



**HAL**  
open science

# Programme nutritionnel supplémentaire au Sénégal : étude rétrospective et prospective à partir de 35 enfants malnutris

Sylvie Roullaud

► **To cite this version:**

Sylvie Roullaud. Programme nutritionnel supplémentaire au Sénégal : étude rétrospective et prospective à partir de 35 enfants malnutris. Sciences du Vivant [q-bio]. 2001. hal-01734384

**HAL Id: hal-01734384**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01734384>**

Submitted on 14 Mar 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

**DOUBLE**

158 397

UNIVERSITE HENRI PONCARE, NANCY 1  
2001

FACULTE DE MEDECINE DE NANCY  
N° 148



**THESE**

pour obtenir le grade de

**DOCTEUR EN MEDECINE**

Présentée et soutenue publiquement  
Dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée

Par

**Sylvie ROULLAUD**

Le 05 décembre 2001

**PROGRAMME NUTRITIONNEL SUPPLEMENTAIRE AU  
SENEGAL**

Etude rétrospective et prospective à partir de 35 enfants malnutris

Examineurs de la thèse :

Monsieur le Professeur Michel VIDAILHET  
Monsieur le Professeur Pierre MONIN  
Monsieur le Professeur Olivier ZIEGLER  
Monsieur le Docteur André Briend

Président  
Juge  
Juge  
Juge

BIBLIOTHEQUE MEDECINE NANCY 1



D

007 209188 4



## **THESE**

pour obtenir le grade de

## **DOCTEUR EN MEDECINE**

Présentée et soutenue publiquement  
Dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée

Par

**Sylvie ROULLAUD**

Le 05 décembre 2001

**PROGRAMME NUTRITIONNEL SUPPLEMENTAIRE AU  
SENEGAL**

**Etude rétrospective et prospective à partir de 35 enfants malnutris**

Examineurs de la thèse :

Monsieur le Professeur Michel VIDAILHET  
Monsieur le Professeur Pierre MONIN  
Monsieur le Professeur Olivier ZIEGLER  
Monsieur le Docteur André Briend

Président  
Juge  
Juge  
Juge



UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY I

**FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY**

-----  
**Président de l'Université : Professeur Claude BURLET**

**Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Jacques ROLAND**

**Vice-Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Hervé VESPIGNANI**

**Assesseurs**

du 1er Cycle :

du 2ème Cycle :

du 3ème Cycle :

de la Vie Facultaire :

**Mme le Docteur Chantal KOHLER**

**Mme le Professeur Michèle KESSLER**

**Mr le Professeur Jacques POUREL**

**Mr le Professeur Philippe HARTEMANN**

**DOYENS HONORAIRES**

Professeur Adrien DUPREZ – Professeur Jean-Bernard DUREUX

Professeur Georges GRIGNON – Professeur François STREIFF

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Louis PIERQUIN – Etienne LEGAIT – Jean LOCHARD – René HERBEUVAL – Gabriel FAIVRE – Jean-Marie FOLIGUET  
Guy RAUBER – Paul SADOUL – Raoul SENAULT – Pierre ARNOULD – Roger BENICHOUX – Marcel RIBON  
Jacques LACOSTE – Jean BEUREY – Jean SOMMELET – Pierre HARTEMANN – Emile de LAVERGNE  
Augusta TREHEUX – Michel MANCIAUX – Paul GUILLEMIN – Pierre PAYSANT  
Jean-Claude BURDIN – Claude CHARDOT – Jean-Bernard DUREUX – Jean DUHEILLE – Jean-Pierre GRILLIAT  
Pierre LAMY – François STREIFF – Jean-Marie GILGENKRANTZ – Simone GILGENKRANTZ  
Pierre ALEXANDRE – Robert FRISCH – Jean GROSDIDIER – Michel PIERSON – Jacques ROBERT  
Gérard DEBRY – Georges GRIGNON – Pierre TRIDON – Michel WAYOFF – François CHERRIER – Oliéro GUERCI  
Gilbert PERCEBOIS – Claude PERRIN – Jean PREVOT – Pierre BERNADAC – Jean FLOQUET  
Alain GAUCHER – Michel LAXENAIRE – Michel BOULANGE – Michel DUC – Claude HURIET – Pierre LANDES  
Alain LARCAN – Gérard VAILLANT – Daniel ANTHOINE – Pierre GAUCHER – René-Jean ROYER  
Hubert UFFHOLTZ – Jacques LECLERE – Francine NABET – Jacques BORRELLY  
Michel RENARD – Jean-Pierre DESCHAMPS – Pierre NABET

