez le kwashiorkor.

La stéatose disparaît progressivement au cours de la réhabilitation. Cependant dans certaines régions l'hépatite virale et les toxiques, particulièrement l'aflatoxine, peuvent altérer sévèrement le parenchyme.

- Pancréas

Le pancréas exocrine:

Il est très sensible aux effets de la malnutrition: il secrète plus de protéines par unité de poids que tous les autres organes, sauf pendant la période de lactation. Il peut se réduire à un simple cordon dans les cas extrêmes, une fibrose peut également l'atteindre dans les cas extrêmes. Cette atrophie du pancréas est plus forte dans le kwashiorkor que dans le marasme. Ces lésions histologiques s'accompagnent d'une baisse de toutes les enzymes pancréatiques; lipase, amylase, chymotrypsine sont les enzymes les plus affectées.

D'après les données disponibles, la restauration anatomique de cet organe semble complète au bout de quelques semaines et l'activité enzymatique retourne à un niveau normal dès les premiers jours.

La fonction du pancréas semble moins affectée.

La malnutrition affecte la fonction digestive à de nombreux niveaux. La renutrition doit donc se faire de façon adaptée, en tenant compte de ces déficiences.

7.2.4- Fonctions immunitaires

L'atrophie du thymus est due à une raréfaction des lymphocytes présents dans le thymus, surtout dans la zone corticale. Celle-ci est sévère au point de ne plus être qu'une bande extrêmement fine de tissus.

Cette involution se retrouve dans tous les tissus contenant des lymphocytes T : amygdales, ganglions lymphatiques, plaque de payer, rate.

Au niveau sanguin, le nombre de lymphocytes T est nettement diminué tandis que le nombre de lymphocytes immatures augmente.

Diminution de la thymine, diminution des réponses de l'immunité à médiation cellulaire, dépendante.

La réponse d'hypersensibilité retardée aux antigènes cutanés, particulièrement à la tuberculine est diminuée.

Par contre le nombre de lymphocytes B est maintenu et la production d'anticorps est préservée, notamment la réponse vaccinale, du moins pour les antigènes qui ne sont pas en partie thymodépendants.

La plupart des grands mécanismes de défense contre les infections sont perturbés au cours de la malnutrition sévère :

- diminution de la production d'IgA sécrétoires au niveau intestinal et bronchique,
- diminution de différents facteurs du complément,
- diminution de la mobilité et de l'activité phagocytaire des macrophages et des polynucléaires.

L'effondrement général des défenses anti-infectieuses de l'organisme évoquant une véritable déficience immunitaire acquise n'est pas sans rappeler les infections opportunistes que l'on retrouve dans le SIDA.

La récupération des diverses fonctions immunologiques est, dans l'ensemble, assez rapide au cours du traitement. Il peut cependant persister des séquelles, ce qui pourrait expliquer un excès de mortalité dans l'année suivant le traitement de la malnutrition sévère.

7.2.5- Fonction rénale

La masse rénale et la surface de filtration glomérulaire sont diminuées au cours de la malnutrition sévère. Le taux de filtration glomérulaire et le débit plasmatique rénal sont diminués, mais redeviennent normaux lors de la réhabilitation. Ils seraient peut-être dus à un faible taux de production d'urée.

Parfois la réabsorption tubulaire est perturbée, entraînant une excrétion accrue de certains acides aminés, peut-être due à une déficience en potassium.

La formation des œdèmes au cours du kwashiorkor a été attribuée à une élévation des taux d'hormone antidiurétique.

La présence d'une polyurie ou l'absence d'oligurie, en cours de déshydratation, s'explique par la perte du pouvoir de concentration du rein.

Les fonctions rénales reviennent rapidement à la normale dès les premiers jours de traitement.

7.2.6- Fonction cardiaque

Il y a réduction du débit cardiaque avec baisse de la fréquence cardiaque et réduction du volume systolique, évoluant parfois vers l'insuffisance cardiaque (bradycardie et hypotension).

Le volume cardiaque est diminué avec souvent dans le kwashiorkor un œdème interstitiel.

La première semaine de réhabilitation représente chez ces enfants une phase critique pour le fonctionnement cardiaque par suite des changements métaboliques rapides et des mouvements soudains de liquides et d'électrolytes entre les milieux intra et extra- vasculaires.

Deux risques sont présents :

- survenue de troubles du rythme avec arrêt cardiaque
- apparition d'une insuffisance cardiaque par complication (peut-être en rapport avec la surcharge de la pompe sodium potassium).

7.2.7- Fonction pulmonaire

Du fait de la baisse du métabolisme de base, et de la diminution de l'activité physique, l'activité pulmonaire est relativement réduite

- Bradypnée et hypothermie;
- Polypnée et pneumonie et/ou insuffisance cardiaque.

7.2.8- Fonctions endocrines

- Diminution de l'insuline,
- Augmentation du taux de cortisol plasmatique du fait de l'hypoglycémie et du stress,

- Diminution de la somatomédine due certainement à un ralentissement du métabolisme protéique.

- Dans les formes moins sévères de malnutrition, les systèmes de transport des hormones thyroïdiennes sont perturbés par une diminution de la synthèse des protéines porteuses (T4 = normaux ou diminués, T3 = fortement abaissés).

7.2.9- Fonctions squeletto-musculaires

- Diminution de la moelle osseuse avec déminéralisation et retard d'ossification.
- Arrêt de la croissance des os longs.
- Diminution de l'épaisseur des os plats par dépôts d'os pauvrement minéralisés
- En cours de récupération, l'os devient plus épais que la normale.
- Cette fonte musculaire entraîne une perte de protéines musculaires en partie à l'origine de la baisse du potassium total (muscle = 60% du potassium total).

La récupération complète est sûrement assez longue et implique une stimulation progressive de l'activité.

7.2.10- Tissu cérébral et fonctions mentales

Généralement protégé, il peut exister une atrophie du tissu cérébral avec diminution du volume du cerveau. L'atrophie disparaît d'après les rares études. L'examen neurologique ne montre pas d'anomalies importantes.

Le suivi à long terme de ces enfants semble indiquer une atteinte permanente, légère, des aptitudes motrices fines et des performances intellectuelles.

Toutefois les performances intellectuelles sont très sensibles à l'environnement familial et social de ces enfants.

La stimulation intellectuelle (à travers des jeux, l'éducation, …) est un élément-clé dans le processus de guérison et d'épanouissement des enfants mal nourris.

7.2.11- Modifications métaboliques

Métabolisme des lipides :

Les lipides sont mobilisés par les taux élevés d'adrénaline et d'hormone de croissance.

Les taux lipidiques plasmatiques sont :

- bas pour le cholestérol surtout en cas de stéatose hépatique,
- augmentés pour les acides gras libres plasmatiques,
- diminués pour les acides gras essentiels.

Un apport de linoléate (3 à 6% de l'énergie fournie) pourrait être nécessaire pour assurer la synthèse des lipides structuraux et la myélinisation au cours de la reprise de la croissance.

Au niveau du foie :

- stabilité des taux de HDL,
- diminution de ceux des LDL et VLDL.

(défaut de synthèse de l'apo B-100, dont la diminution serait responsable du défaut de sécrétion des lipoprotéines riches en triglycérides du foie vers le plasma)

Métabolisme des glucides :

- Difficulté de digestion de l'amidon due à une réduction de l'amylase pancréatique qui disparaît rapidement au cours de la renutrition,
- Malabsorption du lactose souvent transitoire: l'utilisation de laits fermentés et le fractionnement des repas réduisent ce problème.
- Hypoglycémie et souvent intolérance au glucose.

Les réserves en glycogène hépatique sont particulièrement réduites en cas de marasme et donc le risque d'hypoglycémie mortelle est toujours présent.

Diarrhée, infections, jeûne sont autant de facteurs supplémentaires entrainant l'apparition de l'hypoglycémie.

Métabolisme protéique :

La capacité d'absorption des acides aminés est conservée dans la malnutrition. Un apport alimentaire insuffisant a pour conséquence la mise en place de mécanismes de conservation de l'azote. L'approvisionnement d'acides aminés aux tissus est coordonné par des mécanismes hormonaux.

- Le taux de renouvellement des protéines : le catabolisme des protéines associé à la fonte musculaire assure la redistribution des acides aminés en direction du pool des acides aminés viscéraux dont notamment le foie.

Au cours de la récupération, la synthèse des protéines d'origine hépatique semble prioritaire. La croissance staturale ne reprend que tardivement, peut-être parce que les acides aminés soufrés nécessaires sont acheminés aux tissus mous en formation.

- Les acides aminés plasmatiques : tous les acides aminés essentiels, et particulièrement leucine, isoleucine et valine sont constamment diminués dans le kwashiorkor, et les acides aminés non essentiels ont des taux habituellement normaux. Pour le marasme, les concentrations plasmatiques en acides aminés sont en général normales.

- Les protéines plasmatiques : les protéines totales et l'albumine ont une concentration diminuée au cours de la malnutrition sévère. Les gammaglobulines du fait des infections peuvent rester normales.

On a longtemps pensé que l'apparition des œdèmes dans le kwashiorkor était due à une baisse de la pression oncotique intra vasculaire par baisse du taux d'albumine. Or on a constaté que la résorption des œdèmes peut se faire sans que l'albumine ait atteint une concentration normale. Et souvent les taux d'albumine plasmatique < 30g/l peuvent se rencontrer au cours du marasme.

L'abaissement du taux des protéines "dites nutritionnelles" (albumine, transthyrétine, apolipoprotéines, protéine porteuse de rétinol) pourrait être dû aux infections intercurrentes. Il se pourrait qu'il n'y ait pas de signification particulière au niveau nutritionnel.

Métabolisme minéral et vitaminique :

- Carence en fer et anémie : cette dernière est pratiquement constante. La malnutrition provoque une anémie normocytaire, normo chrome. Une ankylostomiase ou un paludisme ou une déficience en folates et en fer peuvent augmenter cette anémie.

Il a été démontré que dans certains cas d'anémie hypochrome microcytaire au cours de la malnutrition, la ferritine sérique pouvait rester élevée (risque de décès élevé). Certains mal nourris auraient un excès de fer dans l'organisme dû aussi à la fonte musculaire ; or le fer libre en excès a comme propriété de générer des radicaux libres particulièrement dangereux pour l'organisme et la capacité de neutralisation de ces radicaux libres est réduite au cours de la malnutrition sévère. Ce fer s'accumulerait dans le foie en raison de l'absence de protéines porteuses disponibles en quantité suffisante.

Il est donc recommandé de ne pas introduire de fer avant la phase de rééquilibration, lorsque la transferrine atteint une concentration suffisante pour assurer une capacité de fixation normale du fer, **même chez le mal nourri ayant une anémie.**

- Autres minéraux :

Le magnésium (Mg) est souvent abaissé et associé à des convulsions et des troubles du rythme cardiaque. Présent en temps normal dans le muscle, il est recommandé de donner du Mg lors de la réhabilitation.

Le calcium (Ca) et le phosphore (ph) n'ont pas fait l'objet d'études approfondies.