=====  
**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS -  
PRATICIENS HOSPITALIERS**

(Disciplines du Conseil National des Universités)

-----  
**42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anatomie)**

Professeur Jacques ROLAND - Professeur Gilles GROSDIDIER

Professeur Pierre LASCOMBES - Professeur Marc BRAUN

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cytologie et histologie)**

Professeur Bernard FOLIGUET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)**

Professeur Adrien DUPREZ - Professeur François PLENAT

Professeur Jean-Michel VIGNAUD - Professeur Eric LABOUYRIE

-----  
**43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)**

Professeur Alain BERTRAND - Professeur Gilles KARCHER - Professeur Pierre-Yves MARIE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Radiologie et imagerie médicale)**

Professeur Jean-Claude HOFFFEL - Professeur Luc PICARD - Professeur Denis REGENT

Professeur Michel CLAUDON - Professeur Serge BRACARD - Professeur Alain BLUM

Professeur Jacques FELBLINGER

**44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)**

Professeur Jean-Pierre NICOLAS

Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Physiologie*)**

Professeur Jean-Pierre CRANCE – Professeur Jean-Pierre MALLIE

Professeur François MARCHAL – Professeur Philippe HAOUZI

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Biologie cellulaire*)**

Professeur Claude BURLET

**4<sup>ème</sup> sous-section : (*Nutrition*)**

Professeur Olivier ZIEGLER

-----

**45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière*)**

Professeur Alain LE FAOU

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Parasitologie et mycologie*)**

Professeur Bernard FORTIER

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)**

Professeur Philippe CANTON – Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD

-----

**46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Épidémiologie, économie de la santé et prévention*)**

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON

Professeur Francis GUILLEMIN – Professeur Denis ZMIROU

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Médecine et santé au travail*)**

Professeur Guy PETIET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Médecine légale et droit de la santé*)**

Professeur Henry COUDANE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)**

Professeur Bernard LEGRAS - Professeur François KOHLER

-----

**47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)**

Professeur Christian JANOT - Professeur Thomas LECOMPTE - Professeur Pierre BORDIGONI

Professeur Pierre LEDERLIN - Professeur Jean-François STOLTZ

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)**

Professeur François GUILLEMIN - Professeur Thierry CONROY

Professeur Pierre BEY – Professeur Didier PEIFFERT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Immunologie*)**

Professeur Gilbert FAURE - Professeur Marie-Christine BENE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (*Génétique*)**

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

-----

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,  
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Anesthésiologie et réanimation chirurgicale*)**

Professeur Marie-Claire LAXENAIRE – Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Dan LONGROIS

Professeur Hervé BOUAZIZ

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Réanimation médicale*)**

Professeur Henri LAMBERT – Professeur Alain GERARD

Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique*)**

Professeur Patrick NETTER - Professeur Pierre GILLET

**4<sup>ème</sup> sous-section : (*Thérapeutique*)**

Professeur François PAILLE – Professeur Gérard GAY – Professeur Faiez ZANNAD

-----

**49<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP et RÉÉDUCATION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Neurologie)**

Professeur Michel WEBER - Professeur Gérard BARROCHE - Professeur Hervé VESPIGNANI  
Professeur Xavier DUCROCQ

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Neurochirurgie)**

Professeur Henri HEPNER - Professeur Jean-Claude MARCHAL - Professeur Jean AUQUE  
Professeur Thierry CIVIT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Psychiatrie d'adultes)**

Professeur Jean-Pierre KAHN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Pédopsychiatrie)**