Des taux plasmatiques bas de zinc, cuivre, chrome, sélénium, manganèse et vanadium ont été décrits particulièrement au cours des kwashiorkors : la déficience en zinc, très courante, est susceptible de déprimer l'appétit, de ralentir la croissance, d'altérer la peau et les muqueuses et de favoriser l'apparition d'une immunodépression qu'il est important de corriger ; le sélénium est nécessaire à la synthèse des enzymes impliquées dans les réactions métaboliques qui éliminent les radicaux libres produits en excès dans le cas des infections. La carence en sélénium semble jouer un grand rôle dans les décès.

-Les vitamines liposolubles : Vitamines A, D, E et K, ne sont absorbées que s'il y a présence de sels biliaires, en cas d'insuffisance de ceux-ci, elles sont stockées dans le foie.

8-Aspects cliniques de la malnutrition aiguë [15] :

La malnutrition aiguë peut être de deux types selon les caractéristiques cliniques

8.1-Manifestations cliniques du marasme ou maigreur ou émaciation :

Désigne un enfant dont le poids est trop faible par rapport à celui d'un enfant de même taille dans la population de référence. L'indice parlant est le poids par rapport à la taille. C'est le résultat d'une diminution d'apport énergétique (quantité) combiné à un déséquilibre des apports en glucides, lipides et protéines et les carences en vitamines et minéraux (qualité). Le symptôme principal est une sérieuse déperdition en graisse et en muscles. L'enfant est très maigre (la peau sur les os) la graisse et les muscles ayant été utilisé en grande partie pour produire de l'énergie. C'est la forme la plus fréquente dans les cas de pénurie alimentaire. Les signes associés peuvent être :

Le visage émacié de « vieillard »

La peau pendant sur les fesses chez les enfants

Les yeux sont enfoncés dans les orbites

L'enfant est anxieux mais reste habituellement actif et s'intéresse à tout ce qui se passe autour de lui.

8.2-Manifestations cliniques de la kwashiorkor :

L'œdème est le signe principal ; il débute habituellement aux extrémités inférieures et peut s'étendre aux bras et aux visages. Cet œdème peut être détecté par l'apparition d'une nette dépression dans la région pré tibiale, après une pression exercée pendant trois secondes par le pouce sur l'extrémité inférieure du tibia. L'enfant peut paraitre gros de sorte que ses parents le croient bien nourri. On rencontre des signes associés tels que :

Transformation de la chevelure : perte de pigmentation ; les cheveux bouclés perdent leurs ondulations (c'est ainsi qu'un enfant africain semblera avoir une chevelure beaucoup plus longue) ; les cheveux s'arrachent facilement lorsqu'on les tire légèrement.

Lésions cutanées et dépigmentation : la peau sombre s'éclaircit certains endroits notamment dans les replis ; elle peut peler (particulièrement sur les jambes) et les ulcérations peuvent apparaitre ; les lésions cutanées peuvent ressembler à des brulures.

Les lésions des muqueuses : Fissures à l'angle de la bouche (chéilite).Les troubles du transit intestinal : Diarrhée persistante, vomissements.

L'hépatomégalie : augmentation du volume du foie.

Les enfants atteints de kwashiorkor sont habituellement apathiques et d'aspect souffreteux, mais ne manifestent aucun signe de faim. Il est difficile de les persuader de manger. Ces signes associés de la kwashiorkor ne sont pas toujours présents. Dans certains cas, l'œdème est le seul signe visible ; dans d'autres, tous les signes associés se rencontrent à la fois.

Les deux types de malnutrition aiguë compromettent les processus vitaux du corps.

Même si un enfant est traité et que son état nutritionnel se rétablit, son développement physique et mental, et sa santé générale pourront être affectés négativement à long terme.

La kwashiorkor survient fréquemment dans les mois qui suivent le sevrage ; l'âge de fréquence maxima varie donc selon la durée habituelle de l'allaitement maternel dans une région donnée.

8.3-Traitement nutritionnel [16] :

Le protocole de traitement recommandé par l'OMS comporte essentiellement 10 étapes :

- Traitement /prévention de l'hypoglycémie
- Traitement/prévention de l'hypothermie
- Traitement/prévention de la déshydratation
- Correction du déséquilibre électrolytique
- Traitement des infections

- Correction des carences en micronutriments
- Démarrage de la récupération nutritionnelle
- Reconstitution des pertes (rattrapage de la croissance avec une augmentation
- de l'alimentation)
- Stimulation et jeux
- Préparation du suivi après sortie.

Prise en charge thérapeutique et nutritionnelle :

Tous les enfants sévèrement malnutris avec complications sont admis à l'URENI dans le service de pédiatrie ou en médecine générale.

Les critères d'admission sont :

Age	**Critères d'admission**
6 à 59mois	P/T < -3 Z-scores PB < 110mm avec une taille couchée > 65cm ou Présence d'œdèmes bilatéraux et/ou autres complications Manque d'appétit

Lait F75 :

Lait thérapeutique qui apporte 75kcal pour 100ml de lait ou 100kcal pour 130ml. On dilue le contenu d'un sachet de F75 (soit 410g de poudre de lait) dans 2 litres d'eau bouillie tiède.

Ce lait doit être utilisé pendant les premiers jours de traitement de la malnutrition sévère. Il n'est pas destiné à faire prendre du poids à l'enfant, mais plutôt à stabiliser l'enfant et à maintenir les fonctions vitales. Il doit être utilisé uniquement en phase 1, en hospitalisation au niveau de l'URENI.

Lait F100 :

L'intérêt du lait F100 réside dans les particularités suivantes : Concentration en protéine : pour permettre un gain de poids optimale rapide. Concentration élevée en lipide : pour favoriser la croissance pondérale. Concentration en sodium de par sa composition.

Faible osmolarité : < 320mOsm/L, pour faciliter la digestibilité et réduire 'incidence des diarrhées.

Les laits thérapeutiques sont des médicaments destinés uniquement aux personnes souffrant de malnutrition aiguë sévère. Les laits thérapeutiques doivent être uniquement utilisés en milieu hospitalier ou URENI. Les laits préparés ne doivent pas être gardés plus de 3 heures en milieu ambiant, sinon ils se dégradent et deviennent impropres à la consommation

Aliment thérapeutique près à l'emploi (ATPE) :

Aliment thérapeutique prêt à l'emploi à base de pâte d'arachide dont le sachet de 92g correspond à 500kcal. Sa valeur nutritionnelle similaire à celle du lait F100 (100g de Plumpy nut avec 10% de protéines et 59% de lipides apportent 540kcal). Il doit être consommé avec de l'eau potable (250-300ml par sachet) sans dilution. Eviter de donner du Plumpy nut en phase I car il contient du fer. Son avantage majeur réside dans le fait de pouvoir être utilisé pour le traitement en ambulatoire des patients en phase II.

Le traitement se déroule en 3 stades :

Phase I ou stabilisation :

L'enfant reçoit le lait F75 en raison de 8 repas par jour, dont le repas de nuit y compris. La durée de ce traitement est d'une semaine. Une fois que l'enfant a de l'appétit et qui supporte le lait F75 débute la phase de transition.

Phase de transition :

Pendant la phase de transition l'enfant consomme le lait F100 ou ATPE avec les mêmes quantités. Elle dure 3 à 4 jours, au maximum 1 semaine.

NB : les enfants sont pesés et mesurés matin et soir. Le rapport poids/taille ainsi que le périmètre brachial est évalué de façon journalière.

Phase II ou réhabilitation :

Pendant la phase II l'enfant reçoit le lait F100 et le Plumpy nut. Tous les malades mangent à volonté et gagnent du poids en général : Les œdèmes disparaissent en générales. La phase II est une phase de réhabilitation**.** Les enfants reçoivent une alimentation riche et équilibrée. On encourage l'enfant à manger autant que possible. L'allaitement maternel est encouragé chez tous les enfants non encore sevrés. L'enfant qui continu à recevoir le Plumpy nut ou ATPE peut sortir de l'hôpital si les critères de guérison sont remplis.

8.4-Complications médicales :

8.4.1-Déshydratation :

Un mauvais diagnostique et un traitement inapproprié de la déshydratation est la cause la plus fréquente de décès chez les enfants malnutris sévère. Il est difficile de distinguer la déshydratation du choc septique chez un enfant qui souffre de malnutrition sévère. Des signes d'hypovolémie sont visibles dans les deux cas et, faute de traitement, ces signes s'aggravent progressivement.

De "légère", la déshydratation devient "grave", s'accompagnant d'une perte de poids de 5 à 10% et plus, tandis que la septicémie "débutante" devient vite "avancée" quand le sang cesse d'irriguer les organes vitaux. En outre, la septicémie est souvent précédée d'épisodes diarrhéiques et d'une certaine déshydratation, ce qui brouille le tableau clinique.

Traitement de la déshydratation avec choc chez le patient marasmique:

La fenêtre thérapeutique est très étroite du fait que les enfants sévèrement malnutris peuvent passer de la déshydratation à l'hyperhydratation avec

surcharge liquidienne et défaillance cardiaque. Le traitement se fait par perfusion intraveineuse (IV) ; l'une des solutions suivantes peut être utilisée :

- Solution de Darrow demi concentrée
- Ringer lactate avec 5% de dextrose,
- Solution demi-salée avec 5% de dextrose,

➢ donner 15 ml/kg en IV durant la première heure et réévaluer l'état de l'enfant.

➢ S'il y a perte continue de poids ou si le poids reste stable continuer avec 15 ml/kg en IV la prochaine heure, continuer jusqu'à ce qu'il y ait gain de poids avec perfusion 15 ml/kg représente 1,5% du poids corporel avec le gain de poids attendu après 2 heures est de 3% du poids corporel.

➢ S'il n y a pas d'amélioration et que l'enfant gagne du poids, il faut alors conclure que l'enfant a un choc toxique, septique, ou cardiogénique, ou une défaillance hépatique. Il faut alors arrêter le traitement et rechercher d'autres causes de pertes de conscience.

➢ Dès que l'enfant reprend conscience ou que les pulsations cardiaques ralentissent pour redeviennent normales, arrêter la perfusion et traiter l'enfant par voie orale ou par sonde nasogastrique avec 10 ml/kg/heure de RéSoMal. Continuer avec le protocole (voir ci-dessus) enfin de réhydrater l'enfant oralement en utilisant le changement de poids comme indicateur majeur de progrès.

Traitement de la déshydratation chez le patient atteint de kwashiorkor :

Tous les enfants présentant des œdèmes ont une augmentation du volume total hydrique et de sodium : ils sont hyper hydratés. Les patients souffrant de malnutrition œdémateuse ne peuvent pas être déshydratés ; cependant ils sont hypovolémiques. L'hypovolémie (volume sanguin circulant bas) est due à la dilatation des vaisseaux sanguins avec un débit cardiaque peu élevé. Si un enfant kwashiorkor a une diarrhée profuse et que son état général se détériore cliniquement, alors la perte liquidienne peut être remplacée sur la base de 30ml

de RéSoMal par selle aqueuse. Le traitement de l'hypovolémie chez un patient atteint de kwashiorkor est le même que celui du choc septique**.**

8.4.2-Choc septique (ou toxique) :

Le choc septique se manifeste par des signes de réelle déshydratation associés à ceux d'un choc cardiogénique ; le diagnostic différentiel est souvent très difficile. Les enfants qui ont l'air "très malades", peuvent avoir un choc septique, un choc cardiogénique, une défaillance hépatique, une intoxication causée par les médicaments traditionnels, un paludisme, une infection virale aiguë ou autres.