Professeur Colette VIDAILHET - Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)**

Professeur Jean-Marie ANDRE

-----

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE et CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Professeur Jacques POUREL – Professeur Isabelle VALCKENAERE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)**

Professeur Daniel SCHMITT – Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE – Professeur Daniel MOLE  
Professeur Didier MAINARD

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénérologie)**

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeur Annick BARBAUD

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique)**

Professeur François DAP

-----

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIORESPIRATOIRE et VASCULAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pneumologie)**

Professeur Jean-Marie POLU - Professeur Yves MARTINET

Professeur Jean-François CHABOT

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cardiologie)**

Professeur Etienne ALIOT - Professeur Yves JUILLIERE - Professeur Nicolas SADOUL

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)**

Professeur Pierre MATHIEU - Professeur Jean-Pierre VILLEMOT

Professeur Jean-Pierre CARTEAUX – Professeur Loïc MACE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

Professeur Gérard FIEVE

-----

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF et URINAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie)**

Professeur Marc-André BIGARD

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie digestive)**

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Néphrologie)**

Professeur Michèle KESSLER – Professeur Dominique HESTIN (Mme)

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Urologie)**

Professeur Philippe MANGIN - Professeur Jacques HUBERT

-----

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Médecine interne)**

Professeur Gilbert THIBAUT – Professeur Francis PENIN

Professeur Denise MONERET-VAUTRIN – Professeur Denis WAHL

Professeur Jean DE KORWIN KROKOWSKI – Professeur Pierre KAMINSKY

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie générale)**

Professeur Patrick BOISSEL – Professeur Laurent BRESLER

-----

**54ème Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE,  
ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

1ère sous-section : (*Pédiatrie*)

Professeur Paul VERT – Professeur Danièle SOMMELET – Professeur Michel VIDAILHET  
Professeur Pierre MONIN – Professeur Jean-Michel HASCOET – Professeur Pascal CHASTAGNER

2ème sous-section : (*Chirurgie infantile*)

Professeur Michel SCHMITT – Professeur Gilles DAUTEL

3ème sous-section : (*Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale*)

Professeur Michel SCHWEITZER – Professeur Jean-Louis BOUTROY

Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Patricia BARBARINO

4ème sous-section : (*Endocrinologie et maladies métaboliques*)

Professeur Pierre DROUIN – Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN

5ème sous-section : (*Biologie et médecine du développement et de la reproduction*)

Professeur Hubert GERARD

-----

**55ème Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

1ère sous-section : (*Oto-rhino-laryngologie*)

Professeur Claude SIMON - Professeur Roger JANKOWSKI

2ème sous-section : (*Ophtalmologie*)

Professeur Antoine RASPILLER - Professeur Jean-Luc GEORGE

3ème sous-section : (*Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie*)

Professeur Michel STRICKER - Professeur Jean-François CHASSAGNE

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

-----

**27ème section : INFORMATIQUE**

Professeur Jean-Pierre MUSSE

-----

**64ème Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeur Daniel BURNEL

=====

**PROFESSEUR ASSOCIÉ**

**Épidémiologie, économie de la santé et prévention**

Professeur Tan XIAODONG

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

**42ème Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

1ère sous-section : (*Anatomie*)

Docteur Bruno GRIGNON – Docteur Jean-Pascal FYAD

2ème sous-section : (*Cytologie et histologie*)

Docteur Edouard BARRAT - Docteur Jean-Claude GUEDENET

Docteur Françoise TOUATI - Docteur Chantal KOHLER

3ème sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Docteur Yves GRIGNON - Docteur Béatrice MARIE

Docteur Laurent ANTUNES

-----

**43ème Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE**

1ère sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Docteur Marie-Hélène LAURENS - Docteur Jean-Claude MAYER

Docteur Pierre THOUVENOT - Docteur Jean-Marie ESCANYE - Docteur Amar NAOUN

-----

**44ème Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

1ère sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Docteur Xavier HERBEUVAL - Docteur Jean STRACZEK