Tout médicament qui ne fait pas parti du traitement systématique doit être stoppé**.**

Le traitement du choc septique

Tout patient ayant des signes insidieux ou développé de choc septique doit immédiatement :

- Recevoir une antibiothérapie à large spectre : * seconde et première intention * lors d'un choc septique confirmé, envisager l'ajout d'antibiotiques de 3ème ligne (anti staphylococcique) * un traitement antifongique
- Garder au chaud pour prévenir et traiter l'hypothermie.
- Donner de l'eau sucrée par voie orale ou par SNG dès que le diagnostic est fait (pour prévenir l'hypoglycémie).
- Ne pas bouger l'enfant autant que possible (ne pas le laver ni le déplacer pour des investigations dans d'autres services…).

NB : Ne jamais transporter le malade non stabiliser vers d'autres structures, car le stress du transport peut conduire à une rapide détérioration voir le décès.

Si le patient est inconscient, le perfuser lentement avec l'une des solutions suivantes 10ml/kg de sang total pendant au moins trois heures de temps sans rien donner par voie orale durant toute la transfusion ou 10ml/kg/h pendant deux heures de solutions de réhydrations citées si dessus (sauf s'il y a possibilité de

choc cardiogénique). Eléments de surveillance Surveiller toutes les 10 minutes enfin de noter tout signe de détérioration spécialement les signes de surcharge et de défaillance cardiaque :

- Augmentation du rythme respiratoire,
- Apparition d'un geignement expiratoire,
- Augmentation de la taille du foie,
- Turgescence des veines du cou.

8.4.3-Distension gastrique :

Les mesures suivantes doivent être mise en place :

- Donner un antibiotique de deuxième intention par voie intramusculaire, si l'enfant est déjà sous antibiothérapie, envisager l'ajout d'un antibiotique de troisième intention. Stopper tout médicament à effet toxique tel que le métronidazole/ fungizone.
- Faire une injection IM de sulfate de magnésium (2 ml de solution à 50%).
- Poser une SNG et aspirer le contenu de l'estomac et puis faire un lavage gastrique avec une solution isotonique 5% (5% de dextrose ou 10% de glucose) en introduisant 50 ml de solution dans l'estomac jusqu'à ce que le liquide aspiré soit clair.
- Administrer 5 ml/kg de solution de glucose à 10% dans l'estomac et laisser pendant une heure. Puis ré aspirer de nouveau et mesurer le liquide retiré. Si le volume est inférieur à celui introduit, cela signifie qu'il y'a une bonne absorption digestive, réinjecter le liquide retiré ou donner une autre solution de glucose à 10%.
- Donner de la nystatine en suspension ou de fluconazole parce qu'il y a fréquemment des candidoses au niveau de l'œsophage et de l'estomac (proscrire l'usage d'Amphotéricine B (fungizone) car cela est toxique chez les malnutris sévères).

- Garder l'enfant au chaud pour éviter toute hypothermie ; si le niveau de conscience de l'enfant est perturbée donner du glucose en IVD (voir traitement de l'hypoglycémie).
- Ne pas poser de perfusion à ce stade mais surveillez pendant 6 heures sans donner d'autres traitements. Une amélioration de l'état se mesure par le rétablissement de la fonction intestinale, la diminution de la distension abdominale, le retour du péristaltisme visible à travers l'abdomen, le retour des bruits intestinales, la diminution du volume d'aspiration du suc gastrique et l'amélioration de l'état de l'enfant. S'il y'a amélioration :
- Commencer par redonner du F75 par SNG (moitié de la quantité donnée par les tables de volume de F75 par classe de poids- par la suite, ajusté par rapport au volume du suc gastrique aspiré). S'il n'y a pas amélioration après les 6 heures
- Poser une perfusion IV. Il est très important que la solution contienne du potassium. Ajouter du chlorure de potassium (20 mmol/l) à toute solution qui n'en contient pas. Si vous n'en n'avez pas, mettre une perfusion de sérum physiologique à 1/5 dans 5% de dextrose ou une solution saline à 0,45% avec 5% de dextrose ou une solution de Ringer lactate avec 5% de dextrose. De toute façon il faut que la perfusion coule très lentement et ne pas dépasser 2 à 4 ml/kg/h.
- Commencer une antibiothérapie en IV de première et seconde intention.
- Lorsque le suc gastrique aspiré diminue de moitié ce qui veut dire que celui-ci est à nouveau absorbé par l'estomac, mettre de façon
- discontinue le traitement IV et continuer ensuite le plus rapidement possible uniquement par voie orale.

8.4.4-Défaillance cardiaque :

Une défaillance cardiaque peut survenir en cas de réhydratation trop rapide (particulièrement par voie veineuse), d'anémie sévère, de transfusion de sang ou de plasma, ou utilisation d'une alimentation trop riche en sodium. Cette complication peut également survenir en début de réalimentation intensive, quand le sodium quitte les cellules et passe dans le volume circulant à une vitesse plus rapide que ne peut l'éliminer le rein. Il faut penser à une défaillance cardiaque devant une détérioration de l'état général avec gain de poids.

- Le premier symptôme d'insuffisance cardiaque est une augmentation de la fréquence respiratoire (>50/min pour les enfants de 5 à 11mois et >40/min pour ceux de 1 à 5ans). Le traitement devra commencer dès ce stade, ou une fréquence respiratoire ≥ 5 cycles/mn ou en cas de râles crépitants ou bronchiques.
- En cas d'insuffisance cardiaque, il faut cesser de donner des liquides aussi bien par voie orale que par voie veineuse. Un diurétique comme le furosémide (1mg/kg) donné par voie veineuse peut être efficace mais la fonction rénale est souvent altérée.
- En cas d'augmentation du rythme cardiaque avec perte de poids il faut penser à une pneumonie. Comme les enfants sévèrement malnutris ont un déficit en potassium, les digitaliques sont rarement utilisés ; mais on peut donner la digoxine à une dose inférieur à la normale (5mcg/kg en dose unique) en utilisant des préparations pédiatriques si disponibles.
- En cas d'anémie associée, le traitement de la défaillance cardiaque est prioritaire, la transfusion ici est contre indiquée.

8.4.5- Hypothermie :

Les nourrissons de moins de 12 mois et ceux qui sont atteints de marasme, des lésions cutanées étendues ou des infections graves, sont particulièrement

exposés à l'hypothermie. Si la température rectale est inférieure à 35,5 °C ou si la température axillaire est inférieure à 35,0 °C, il est important de réchauffer le bébé :

- Utiliser la technique du kangourou" qui consiste à allonger l'enfant à même la poitrine ou le ventre de sa mère et à les envelopper dans la même couverture, ou bien vêtir l'enfant (bonnet compris).
- Donner à boire des boissons chaudes à la mère (de l'eau chaude est suffisante) pour réchauffer la peau de celle-ci.
- Prendre la température rectale toutes les 30 minutes pendant que l'enfant se réchauffe. La température axillaire n'est pas une mesure fiable de la température corporelle pendant le réchauffement.
- La température ambiante convenable chez les patients sévèrement malnutris se situe entre 28 et 32°C.

8.4.6-Anémie sévère :

Une transfusion sanguine est rarement nécessaire, à moins que la concentration d'hémoglobine ne descende en dessous de 5 g/dl (ou l'hématocrite en dessous de 15%) dans les 24 premières heures après l'admission. Il faut alors :

- 10 ml/kg de sang entier ou mieux de culot globulaire pendant 3 heures ;
- mettre à jeun pendant 2 à 3 heures après la transfusion ;
- aussi ne pas transfuser un enfant entre le 2ème et le 14ème jour après le début de traitement avec le F75. Là où il est impossible de pratiquer les tests de dépistage du VIH et de l'hépatite B, ne procéder à une transfusion que si l'hémoglobine est inférieure à 4 g/dl ou si l'hématocrite est inférieure à 12%, ou en présence de signes d'insuffisance cardiaque potentiellement mortelle. Les patients sévèrement malnutris ont habituellement une surcharge en fer et une capacité réduite à transporter le fer. Ils sont donc incapables d'éviter l'utilisation du fer par les bactéries, et se protègent mal des effets toxiques du fer. Il est dangereux de donner

du fer en début traitement, même en cas d'anémie sévère. L'emploi de suppléments de fer est réservé à la phase de réhabilitation nutritionnelle**.**

8.4.7-Hypoglycémie :

Tous les enfants atteints de malnutrition sévère présentent un risque d'hypoglycémie (glucose sanguin <54mg/dl ou <3mmol/l), cause majeure de décès pendant les deux premiers jours du traitement. L'hypoglycémie peut survenir lors d'une infection systémique grave ou lorsqu'un enfant malnutri a passé de 4 à 6 heures sans nourriture, comme c'est souvent le cas pendant son transport jusqu'à l'hôpital. Pour prévenir l'hypoglycémie, tout enfant qui arrive au centre doit recevoir de l'eau sucrée ou du lait F75 qu'il ait ou pas une glycémie basse. Le traitement consiste à donner à l'enfant :

- S'il est conscient, donner 50 ml de glucose ou de saccharose à 10%, ou la préparation F75 ou du F100 par voie orale, selon ce qui est le plus rapidement disponible.
- Si l'enfant perd conscience, ne peut pas être réveillé ou a des convulsions, lui administrer 5 à 10ml/kg de poids corporel de glucose 10% par sonde nasogastrique ou 50ml de glucose ou de saccharose à 10%.

Lorsque l'enfant reprend conscience, lui donner immédiatement la préparation F75 et continuer à l'alimenter fréquemment avec la préparation F75, par voie orale ou par sonde nasogastrique, afin d'éviter une récidive.

METHODOLOGIE

III-METHODOLOGIE

1 - Cadre de l'étude :

Notre étude s'est déroulée au CS Réf de la commune V du district de Bamako.

1.1- Caractéristiques générales du Mali

Une zone enclavée au cœur de l'Afrique occidentale et à plus de 1 000 km de la mer, le Mali couvre une superficie de 1 241 238 km2. Il se situe entre 11 et 25 degrés de latitude Nord, 0 et 14 degrés de longitude Ouest et 0 à 50 degrés de longitude Est. Il partage ses frontières avec sept pays voisins : l'Algérie, le Burkina Faso, la Cote d'Ivoire, la Guinée, la Mauritanie, le Niger et le Sénégal.