Docteur Sophie FREMONT - Docteur Isabelle GASTIN - Dr Bernard NAMOUR

2ème sous-section : (*Physiologie*)

Docteur Gérard ETHEVENOT - Docteur Nicole LEMAU de TALANCE - Christian BEYAERT

-----

**45ème Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

1ère sous-section : (*Bactériologie - Virologie ; hygiène hospitalière*)

Docteur Francine MORY - Docteur Michèle WEBER - Docteur Christine LION

Docteur Michèle DAILLOUX - Docteur Alain LOZNIEWSKI - Docteur Véronique VENARD

2ème sous-section : (*Parasitologie et mycologie*)

Docteur Marie-France BIAVA - Docteur Nelly CONTET-AUDONNEAU

-----

**46ème Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

1ère sous-section : (*Epidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Docteur Mickaël KRAMER

-----

**47ème Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

1ère sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)

Docteur Jean-Claude HUMBERT - Docteur François SCHOONEMAN

3ème sous-section : (*Immunologie*)

Docteur Marie-Nathalie SARDA

4ème sous-section : (*Génétique*)

Docteur Christophe PHILIPPE

-----

**48ème Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,  
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

1ère sous-section : (*Anesthésiologie et réanimation chirurgicale*)

Docteur Jacqueline HELMER - Docteur Gérard AUDIBERT

3ème sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique*)

Docteur Françoise LAPICQUE - Docteur Marie-José ROYER-MORROT

Docteur Damien LOEUILLE

-----

**54ème Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE,  
ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

5ème sous-section : (*Biologie et médecine du développement et de la reproduction*)

Docteur Jean-Louis CORDONNIER

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES**

-----

**19ème section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE**

Madame Michèle BAUMANN.

-----

**32ème section : CHIMIE ORGANIQUE, MINÉRALE, INDUSTRIELLE**

Monsieur Jean-Claude RAFT

-----

**40ème section : SCIENCES DU MÉDICAMENT**

Monsieur Jean-Yves JOUZEAU

-----

**60ème section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE ET GÉNIE CIVILE**

Monsieur Alain DURAND

-----

**64ème section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Madame Marie-Odile PERRIN - Mademoiselle Marie-Claire LANHERS

-----

**65ème section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Mademoiselle Françoise DREYFUSS - Monsieur Jean-Louis GELLY - Madame Anne GERARD  
Madame Ketsia HESS - Monsieur Pierre TANKOSIC - Monsieur Hervé MEMBRE

-----

**67ème section : BIOLOGIE DES POPULATIONS ET ÉCOLOGIE**

Madame Nadine MUSSE

-----

**68ème section : BIOLOGIE DES ORGANISMES**

Madame Tao XU-JIANG

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS**

**Médecine Générale**

Docteur Alain AUBREGE

Docteur Louis FRANCO

=====

**PROFESSEURS ÉMÉRITES**

Professeur Georges GRIGNON – Professeur Michel PIERSON  
Professeur Michel BOULANGE - Professeur Alain LARCAN - Professeur Michel DUC  
Professeur Michel WAYOFF - Professeur Daniel ANTHOINE – Professeur Claude HURIET  
Professeur Hubert UFFHOLTZ – Professeur René-Jean ROYER  
Professeur Pierre GAUCHER

=====

**DOCTEURS HONORIS CAUSA**

Professeur Norman SHUMWAY (1972)  
*Université de Stanford, Californie (U.S.A)*

Professeur Paul MICHIELSEN (1979)  
*Université Catholique, Louvain (Belgique)*

Professeur Charles A. BERRY (1982)  
*Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)*

Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)  
*Brown University, Providence (U.S.A)*

Professeur Mamish Nisbet MUNRO (1982)  
*Massachusetts Institute of Technology (U.S.A)*

Professeur Mildred T. STAHLMAN (1982)  
*Wanderbilt University, Nashville (U.S.A)*

Professeur Harry J. BUNCKE (1989)  
*Université de Californie, San Francisco (U.S.A)*

Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)  
*Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)*

Professeur Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)  
*Université de Pennsylvanie (U.S.A)*

Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)

*Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)*

Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)

*Université d'Helsinki (FINLANDE)*

Professeur James STEICHEN (1997)

*Université d'Indianapolis (U.S.A)*

Professeur Duong Quang TRUNG (1997)

*Centre Universitaire de Formation et de Perfectionnement des  
Professionnels de Santé d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)*

**A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE,**

**Monsieur le Professeur Michel VIDAILHET,  
Professeur de pédiatrie**

*Pour la clarté et la qualité de votre enseignement dispensé au cours de  
notre cursus médical, pour la rigueur de votre encadrement, et pour  
nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse,  
Soyez certain de notre respect.*

**A NOTRE MAITRE ET JUGE,**

**Monsieur le Professeur Pierre MONIN,  
Professeur de pédiatrie**

*Nous sommes très sensible à l'honneur que vous nous faites en acceptant d'être membre du jury, et nous vous remercions de votre enseignement de la pédiatrie dispensé dans votre service hospitalier, et de votre soutien.*

*Nous nous souviendrons de votre sympathie par l'offrande du cadeau pour nous faire apprécier Nancy et ses environs à la fin de l'internat, Acceptez notre respectueuse reconnaissance.*



**A NOTRE MAITRE ET JUGE,**

**Monsieur le Professeur Olivier ZIEGLER,  
Professeur de nutrition**

*Nous avons été très touché par votre acceptation si enthousiaste à juger cette thèse.*

*En pays lorrain, nous n'avons pas eu l'occasion de nous rencontrer mais notre travail de recherche nous a conduit jusqu'à vous.*

*Nous vous témoignons de notre profonde gratitude.*

**A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE,**

**Monsieur le Docteur André BRIEND,  
Spécialiste de nutrition en situation d'urgence humanitaire**

*Pour votre accueil chaleureux, l'aide et les conseils que vous avez apporté à ce travail en direct sur le terrain, et pour votre disponibilité, Soyez remercié de votre bienveillance et veuillez accepter notre profonde reconnaissance.*

## REMERCIEMENTS

**A Monsieur le Professeur Mamadou FALL,**

*pour son accueil et les documents fournis,*

**A Monsieur le Professeur Mamadou SARR,**

*pour son accueil et les documents fournis,*

**A Monsieur le Docteur Saliou DIOUF,**

*pour son accueil, sa disponibilité, son encouragement et soutien et les documents fournis,*

**A Madame le Professeur Salimata WADE,**

*pour son accueil, ses conseils de terrain et l'intérêt porté à notre étude et les documents fournis,*

**A Monsieur le Professeur Galaye SALL,**

*pour son accueil et les documents fournis,*

**A Monsieur le Professeur RICOUR,**

*pour son accueil et ses conseils,*

**A tout mon comité de lecture,**

*Qui a fourni un important travail pour essayer de franciser ce pavé,*

**A tout le personnel de l'Institut de Pédiatrie Sociale de Pikine-Guédiawaye,  
guidé par Mesdames DARBOUX et SARR,**

*pour leur accueil, participation et leur soutien, garant du bon déroulement de ce travail de terrain et leur générosité,*

**A tout le personnel du pavillon M de l'hôpital Albert Royer de Fann-Dakar du  
C.H.U de Dakar,**

*pour leur accueil et les conseils fournis si précieux et leur générosité,*

**A Monsieur le Directeur et au comptable de l'hôpital Albert Royer de Fann-Dakar,**

*pour leur participation financière à cette étude,*

**A Sœur Madeleine du dispensaire Saint-Martin de Dakar,**

*pour son dynamisme et sa volonté débordante, communicatrice,*

**Au personnel de la bibliothèque de l'Institut de Pédiatrie Sociale de Pikine-Guédiawaye de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar,**

*pour leur aide dans les recherches bibliographiques,*

**A tous les étudiants du Département de biologie animale de la faculté des  
Sciences de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar,**

*pour leur accueil, participation à l'élaboration de ce travail et le partage sincère de la vie africaine,*