Données démographiques du Mali :

Population : 17.599.694 habitants (Banque mondiale, 2015)

Croissance démographique annuelle : 3% (Banque mondiale, 2015)

Espérance de vie à la naissance : 58 ans (Banque mondiale, 2014)

Les régions du Mali passent de 8 à 10 depuis janvier 2016. Le Mali possède 703 communes : dont les 19 premières communes urbaines et 684 nouvelles communes (dont 18 communes urbaines et 666 communes rurales) .

Sur la base d'une étude réalisée par l'Institut Nationale de la Statistique (INSTAT), la pauvreté au Mali touche près de la moitié de la population totale, soit environ 6,5 millions de personnes dont les besoins essentiels en matière d'infrastructures socio-économiques ne sont pas correctement couverts. Ce phénomène touche 30% de la population urbaine et 74% de la population rurale.

1.2.-Bamako

Bamako, fondée par les Niaré (ou Niakaté), est la capitale du Mali. Principal centre administratif du pays et centre commercial rayonnant sur toute la sous-région, la ville compte

2 009 109 habitants en 2009, appelés Bamakois. Son rythme de croissance urbaine est actuellement le plus élevé d'Afrique (et le sixième au monde) .

1.3- CSRef CV :

Graphique 1 : vue photographique du centre de santé de référence de la commune V du district de Bamako

La commune V comptait une population de545 .294 habitants en 2016 dont 85 .066 enfants de 06 à 59 mois. Cette population est en nette augmentation année par année.

Chaque commune du district abrite un Centre de Santé de Référence communément appelé CSRef qui est une structure de 2ème référence dans la pyramide sanitaire du Mali.

Celui de la commune V, créé en 1982 et situé à l'extrême nord-est du Quartier Mali .C'est l'une des structures de santé les plus fréquentées sur la rive droite**.**

Le CSRef-CV comprend plusieurs services de prise en charge dont :

- Un service de gynéco-obstétrique.
- Un service de chirurgie
- Un service d'odontostomatologie
- Un service ORL

- Un laboratoire d`analyse biomédicale
- Une pharmacie
- Un service d`imagerie médicale
- Un service de médecine qui comprend :
- une unité de médecine générale
- une unité de brigade d`hygiène
- une unité de prise en charge des patients lépreux
- une unité de soins et d`accompagnement au PV/VIH
- une unité de recherche
- une unité de système d`information sanitaire (salle informatique)
- Le service de Pédiatrie est situé à l'est de l'entrée principale du centre de santé, il est constitué de :
- URENI
- Une unité de Néonatologie
- Une unité de Pédiatrie générale

1.3.1 -URENI

L'unité de récupération et d'éducation nutritionnelle intensive (URENI) au sein duquel notre étude s'est déroulée, depuis juillet 2016, est logée dans un nouveau bâtiment.

Graphique 2 : Vue photographique de l'URENI

1.3.2- Description de l'URENI

- **Le personnel de l'URENI**
  - Un pédiatre responsable de l'URENI ;
  - Un major ;
  - Quatre infirmières ;
  - Une aide-soignante.
- **Les activités de l'URENI**
  - Visite quotidienne des enfants hospitalisés ;
  - Dépistage passif chaque jours ;
  - Préparation et distribution de lait aux enfants malnutris chaque 3h soit 8 repas par 24h ;
  - Séances de stimulation cognitive deux fois par semaine.

Graphique 3 :Vue photographique de la stimulation cognitive à l'URENI [17]

- **Infrastructures de l'URENI**

  Elle est composée de :

  - Une salle d'évaluation ;
  - Une salle de préparation du lait thérapeutique ;
  - Une salle pour les intrants ;
  - Deux salles d'hospitalisation ;
  - Dix lits d'hospitalisation ;
  - Un hangar pour les séances de stimulation cognitive ;
  - Une toilette pour le personnel ;
  - Deux toilettes pour les patients.

- **Equipements de l'URENI :**
  - Kit de mesure anthropométrique ;
  - Ustensiles de cuisine pour la préparation et la distribution de lait.

- **Intrants de l'URENI :**
  - Les aliments thérapeutiques (lait F75 et F100, plumpy-nut) ;

- Le RESOMAL ;

- Les médicaments systématiques sont fournis par l'UNICEF ;

➢ **Supports de gestion :**

- Fiche individuelle ;
- Les registres ;
- Les fiches de transfert URENI-URENAS.

2- <u>Type d'étude</u> : Nous avons réalisé une étude prospective, descriptive menée auprès des enfants âgés de 06 à 59 mois atteints de malnutrition aigue sévère et hospitalisés à l'URENI.

3-<u>Période d'étude</u> : La période d'étude s'étale sur 08 mois allant du 01 Janvier 2017 au 31 Août 2017.

4-<u>Population d'étude</u> :

➢ <u>Cible primaire</u> : les enfants atteints de malnutrition aigue sévère et âgés de 06 à 59 mois hospitalisés à l'URENI durant la période d'étude.

➢ <u>Cible secondaire</u> : C'était les mères ou les personnes en charges de ces enfants malnutris à l'URENI.

5-<u>Critères de sélection</u> :

➢ <u>Critères d'inclusion</u> : Tous les enfants âgés de 06 à 59 mois atteints de malnutrition aigue sévère hospitalisés à l'URENI.
L'obtention de l'accord des parents de ces enfants.

➢ <u>Critères de non inclusion</u> :

-Le refus de participer à l'étude

-Les enfants de 06 à 59 mois décédé dans les premières 24 Heures suivant l'admission.

6-<u>Déroulement de l'étude</u> :

➢ Phase de recueil des données :

Les données étaient consignées sur une fiche d'enquête.

- Méthode de collecte des données : Les données recueillies pour la présente étude ont mis à contribution quatre modalités complémentaires d'instrumentation :

-l'entrevue structurée

-le questionnaire

-L'observation systématique et

- l'examen clinique

Plan d'analyse des données :

Le traitement de textes et des tableaux avaient été réalisés grâce au logiciel de Microsoft Word. Les données ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel SPSS version 16.0

7-<u>Outils ; techniques de mesure et équipement</u> [17] :

Prendre le PB : le PB (Périmètre brachial) est utilisé comme méthode alternative au poids pour taille pour mesurer la maigreur. Il est utilisé en particulier chez les enfants de 1 à 5 ans .Cependant son utilisation a été étendue aux enfants de plus de six mois (enfant ayant une taille de plus de 67 cm).

Demander à la mère d'enlever les habits qui couvrent le bras gauche de l'enfant

Faites une marque à mi distance entre l'épaule et le coude gauche (milieu du bras gauche). Pour ce faire ; prenez une ficelle(ou le PB lui-même) et placez une extrémité de la ficelle sur le haut et l'autre extrémité sur le coude en faisant attention que la ficelle soit bien tendue .Pliez ensuite la ficelle en deux en ramenant l'extrémité du coude vers celui de l'épaule pour obtenir le point à mi-distance entre l'épaule et le coude.

Elle est mesurée par la bande de Shakir.

Prendre la taille couchée et debout :

- Pour les enfants de moins de 87cm

La toise à plat sur le sol. On allonge l'enfant au milieu de la toise avec l'aide de la mère ; les pieds du cotés du curseur.

L'assistant tient la tête de l'enfant entre ses mains au niveau des oreilles et la maintien bien en place contre la partie fixe de la toise ; les cheveux de l'enfant doivent être compressés. L'enfant regarde droit devant lui.

Le mesureur place ses mains au-dessus des chevilles de l'enfant allonge doucement les jambes et place une main sur les cuisses de l'enfant pour l'empêcher de plier les jambes.

En maintenant bien les jambes il pouce fermement le curseur à plat contre la plante des pieds de l'enfant.

Pour lire la mesure le curseur doit être perpendiculaire à l'axe de la toise et vertical.

Il effectue alors la lecture à 0.1 cm près. Le reste des procédures d'enregistrement est similaire à la mesure en position debout.

- Pour les enfants de 87 cm ou plus :

La toise est posée sur une surface plane et si possible contre un mur ou une paroi

Les chaussures de l'enfant sont enlevées

L'enfant se tient debout droit au milieu de la toise et touche le plan vertical de la toise.

L'assistant maintient la tête les épaules les fesses les genoux les chevilles contre la toise pendant que le mesureur positionne la tête et le curseur.

La taille est lue au 0.1 cm près.

Mesure du poids :

Pour la mesure du poids on mettait la balance sur une surface .Avant chaque mesure il faut déshabiller l'enfant tarer la balance et vérifier la précision à l'aide d'un poids standard.

L'outil utilisé était la balance seca.

Vérifier la présence d'œdèmes bilatéraux :

Les œdèmes sont évalués comme suit :

-On exerce une pression normale avec le pouce sur les deux pieds pendant au moins trois secondes

-Si l'empreinte du pouce persiste sur les deux pieds alors l'enfant présente des œdèmes nutritionnels

Seuls les enfants avec des œdèmes bilatéraux sont enregistrés comme ayant des œdèmes nutritionnels.

8-<u>Les indicateurs</u> : [18]

Les indices qui ont été utilisés pour apprécier l'état nutritionnel des enfants sont :

-**Le rapport poids/taille** : c'est l'indice le plus utilisé pour l'admission des malnutris à l'URENI. S'il est faible on parle de maigreur ou émaciation.

Les sujets présentant un faible poids pour taille sont maigres et ceux qui sont victimes d'une perte de poids récente prononcée (conséquence d'une privation aigue de nourriture ou d'une maladie récente) sont émaciés. Ce rapport est fiable et reconnue sur la corpulence de l'enfant dans les situations d'urgence car ne nécessite pas l'estimation de l'âge.

-Le périmètre brachial :

Il se mesure à mi-hauteur du bras et a été proposé comme indicateur de l'état nutritionnel dans les situations d'urgence en cas de famine ou dans les camps de refugiés en situation de crise. Ce périmètre est faible s'il est inférieur à 120 mm.

9-<u>Définitions opérationnelles</u> : [19]

- Le marasme : les enfants de 6-59 mois ayant un P/T inférieur à 70% du pourcentage de la médiane dans la population de référence avec absence d'œdèmes bilatéraux ou PB inferieur à 110mm.
- Le kwashiorkor : les enfants de 6-59 mois présentant des œdèmes bilatéraux des membres inferieurs prenant le godet.
- La forme mixte (l'association kwashiorkor-marasme) : hypotrophie considérable révélée par la disparition plus ou moins complète des œdèmes .L'indice P/T est inférieur aux critères définissant le marasme.
- L'allaitement maternel exclusif : consiste a donné uniquement le lait maternel à l'enfant jusqu'à l'âge de 6 mois.

- L'alimentation de complément : est une combinaison de pratiques pour maintenir les apports de lait maternel et améliorer parallèlement la quantité et la qualité des aliments que l'enfant consomme.
- Référence médicale : est un patient qui a une maladie sous-jacente sérieuse qui nécessite un traitement au-delà des compétences de l'URENI (ou est suspecté d'avoir une condition qui requiert des tests de diagnostic au delà de la capacité de l'URENI) et est référé vers un autre service qui assure alors la prise en charge complète de l'enfant.
- Non répondant : un patient est considéré comme non répondant au traitement si il ya :

- Absence d'amélioration ou de retour de l'appétit après 4 jours chez le malnutri
- Absence totale de l'amorce de la fonte des œdèmes après 4 jours chez le malnutri
- Œdèmes encore présent après 10 jours chez le malnutri
- Ne remplit pas les critères de transfert à l'URENAS après 10 jours
- Détérioration clinique après admission a tout moment.