**Au personnel de la bibliothèque médicale de l'hôpital Necker Enfants-Malades de Paris,**

*Pour leur aide dans les recherches bibliographiques,*

**Au laboratoire Gallia,**

*Pour leur participation financière,*

**A la société NUTRISET,**

*Pour leur don nutritionnel humanitaire et participation à ce travail,*

**A Médecins sans Frontières, Epicentre,**

*Pour leur enseignement délivré sur la Nutrition et la Vaccination,*

**A l'Association des Juniors en Pédiatrie,**

*Pour leur soutien et leur participation à l'élaboration de ce travail,*

**A tous ceux qui ont participé à l'élaboration de ce travail,**

**A tout le personnel du service de Pédiatrie Générale de l'hôpital Necker Enfants-Malades à Paris,**

*Pour la formation reçue, qui me sera fort utile lors de l'exercice de la pédiatrie générale, et pour leur soutien et encouragement au cours de la réalisation de ce travail laborieux,*

**A tout le personnel des services de pédiatrie de l'hôpital d'Enfants-C.H.U de Nancy, des C.H.R de Thionville et de Metz,**

*Pour la formation reçue et pour les nombreuses gardes et astreintes passées ensemble dans une ambiance dynamique, solidaire et chaleureuse,*

**A mes parents,**

*Pour leur soutien permanent, leur tendresse, leur patience,  
Pour m'avoir appris l'importance de choisir un métier qui me plaît,  
Pour m'avoir montré si naturellement le chemin de l'épanouissement de soi,  
Pour m'avoir supportée pendant toutes ces années d'études médicales,  
Toi, maman, en partageant mes angoisses par les larmes et les réussites par la fierté,  
Toi, papa, en portant dans l'ombre ton regard bleu serein et rassurant sur ma tête,  
Je vous dédie cette thèse,*

**A ma soeur Anne-Cécile,**

*Pour ses goûts si différents des miens, sa gentillesse, son dynamisme,  
Pour ton savoir-vivre et ta joie de vivre que j'ai tant enviés pendant des mois de vie monacale  
avant les examens,  
Je suis fière et heureuse que tu sois ma sœur,*

**A mon frère Stéphane,**

*Pour ta force de feu et tes taquineries mesquines,*

*Pour la passion du sport et de la pêche qui m'ont apportés grâce à toi dynamisme et sérénité,  
J'aime le gros dur au cœur tendre,*

**A Yvan,**

*A mon informaticien préféré, que serait cette thèse sans ton aide,  
Cet outil informatique nous a valu quelques soirées animées,  
Mais seul le résultat compte, et l'affection demeure,  
Pour m'avoir supportée pendant les nombreux mois de l'élaboration de ce travail,  
Pour me montrer que l'amour de l'autre donne des ailes pour dépasser les contraintes jour après jour,  
ensemble sur les mêmes chemins de randonnées,*

**A toute ma famille,**

**Clotilde, ma chipie,**

**Magali et Jean-François,**

**Mamie,**

*Pour leur soutien pendant ces nombreux mois de labeur,  
J'aimerais vous voir plus souvent,*

**A Tous mes amis,**

**A mes amis d'internat:** *Chritèle et David, Ludovic et Géraldine, Pascal et Serge, et  
Anahita,*

*Pour ces quatre années passées ensemble, pour le soutien mutuel lors des longues  
périodes de froid et de grissaille lorraine,  
Voilà enfin le cursus universitaire qui s'achève,  
En espérant ne pas vous perdre de vue, entre les Etats-Unis, Nice, Nancy,*

**A mes amis du Niger et de Nantes:** *Gwenola et Bertrand, Isabelle, Valentine,  
Michel et Marie-José,*

*Le temps qui passe si vite n'a rien changé,*

**A mes amis du Sénégal :** *Issakha, Lamine, Mamadou, N'Diaye, Aminata et sa  
maman, et Ginette,*

*Je promets de revenir vous voir chez vous,*

**A mes amis de Bretagne :** *Solange et Pierre, Françoise et Yannick,*

*Pour leur participation au rétablissement de mes petits en leur offrant des cadeaux  
intelligents,*

**A tous les enfants du monde,**

*Dont rien n'est plus émouvant que leurs regards posés sur le monde qui les entourent...*

## SERMENT

"Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque".