10-<u>Niveau socio-économique</u> :

Selon le type d'habitat nous avons retenu trois niveaux socio-économiques :

-le premier niveau : le niveau socio-économique inférieur caractérisé par un habitat traditionnel (banco, paille, ou tôle)

-le deuxième niveau : le niveau socio-économique moyen caractérisé par un habitat semi moderne (ciment, tôle)

-le troisième niveau : le niveau économique supérieur caractérisé par un habitat moderne (ciment, béton, carreau)

11-<u>Ethique</u>

- **Respect de la confidentialité et de la personne humaine**

Avant la collecte des données nous avons :

-Obtenir le consentement éclairé des parents avant l'étude

-Eviter de parler des questions délicates avant d'avoir établie de bons rapports avec eux ;

-Assurer de ne pas divulguer les informations obtenues

- **Les bonnes pratiques médicales ont été respectées**
- **Valeur sociale de l'étude**

Pour des questions déontologiques il est important de préciser qu'il s'agissait d'étudier le profil socio-économique des enfants malnutris.

Tout accompagnant participant à l'étude a de façon libre été consentant.

Les participants à l'étude n'ont reçu aucune compensation financière directe.

Il sera ainsi nécessaire de pratiquer des prélèvements en vue de rechercher certaines pathologies associées ; le traitement de la malnutrition étant gratuit de même que la plupart des examens complémentaires.

- **Valeur scientifique de l'étude**

Devant tous les cas d'enfants malnutris, on vérifie en même temps le statut sérologique bien qu'il soit plus crucial de traiter la malnutrition avant toute autre thérapie.

Lorsqu'on se trouve devant un enfant souffrant de maladie telles que :

-sida pédiatrique : on traite la malnutrition et les maladies opportunistes car le foie et le pancréas des enfants malnutris sont vulnérables ensuite nous le referons à l'USAC

-tuberculose : on traitera la malnutrition avant de le référer à l'unité de prise en charge des tuberculeux.

- **Diffusion :**

Les résultats obtenus seront misent à la disposition du SIS (système d'information sanitaire) du CSRéf.

12 .Diagramme de Gantt :

Tableau I : Diagramme de Gantt

Période / Activités	Octobre 2016 Novembre 2016	Décembre 2016	Janvier 2017 Aout 2017	Septembre 2018 Janvier 2018	Février 2018 Juillet 2018	Août 2018 Décembre 2018	Janvier 2019
Recherche Bibliographique	Xx						
Elaboration du Protocole		xx					
Collecte des données			Xx				
Saisie et analyse des données				Xx			
Correction du codirecteur et Directeur					xx		
Correction des membres du jury						Xx	
Soutenance							Xx

RESULTATS

V-RESULTATS

Au cours de notre étude l'unité de pédiatrie a fait 421 hospitalisations dont 250 en URENI soit 57,28% des enfants hospitalisés.

Parmi les 250 enfants de l'URENI ; 232 ont été inclus. Les dix huit autres enfants(18) qui n'ont pas participé à l'étude se repartissent comme suit :

-3 cas de transfert médical

-8 nourrissons de moins de six mois, moins de trois kilogramme

-7 cas de transfert pour manque de place

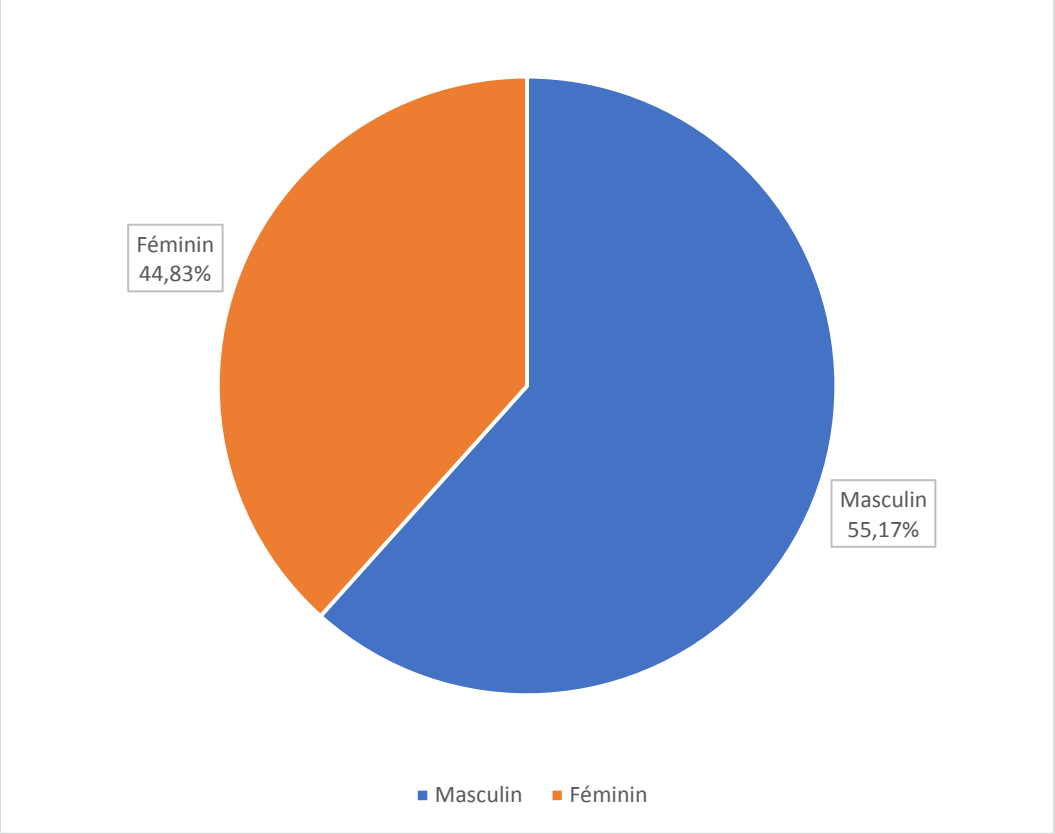

Figure I: Répartition des enfants selon le sexe

Le sexe ratio était de 0,88

Tableau II : Répartition des enfants selon la tranche d'âge

Tranche d âges	Effectif	Pourcentage
6 - 11 mois	90	38,80
12 - 23 mois	**101**	**43,53**
24 - 35 mois	26	11,21
36 - 59 mois	15	6,46
TOTAL	232	100

La tranche d'âge la plus représentée est celle de 06-23 mois avec 43,53 %

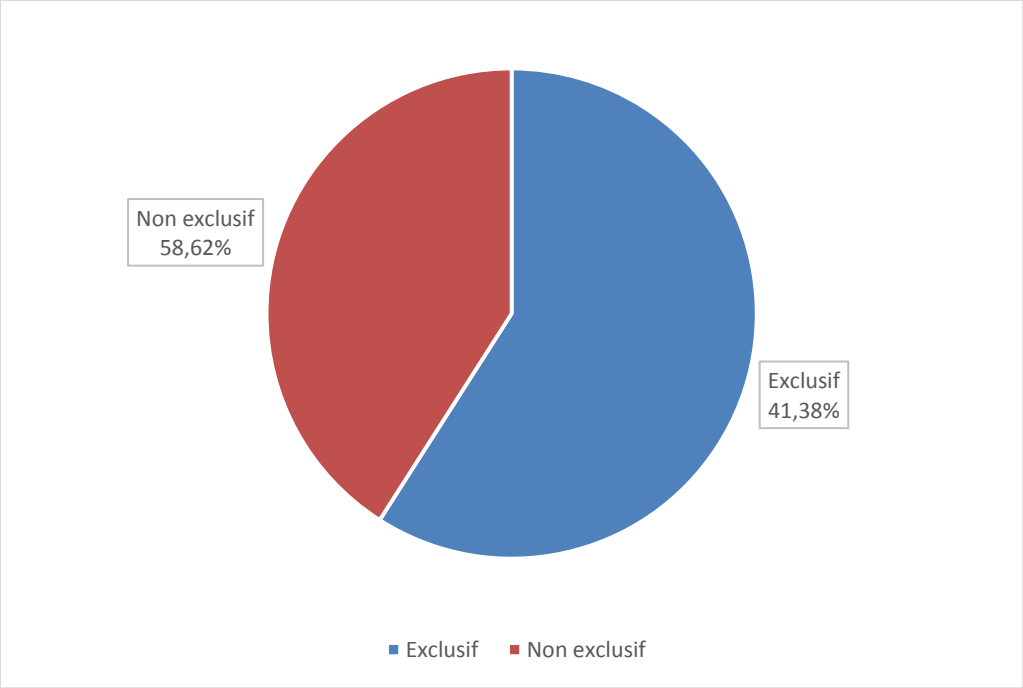

Figure II : Répartition des enfants selon le type d'allaitement

On constate que seule 41,38% des enfants étaient exclusivement allaités au lait maternel pendant leurs six premiers mois de vie.

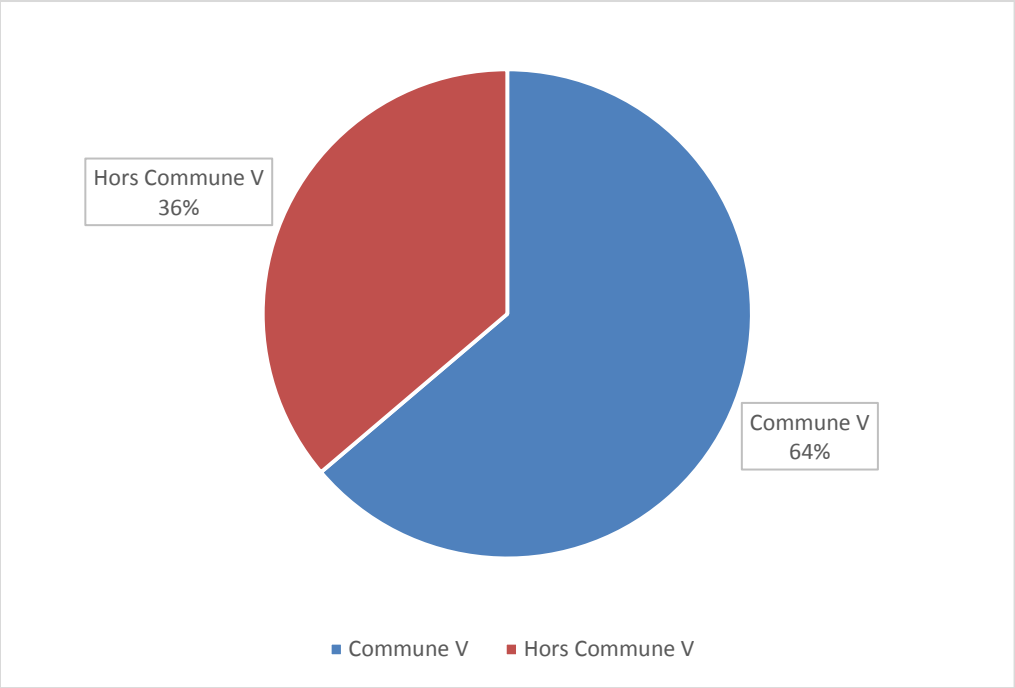

Figure III : Répartition des enfants selon la résidence

Dans notre étude 64% des enfants provenaient de la commune V du district de Bamako.