## Table des matières

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>21</b>
<b>CHAPITRE I : DONNEES GENERALES.....</b>	<b>23</b>
<b>A) MALNUTRITION .....</b>	<b>24</b>
1) <i>Définitions de la malnutrition.....</i>	24
2) <i>Manifestations cliniques de la malnutrition .....</i>	24
a) Le kwashiorkor .....	24
b) Le marasme.....	25
3) <i>Historique .....</i>	25
4) <i>Classification de la malnutrition.....</i>	28
a) Classification de Gomez (223).....	28
b) Classification de Wellcome, selon les types de malnutrition (223).....	28
c) Classification de Waterlow (223) .....	30
d) Périmètre brachial chez les enfants âgés de 1 à 5 ans (223).....	31
e) Evaluation du risque de décès chez les enfants sévèrement malnutris .....	31
5) <i>Épidémiologie de la malnutrition en Afrique .....</i>	31
<b>B) MALNUTRITION INFANTILE AU SENEGAL .....</b>	<b>33</b>
1) <i>Prévalence de la malnutrition infantile dans l'ensemble du Sénégal.....</i>	33
a) Prévalence de la malnutrition infantile au cours du temps et selon le lieu de résidence.....	33
b) Prévalence de la malnutrition infantile dans un service de pédiatrie au Sénégal ....	35
c) Prévalence de la malnutrition infantile en l'an 2000 .....	36
d) Prévalence de la malnutrition infantile selon les enquêtes anthropométriques successives .....	36
e) Prévalence de la malnutrition selon le sexe de l'enfant.....	37
2) <i>Prévalence de la malnutrition infantile dans une banlieue de Dakar, à Pikine.....</i>	37
a) Prévalence de l'insuffisance pondérale.....	38
b) Prévalence de la maigreur.....	38
c) Prévalence du retard de taille.....	39
3) <i>Mortalité infantile.....</i>	40
a) Evolution temporelle de la mortalité infantile au Sénégal.....	40
b) Analyse de la mortalité infantile en fonction du sexe de l'enfant .....	42
c) Analyse de la mortalité infantile selon l'âge de la mère.....	43
d) Analyse de la mortalité infantile selon le niveau d'instruction de la mère.....	44
<b>C) BASES PHYSIO-PATHOLOGIQUES DU TRAITEMENT DE LA MALNUTRITION SEVERE .....</b>	<b>44</b>
1) <i>Au niveau de l'appareil cardio-vasculaire(237, 228) .....</i>	44
2) <i>Au niveau hépatique (237, 228).....</i>	45
3) <i>Au niveau de l'appareil génito-urinaire (237, 228) .....</i>	46
4) <i>Au niveau de l'appareil digestif (237, 228).....</i>	46
5) <i>Au niveau du système immunitaire (237, 228).....</i>	46
6) <i>Au niveau du système neuro-endocrinien (237, 228) .....</i>	47
7) <i>Au niveau de l'appareil respiratoire (237, 228).....</i>	47
8) <i>Au niveau du métabolisme cellulaire (237, 228).....</i>	48
9) <i>Au niveau de la peau, des muscles et des glandes périphériques (sudorales et salivaires) (237, 228) .....</i>	48