Tableau III : Répartition des enfants selon la résidence dans la commune V

Quartiers	Effectif	Pourcentage
Quartier- Mali	6	4,05
Kalaban-Coura	25	16,90
Bacodjicoroni	22	14,86
Garantiguibougou	13	8,78
Badalabougou	10	6,76
Daoudabougou	**32**	**21,62**
Sabalibougou	**30**	**20,27**
Torokorobougou	10	6,76
TOTAL	**148**	**100**

Parmi les patients résidant en commune V (148) ; 21,62% provenaient de Daoudabougou suivi de Sabalibougou avec 20,27%.

Tableau IV : Répartition selon l'âge d'introduction d'aliment de complément

Ages	Effectif	Pourcentage
3 mois	3	1,29
4-5 mois	18	7,76
6-11 mois	**178**	**76,72**
1 an et plus	27	11,64
Non entamé	6	2,59
TOTAL	232	100

L'introduction d'aliment de complément a été fréquente dans la tranche d'âge 6-11 mois avec 76,72%.

Tableau V : Répartition des enfants selon le PEV :

Seul 105 enfants possédaient une preuve de leur vaccination

Statut vaccinal	Effectif	Pourcentage
A jour	**97**	**92,38**
Non à jour	8	7,62
TOTAL	**105**	**100**

Dans notre étude 92,38% des enfants ayant leur carnet de vaccination avaient reçu la totalité des vaccins du PEV selon leur âge.

Tableau VI : Répartition des enfants selon le mois d'admission :

Mois d'admission	Effectif	Pourcentage
Janvier	16	6,90
Février	11	4,74
Mars	10	4,31
Avril	25	10,76
Mai	32	13 ,79
Juin	36	15,52
Juillet	**52**	**22,41**
Aout	50	21,55
TOTAL	**232**	**100**

Les admissions ont été plus nombreuses au mois de Juillet soit 22,41 % des admissions.

Tableau VII: Répartition des enfants selon leur tuteur :

Tuteur	Effectif	Pourcentage
Parents biologiques	**196**	**84,48**
Tante	24	10,34
Oncle	2	0,86
Grand-mère	6	2,60
Autre	4	1,72
TOTAL	**232**	**100**

Autre : structure d'accueil

Plus de 84,48 % des enfants vivaient avec leurs parents biologiques.

Tableau VIII : Répartition des enfants selon l'âge de la mère :

Tranche d'âge	Effectif	Pourcentage
14-18 ans	18	7,76
19-35 ans	**185**	**79 ,74**
36-49 ans	15	6,47
Age indéterminé	14	6,03
TOTAL	**232**	**100**

La tranche d'âge 19-35 ans représentait 79,74% des mères.

Tableau IX : Répartition selon le statut matrimonial :

Statut matrimonial	Effectif	Pourcentage
Mariée	**213**	**91,81**
Célibataire	15	6,47
Veuve	4	1,72
TOTAL	**232**	**100**

Plus de 91,81 % des mères étaient mariées.

Tableau X : Répartition des mères selon le statut professionnel :

Statut professionnel	Effectif	Pourcentage
Femme au foyer	**167**	**71,98**
Autres	21	9, 05
Vendeuse	35	15,09
Aide familial	7	3,02
Fonctionnaire	2	0,86
TOTAL	**232**	**100**

Autres : Coiffeuse ; teinturière

Les femmes au foyer étaient les plus représentées avec 71,98 %.

Tableau XI : Répartition des mères selon le niveau d'étude :

Niveau d'étude	Effectif	Pourcentage
Primaire	84	36,21
Secondaire	37	15,95
Supérieur	4	1,72
Non scolarisé	**107**	**46,12**
TOTAL	**232**	**100**

Les mères non scolarisées représentaient 46,12 % des mères.

Tableau XII : Répartition en fonction du nombre d'enfant de moins de cinq ans dans le ménage :

Nombre d'enfant de moins de 5 ans	Effectif	Pourcentage
Un	**90**	**38,79**
Deux	115	49,57
Trois	27	11,64
TOTAL	**232**	**100**

Les femmes ayant un enfant de moins de cinq ans représentaient 38,79%.

Tableau XIII : Répartition des pères selon le niveau d'instruction :

Niveau d'instruction	Effectif	Pourcentage
Primaire	85	36,64
Secondaire	67	28,88
Supérieur	16	6,89
Non scolarisés	**64**	**27 ,59**
TOTAL	**232**	**100**

Les pères non scolarisés représentaient 27,59 %.

Tableau XIV : Répartition des pères en fonction du statut professionnel :

Statut professionnel	Effectif	Pourcentage
Autres	**97**	**41,81**
Commerçants	76	32,76
Ouvriers	31	13,36
Chauffeurs	16	6,90
Cultivateurs	7	3,02
Fonctionnaires	3	1,29
Enseignants	2	0,86
TOTAL	**232**	**100**

Autres : Berger ; Boucher ; Peintre ; Tailleur ; Maçons ; Mécanicien ; Cordonniers

Les pères fonctionnaire représentaient 1,29 % des pères dans notre échantillon.

Tableau XV : Répartition des pères selon le statut matrimonial :

Statut matrimonial	Effectif	Pourcentage
Marié	**217**	**93,53**
Célibataire	9	3,88
Veuf	6	2,59
TOTAL	**232**	**100**

Les pères mariés représentaient 93,53 % de notre échantillon.

Tableau XVI: Répartition des pères selon le régime matrimonial :

Régime matrimonial	Effectif	Pourcentage
Monogame	**164**	**75,68**
Polygame	53	24,42
TOTAL	**217**	**100**

Les pères monogames représentent 75,68 % des pères.

Tableau XVII : Répartition des pères selon le salaire mensuel en FCFA:

Salaire mensuel	Effectif	Pourcentage
<40000	**87**	**37,50**
40000 -50000	115	49,57
50000 -150000	23	9,91
>150000	7	3,02
TOTAL	**232**	**100**

Le salaire mensuel des pères inférieurs au SMIC représente 37,50%

Tableau XVIII : Répartition des pères selon le budget mensuel en FCFA :

Budget mensuel	Effectif	Pourcentage
50000 -100000	**167**	**71,98**
100000 -150000	48	20,70
150000 -200000	14	6,03
>200000	3	1,29
TOTAL	**10**	**100**

Le budget mensuel des pères entre 50000-100000 représentait 71,98% des ménages

Tableau XIX : Source d'approvisionnement en eau :

Source d'eau	Effectif	Pourcentage
Eau de robinet	**152**	**65,52**
Puits	48	20,69
Borne fontaine publique	13	5,6O
Borne fontaine privée	19	8,19
TOTAL	**232**	**100**

L'eau de puits était consommée par 20,69% des ménages.

Tableau XX : Traitement de l'eau de consommation (l'eau de puits):

Traitement eau	Effectif	Pourcentage
Oui	**35**	**72,91**
Non	13	27,09
TOTAL	**48**	**100**

Plus de 72% des puits étaient traité selon l'accompagnant.

Tableau XXI: Types de latrine :

Types de latrine	Effectif	Pourcentage
Traditionnel	**213**	**91,81**
Moderne	19	8,19
TOTAL	**232**	**100**

Les ménages possédant des latrines traditionnelles ont été la plus représentée avec 91,81%.

Tableau XXII : Répartition des ménages en fonction du mode d'habitation :

Types d'habitation	Effectif	Pourcentage
Locataire	128	55,17
Propriétaire	**96**	**41,38**
Autres	8	3,45
TOTAL	**232**	**100**

Autres : familial ; gardien

Parmi les ménages 41,38% étaient propriétaire de leur habitation.

Tableau XXIII : Répartition des ménages en fonctions des caractéristiques de l'habitat :

Habitats	Effectif	Pourcentage
Modernes	37	15,95
Semi-modernes	**142**	**61,21**
Traditionnels	53	22,84
TOTAL	**232**	**100**

Les habitats semi-modernes ont représenté 61,21%.

Tableau XXIV : Répartition des ménages selon le système d'éclairage de l'habitation :

Système d'éclairage	Effectif	Pourcentage
Electricité	**216**	**93,10**
Lampe torche	3	1,29
Lampe à pétrole	13	5,61
TOTAL	**232**	**100**

Parmi les ménages 93,10 % utilisent l'électricité.

Tableau XXV : Répartition des ménages selon la possession de moyens de déplacement :

Moyens de déplacement	Effectif	Pourcentage
Moto	**183**	**78,88**
Aucun	34	14,66
Voitures	13	5,60
Bicyclette	2	0,86
TOTAL	**232**	**100**

Le moyen de déplacement le plus possédé est la moto représentant 78,88 % des moyens de déplacement.

Tableau XXVI : Répartition des ménages selon le nombre de pièces:

Types d'habitation	Effectif	Pourcentage
1	27	11,64
2	**150**	**64,65**
3 et plus	55	23,71
TOTAL	**232**	**100**

Dans notre étude 64,65% des mères vivaient dans 2 pièces

Tableau XXVII : Répartition des ménages selon le nombre d'enfants vivant:

Nombre d'enfant vivant	Effectif	Pourcentage
1—2	57	24,57
3—5	**156**	**67,24**
6 et plus	19	8,19
TOTAL	**232**	**100**

Le nombre d'enfants vivant entre 3-5 représente 67,24% des ménages

Tableau XXVIII : Répartition des ménages selon le type d'aliment de complément:

Aliment de complément	Effectif	Pourcentage
Bouillie	76	32,76
Soupe	**133**	**57,33**
Plat familial	23	9,91
TOTAL	**232**	**100**

L'introduction d'aliment de complément à base de soupe représentait 57,33% des ménages.

Tableau XXVIV: Répartition des ménages selon le nombre total de personne dans la concession:

Nombre total de personne	Effectif	Pourcentage
3 -11	127	54,74
12 -23	**92**	**39,66**
24 et plus	13	5,60
TOTAL	**232**	**100**

Le nombre total de personne dans la concession entre 3-11representait 54,74% des ménages

Tableau XXX: Répartition des ménages en niveau socio-économique:

Niveau socio-économique	Effectif	Pourcentage
Bas	84	36,21
Moyen	**102**	**43,96**
Elevé	46	19,83
TOTAL	**232**	**100**

Les familles en niveau socio-économique moyen ont représenté 43,96%

COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS

VI-COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS :

1 -Le sexe :

Au cours de notre étude, le sexe masculin représentait **55,17%** de l'effectif total avec un sex-ratio de 0,88 en faveur du sexe masculin, ces résultats sont semblable à ceux de **Wybens Louis[20]** qui a trouvé 52% de sexe masculin contre 48% de sexe féminin au sud kivu en République Démocratique du Congo

L'âge :

La tranche d'âge 12-23 mois était la plus représentée avec 43,53%. Ce résultat est proche à celui de **MBOTY REZIKI Alphonsine [21]** qui dans son étude à Madagascar trouve que la tranche d'âge de 12-23 mois était la plus représentée avec 48,70% et à celui de **Moussa KADAM [22]** au Tchad avec 54% pour la même tranche d'âge.

En effet les aliments proposés aux enfants sont soit en quantité insuffisante et ou de qualité inférieure ne permettant pas ainsi de couvrir les besoins de l'enfant constituant ainsi un frein à sa croissance. Ces pratiques alimentaires inadaptés sont responsables de la survenue de la malnutrition chez cette tranche d'âge.

Etat vaccinal :

Quatre vingt douze virgule trente huit pourcent (92,38%) des enfants possédant une carte de vaccination avaient leur vaccination à jour par rapport à leur âge .**TRAORE.F.M [23]** dans son étude a trouvé que 72,30% des enfants avaient leur vaccination a jour.

Ce taux de vaccination élevée serait probablement du à une large campagne de sensibilisation des populations sur l'importance de la vaccination à travers des émissions radiophoniques, télévisés et aussi les activités menées par les relais communautaires.

Type d'aliment de complément :

L'alimentation a base de soupe était la plus représentée avec 57,33% suivie de la bouillie avec 32,76% différent de ceux de **Wybens Louis[20]** qui trouve 27,34% pour la soupe et 49,18% pour la bouillie.

2- Age :

Il a été constaté que les mères des enfants hospitalisés pour malnutrition sévère sont relativement jeunes ; 79,74% d'entre elles ont un âge compris entre 19-35 ans ce même constat a été fait par **Félicitée Nguefack et al [24]** et **Louis [20]** qui trouvent respectivement 83% et 70,8%.

A cause de l'inexpérience du à leur jeune âge, ces mères de famille pourraient avoir des difficultés d'assumer la responsabilité à la fois d'un ménage et du bien-être de l'enfant favorisant ainsi la survenue d'une malnutrition

Le nombre d'enfant de moins de cinq ans dans le ménage :

Dans notre étude nous avons trouvé que 38,79% des ménages ont un enfant de moins de cinq ans ; 49,57% ont deux enfants de moins de cinq ans ce résultat est proche à celui trouvé par une étude réalisée au **Madagascar [25]** qui trouve que 39% des mères ont un enfant de moins de cinq ans et 53,7% ont deux enfants de moins de cinq ans.

Cela pourrait s'expliquer par le fait que la multiparité constitue l'un des facteurs de risque pour la survenue de la malnutrition

Niveau d'étude :

Dans notre étude nous avons trouvé des proportions élevées des mères non scolarisées soit 46,12% ; ce résultat est semblable à celui de **Wybens Louis [20]** qui trouve que 49,9% des mères sont sans instruction.

Le niveau d'instruction des membres du ménage plus particulièrement celui des parents a une place importante et un rôle crucial dans l'amélioration des conditions de vie de l'enfant.

La profession :

La profession des mères explique la disponibilité à s'occuper de leurs enfants. La grande majorité des mères étaient des femmes au foyer soit 71,98% ce résultat est proche de celui retrouvé par **SOGOBA H. [26]** 74,7%

En effet les femmes au foyer ont plus de temps à s'occuper de leurs enfants ce qui en principe devrait leur permettre de prendre plus soins de l'enfant

Statut matrimonial :

La plupart des mères sont mariées soit 91,81%. **Wybens Louis [20]** trouve 88,44% de mères mariées. Une proportion non négligeable de mères sont célibataires (6,47%).Les mères célibataires assument seules les différentes charges et les responsabilités envers le foyer elles pourraient du cout ne pas avoir assez de temps et de moyens pour assurer une alimentation adéquate des enfants.

Parité :

88,36% des mères avaient entre deux et cinq enfants ; une étude réalisée à **Madagascar [25]** trouve que 88,6% des mères ont entre deux et cinq enfants et la survenue de malnutrition est fort possible si les ressources ne sont pas suffisantes pour assurer une alimentation adéquate de ces enfants.

Nombre d'enfants vivants :

Le nombre moyen d'enfants vivants par ménage est 67,24% .Cette situation entraine une élévation de la taille de la famille, une diminution des soins affectes aux enfants et une augmentation de la charge du ménage. Le constat est partagé par une étude réalisée au **Brésil [27]** qui a identifie la parité et la taille du ménage élevée comme facteurs de risque de la malnutrition aigue sévère.

Profession :

La profession du chef de famille (père) explique les revenus du ménage. Notre étude prouve que le secteur informel constitue la principale source de revenu des pères soit 97,85%. Ce résultat est proche de celui trouvé par **TRAORE F M [23]** qui a eu 92,8% pour le même secteur d'activité.

Dans ce secteur l'emploi est instable et peu rentable ce qui pourrait expliquer par la suite la survenue d'une malnutrition par un manque de moyens pour couvrir les besoins de la famille (alimentation ; santé ; éducation).

Budget mensuel :

Presque la totalité des ménages étudiés à un budget mensuel inferieur a 40000fcfa. Les ménages ayant des enfants souffrants de malnutrition sévère ont des contraintes budgétaires qui ne favorisent pas une prise en charge nutritionnelle adéquate. Le résultat dune étude **Bengladesh [28]** a montre cette association entre le faible revenu du ménage et la survenue de la malnutrition sévère des enfants.

4-Les variables liées à l'habitation :

Les renseignements concernant l'habitation donnent un aperçu du contexte dans lequel vivent les ménages.

L'électricité :

L'électricité est disponible pour 93,10% des ménages. Ce résultat est proche de celui de **l'EBSAN (Etude de base de la sécurité alimentaire et nutritionnelle) [28]** qui trouve qu'à Bamako 90% des ménages ont accès à l'électricité.

Le statut de la maison :

Un taux faible des ménages étudiés sont propriétaires de leur maison soit 41,38%. Ce résultat est inférieur à celui de **l'EBSAN [28]** qui trouve que 80% des ménages sont propriétaires de leur logement.

Les types d'habitats :

Dans notre étude les habitats semi-modernes ont été le plus représenté avec 61,21%. Selon **l'EBSAN [28]** les matériaux de construction utilisés pour le logement varient par zone de système de vie

Les sources d'eau :

Une source d'eau protégée est accessible par 79,31% des ménages étudiés et 20,69% des ménages utilisent l'eau de puits ces résultats sont différents de ceux de **SOGOBA. H [26]** qui a trouvé 48,2% et 47% respectivement pour une source d'eau protégée et l'eau de puits.

Cependant cette disponibilité de source d'eau protégée par la grande majorité des ménages ne signifie pas tout de même que leur eau de consommation est potable. Car même si ces ménages s'approvisionnent au robinet pour la plus part ; le recueil le stockage et le transport peuvent avoir des problèmes d'hygiène.

Les types de latrines :

Dans notre étude 91,81% des ménages utilisent des latrines traditionnelles ce résultat est proche de celui de **Water Aid [30]** qui trouve que le taux de latrinisation est de 99,2% et est identique au résultat d'une étude réalisée à **Madagascar[25]** qui trouve que 91,8% des ménages utilisent des fosses perdues. Or l'utilisation de latrines traditionnelles peut être une source de problèmes d'assainissement si les normes relatives à la construction ne sont pas respectées.

Nombre de pièces :

La majorité des ménages vivent dans la promiscuité ainsi, la famille dispose seulement d une pièce ou deux pièces pour toutes les activités familiales. Cette condition est identifiée comme un facteur de risque de la malnutrition suivant le résultat d une étude en **Ethiopie [31]**

CONCLUSION

VII – CONCLUSION :

Les enfants en malnutrition sévère sont issus des ménages dont le niveau d'instruction, le secteur d'activité et les revenus mensuels des parents sont bas .Les conditions habitation sont précaires et hygiène et l'assainissement sont discutables.

Les caractéristiques des ménages des enfants souffrant de malnutrition pourraient se résumer en une condition socio économique défavorables et cette constatation confirme la place de la pauvreté comme la cause fondamentale de la malnutrition.

La réduction de la malnutrition nécessite des interventions multisectorielles à des différents niveaux. Au niveau communautaire, les interventions et l'encadrement des populations cibles doivent tenir compte des différents facteurs identifiés.

RECOMMANDATIONS

VIII-RECOMMANDATIONS :

Au vu des constats évoqués en conclusion nous formulons les recommandations suivantes :

- Aux autorités politiques et administratives :
  - La promotion de la scolarisation en générale et celle des filles en particulier à travers la fourniture de kits et de manuels scolaires gratuits ;
  - Améliorer durablement les conditions économiques des populations vulnérables, notamment les femmes par un meilleur accès des ménages au microcrédit pour le développement d'activité génératrice de revenue et un accès à un emploi rémunéré
  - Renforcer le système d'approvisionnement en eau potable et mettre un accent particulier sur le renforcement des mesures d'hygiène et d'assainissement.
- A la population :
  - Eviter le mariage précoce afin de permettre l'instruction des filles
  - Le renforcement de la pratique des mesures d'hygiène de base

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

IX -REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. **Ag Iknane A, Bah R, Ouatatra F et al.**

Eléments de base en nutrition humaine. Harmattan. Vol. 1. Paris; 2011. 253 p.

2. **Ben Hobbs and Anne Bush.**

Malnutrition aigüe : une urgence quotidienne ; 10 Mesures pour lutter contre la malnutrition aigüe infantile. 2017 Avril 17.p

3. Nutrition dans le pays en développement : Document d'orientation stratégique Ministère des affaires étrangères et Européennes, 2011.27.p

4. **FAO, FIDA et PAM**

L'Etat de l'insécurité alimentaire dans le monde en 2013 ; les multiples dimensions de la sécurité alimentaire Rome FAO 63p.

En ligne www.fao.org/publications /sofi/2013/Fr.

5. **DNS, INSTAT.**

Enquête Nutritionnelle et de Mortalité Rétrospective, Mali; Juillet 2014. 138p.

6 .**Balié J.**

Analyse des incitations et pénalisations pour le coton au Mali.

Série notes techniques, SPAAA, FAO, Rome.2012,13 .p

7. CPS, DNSI, USAID, ORC, MACSO

Nutrition des jeunes enfants et des mères, Mali 2001,6.p

8. **Ministère des affaires étrangères et Européennes**

Nutrition dans le pays en développement : Document d'orientation stratégique, Mars 2011.24.p

9. **ACF, 2014**

Semi quantitative Evaluation of Access and coverage(SQUEAC), district sanitaire de la commune VI du district de Bamako, 39. p

10. **B .B Oumar SANGARE**

Evaluation de la prise en charge de la malnutrition aigue sévère dans le service de pédiatrie de l'hôpital de Gao. Thèse de médecine, 2009, Bamako(Mali).

11**. UNICEF**

Malnutrition des enfants dans le monde. Droit de l'enfant à l'alimentation Rapport Unicef, Novembre 2008, 9 .p

12. **OMS**

Prise en charge communautaire de la malnutrition aiguë sévère [Internet]. 2007. Disponible sur: http://www.passeportsante.net/fr/Solutions/PlantesSupplements/Fiche.aspx?doc=colostrum_ps

13. **Malle ST.**

Evolution de la situation nutritionnelle des enfants de 6 à 59 mois de la Région de Koulikoro de 2008 à 2009. THESE. [Koulikoro]: FMOS N°12M229; 2012.85.p

14. **ANOFEL**

Paludisme. Cours pdf présenté à; 2014; France. p.27

15. **ACF-RPN**

L'impact de la vulnérabilité alimentaire sur la malnutrition aigue sévère des enfants au Sahel. 2010. p9.

16. **Sissoko F.**

Bilan d'activités des enfants malnutris sévères de 0 à 59 mois hospitalisés dans le service de pédiatrie du CHU Gabriel Touré. [Bamako]: FMPOS N°10M326; 2010.100.p

17. **Ministère de la santé**

Protocole de prise en charge intégrée de la malnutrition aigue au Mali

Version révisée en 2011,12.P

18. **UNHCR, WFP**

Manuel pour l'alimentation sélective :

La prise en charge de la malnutrition dans les situations d'urgence, Janvier 2011, 120. p

19. **Sonde I.**

Analyse de la prise en charge des enfants en malnutrition au centre de récupération nutritionnelle (CREN) de Tenghin [Internet]. [Burkina Faso]: Université Catholique de Louvain; 2009. Disponible sur: http://www.memoireonline.com/10/10/4055/m_Analy se-de-la-prise-en-charge-denfants-en-malnutritionau-centre-de-recuperation-nutritionnelle-0.html

20. **Wybens Louis**

La malnutrition aigue sévère et facteurs de risque chez les enfants allaités de moins de 36 mois au sud Kivu en RDC (Ex Zaïre)

Master complémentaire en publique : santé et développement

Travail de fin d'étude 2012

21. **MBOTY REZIKY Alphonsine**

Circuit des enfants malnutris depuis la base jusqu'au centre de référence dans le district de MAHAJANGAJ. Thèse de Médecine 2009, Madagascar p.121 N 1054.

22. **Moussa KADAM**

Les déterminants de la malnutrition des enfants de moins de cinq ans au Tchad. Mémoire de DESSD, IFORD (2007), Yaoundé, 89. p

23. **TRAORE F.M**

Aspect épidémio cliniques de la malnutrition aigue sévère des enfants de moins de 5 ans au CHU Gabriel TOURE .Thèse méd 2014 Bamako (Mali)

24. **Félicitée Nguefack, Christoph Aka Zong Adjahoung, Basile Keugoung, Nelly Kampaing, Roger Dongmo**

Prise en charge hospitalière de la malnutrition aigue sévère chez l'enfant avec des préparations locales alternatives aux F-75 et F-100 : résultats et défits Pamj 2015.21.329.6632.

http://www.panafrican-med-journal.com/content/article/21/229/full/

25. **Tabitha Ilunga Mpoyi, Angel Musau Nkola, Abel Ntambue Mukengeshayi, Françoise Malonga Kaj**

Profil de la malnutrition sévère chez les enfants de 0 à 5 ans hospitalisés à L'HGR Jason Sendwe. Revue de Pédiatrie du fleuve Congo, Vol 1 (3-4) Octobre-Décembre 2014, 25-39. P

26. **H SOGOBA**

Étude de la malnutrition aigue chez les enfants de 0 à 5 ans au centre de santé de référence de Diéma. Thèse méd 2010 Bamako, Mali

27. **SCHULTZ P.T.**

Santé du monde, le magazine de L'OMS 2012, 14. P

28. **Richard Mbusa Kambale, Joe Bwija Kasengi, John Mutendela Kivukuta, Liévin Murhula Cubaka, Bruno Masumbuko Mungo, Ghislain Bisimwa Balaluka**

Profil infectieux et mortalité des enfants âgés de 0 à 5 ans admis pour malnutrition aigue sévère : étude de cohorte rétrospective au centre nutritionnel et thérapeutique de Bukavu République Démocratique du Congo.Pan African Medical Journal. 2016 ; 23 :139 doit : 10.11604/ pamj.

2016.23.139.8370.

29. **ALWATE BC, DIARRA S, COUUBAU MM, IKNANE A, A SOUGANEN, VINCKP**

Rapport Etude de base de la sécurité alimentaire et de la nutrition (EBSAN) Mars 2008,97.p http://www.wfp.org/food security

30. **WATER AID**

Plan sectoriel de développement de la commune VI du district de Bamako, juin 2007

31. **MAFILAZA, RANDRIAMIALISOA G.**

Caractéristiques des ménages : Enquête Démographique et de sante ; ETHIOPIE 2012 ,15.P.

ANNEXES

FICHE SIGNALETIQUE

NOM : GAKOU

PRENOM : BOUBOU

TITRE : Profil socioéconomique des enfants malnutris aigues sévères âgés de 06 à 59 mois hospitalisés au centre de santé de référence de la commune V du district de Bamako.

Année Universitaire : 2017-2018

Ville de soutenance : Bamako

Pays d'origine : Mali

Secteur d'intérêt : Pédiatrie ; Nutrition

Lieu de dépôt : Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie(FMOS)

RESUME

La malnutrition aigue sévère est un problème de santé publique au Mali en particulier chez les enfants de moins de cinq ans.

Il s'agit d'une étude prospective descriptive dont l'objectif était d'étudier le profil socioéconomique des enfants malnutris aigues sévères âgés de 06 à 59 mois au centre de santé de référence de la commune V du district de Bamako.

Notre étude a concerné 250 enfants malnutris aigues sévères sur une période de 08 mois (de Janvier 2017 à Août 2017).

La tranche d'âge la plus touchée était celle de 12 à 23 mois avec 82,33%.

La plupart des mères étaient non scolarisées (46,12%) ; mariées (91,81%) et femme au foyer (71,98%).

Seul 41,38% des nourrissons étaient allaités exclusivement au sein jusqu'à l'âge de 06 mois et l'alimentation de complément débutait pour la plupart à partir de 06 mois.

La source d'approvisionnement en eau la plus fréquente est le robinet (65,52%) suivi du puits avec (20,69%).

Les latrines traditionnelles étaient les plus fréquentes (91,81%) et 41,38% des ménages étaient propriétaires de leur habitation.

Les habitats semi-modernes représentaient 61,21% des ménages suivi des habitats traditionnels qui représentaient 22,84%.

Mots-clés : profil socioéconomique ; malnutrition aigue sévère ; enfants âgés de 06 à 59 mois ; hospitalisation.

FICHE D'ENQUETE

Identité de l'enfant :

1-Nom : 2- Prénom :

3-Date de naissance : 4- Age en mois :

5-Sexe : 6-Ethnie :

7-Mode de vie : 1- Parents biologiques 2-Tante 3-Oncle 4-Grand-mère 5-Autres

Identité des parents :

8-Lieu de résidence :

PERE :

9-Age : …… Ans

10- Niveau d'instruction : 1- Primaire 2-Secondaire 3-Supérieur 4-Coranique 5-Autres

11-Statut professionnel : 1- Fonctionnaire 2-Commerçant 3-Chauffeur 4-Ouvrier

5-Cultivateur 6-Autres 7-Enseignant

12-Statut matrimonial : 1- Marié 2-Célibataire 3-Divorcé 4-Veuf

13-Régime matrimonial ; si marié : 1- Monogame 2-Polygame vit dans le même foyer 3-Polygame vit dans le foyer différent

MERE :

14-Age :……...Ans

15-Statut professionnel : 1-Fonctionnaire 2-Vendeuse 3- Femme au foyer 4-Aide familial 5- Autre

16-Statut matrimonial :

1- Marié 2-Célibataire 3- Divorcée 4- Veuve

17-Parité :

1- Primipare 2-Pauci pare 3- Multipare

18-Niveau d'étude : 1-Primaire 2-Secondaire 3 Supérieure

4-Autre

19-Nombre de coépouse : 1=1 2=2 3=3

20-Nombre d'enfants vivants : 1= 1-2 2= 3-5 3 = 6 et plus

21-Mère enceinte : oui ou nom

22-Nombre d'enfant de moins de cinq ans dans le ménage :

1=1 2=2 3=3 4= > 3

23-Nombre total de personne dans la concession

Hygiène et assainissement :

23-Eau de consommation : 1-Robinet 2- Borne fontaine privée

3-Borne fontaine publique 4-Puits 5-Autre

24-Traitement de l'eau de consommation : 1-Oui 2-Non

25-Méthode de traitement de l'eau de consommation :……

26-Toilettes : 1 =latine avec chasse 2=latrine ouverte sans fermeture 3=latrine sans fermeture

Alimentation de l'enfant :

26-Type d'allaitement pendant les 6 premiers mois de vie : 1-Exclusif 2-Non exclusif

27-Age d'introduction d'aliment complémentaire : 1 = 3 mois 2 = 4-5 mois 3 = 6-11 mois 4 = 1 an et plus

28-Type d'aliment de complément : 1-Bouillie 2-Soupe 3-Plat familial

Statut vaccinal de l'enfant :

29-Possession de carnet de vaccination : 1-Oui 2-Non

30-Vaccination à jour : 1-Oui 2-Non si non vaccin manquant_____

Niveau socioéconomique :

35- Caractéristiques de l'habitat :

Mur : 1-Entoile ciré 2-Banco 3-Semi-dur 4-Ciment 5-Carreau

Nature du toit : 1-Entoile ciré 2-Paille 3-Tôle 4-Dalle

Architecture de la cour : 1-Sable 2-Terre battue 3-Ciment 4-Carreau

Appartenance de la concession : 1-Locataire 2- Propriétaire 3-Autres

1-Habitat moderne [ciment ; béton ; carreau] 2-Habitat semi-moderne [ciment ; tôle]

2-Habitat traditionnel [banco ; paille ou tôle]

3-Nombre de pièces : 1 2 3 - et plus

36-Eclairage : 1-Lampe à huile 2-Lampe torche 3-Electricité

37-Energie : 1-Bois 2-Charbon 3-Gaz 4-Electricité

38-Communication : 1-Aucun 2-Poste radio 3-Téléviseur

39-Déplacement : 1-Pied 2-Bicyclette 3-Moto 5-Voiture

40-Salaire mensuel du papa :

1- 40000 à 50000fcfa 2-50000 fcfa à 150000 f cfa 3-150000 et plus

41-Budget mensuel : 1- 50000 fcfa à 100000 fcfa 2-100000 fcfa à 150000 fcfa 3-150000 fcfa à 200000 fcfa 4-200000 fcfa et plus

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis a l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que les considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses !

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !

Je le jure