<b>CHAPITRE II : ETUDE PERSONNELLE.....</b>	<b>49</b>
A) MATERIEL ET METHODE.....	50
1) <i>Données générales sur l'emplacement de l'étude</i> .....	50
a) L'Institut de Pédiatrie Sociale, sa création .....	50
b) Description du cadre .....	50
2) <i>Population étudiée et recueil des informations</i> .....	56
3) <i>Contenu de la fiche</i> .....	60
4) <i>Méthode et statistiques</i> .....	60
a) Évaluation de l'état nutritionnel.....	61
b) Exploitation des données .....	65
B) DEFINITION DE L' ALIMENT THERAPEUTIQUE PLUMPY NUT.....	68
1) <i>Principes généraux du traitement</i> .....	68
2) <i>Prise en charge diététique selon le protocole OMS</i> .....	69
a) Pendant la phase initiale.....	69
b) De la phase de récupération nutritionnelle .....	70
3) <i>Description du produit</i> .....	71
4) <i>Composition détaillée</i> .....	72
5) <i>Conditionnement</i> .....	72
6) <i>Stockage</i> .....	72
7) <i>Indication</i> .....	74
8) <i>Recommandations d'utilisation</i> .....	74
9) <i>Prix unitaire</i> .....	75
10) <i>Évolution des tests Plumpy Nut</i> .....	75
a) Contamination bactérienne .....	75
b) Osmolalité.....	75
c) Temps de vidange gastrique après un repas Plumpy Nut .....	76
11) <i>Test d'acceptabilité</i> .....	77
a) Etude pilote – 1997.....	77
b) 2 <sup>ème</sup> partie – 1998.....	78
c) Essai de renutrition en phase II à partir de Plumpy'nut uniquement.....	79
d) Essai de prise en charge de la malnutrition modérée à domicile par Plumpy Nut ..	79
e) Essai de prise en charge de la malnutrition adulte avec le Plumpy Nut .....	80
C) PROGRAMME NUTRITIONNEL SUPPLEMENTAIRE .....	80
1) <i>Critères</i> .....	80
a) Conditions d'admission au centre de récupération nutritionnelle.....	80
b) Critères d'inclusion dans le protocole nutritionnel.....	80
c) Critères d'exclusion du protocole nutritionnel .....	81
d) Critères de fin de traitement nutritionnel supplémentaire .....	81
e) Critères d'abandon du protocole nutritionnel .....	82
f) Critères de transfert .....	82
g) Réadmissions .....	83
h) Décès.....	83
2) <i>Prise en charge diététique</i> .....	83
Apport calorique .....	85
3) <i>Prise en charge médicale</i> .....	88
a) Consultation médicale.....	88
b) Traitement systématique.....	88
c) Traitements complémentaires, spécifiques à chaque enfant.....	92
d) Prise en charge globale .....	99
4) <i>Définition des objectifs du programme nutritionnel</i> .....	103



**CHAPITRE III : RESULTATS..... 104**

A) ANALYSE DES INDICATEURS DU FONCTIONNEMENT DU CREN DE L'IPS DE PIKINE SUR L'ANNEE 2000.....	105
1) <i>Rapport de fréquentation</i> .....	105
a) Inscription des enfants.....	105
b) Répartition des enfants selon le sexe.....	106
c) Taux de fréquentation.....	106
d) Pourcentage d'enfants guéris.....	107
e) Pourcentage des abandons.....	107
f) Pourcentage de décès.....	107
g) Pourcentage de transférés.....	107
h) Nouvelles admissions.....	108
i) Réadmissions.....	109
j) Total des enfants en fin de mois.....	110
k) Total des sorties.....	111
2) <i>Autres indicateurs</i> .....	112
a) Répartition selon le type de malnutrition.....	112
b) Gain de poids moyen.....	113
c) Durée moyenne de séjour des enfants guéris.....	115
3) <i>Evaluation de l'efficacité d'un programme nutritionnel</i> .....	115

B) ANALYSE PROSPECTIVE DU PROGRAMME NUTRITIONNEL ETABLI DE FEVRIER A AVRIL 2001.....	120
1) <i>Population étudiée</i> .....	120
2) <i>Caractéristiques de la population étudiée</i> .....	121
a) Caractéristiques démographiques.....	121
b) Caractéristiques familiales.....	122
c) Caractéristiques socio-économiques.....	122
d) Caractéristiques des conditions de vie.....	125
e) Temps de trajet du domicile au CREN.....	126
f) Caractéristiques de santé des mères.....	126
g) Antécédents médicaux des enfants inclus.....	127
h) Statut vaccinal des enfants inclus.....	129
i) Antécédents nutritionnels.....	129
j) Indices anthropométriques des enfants malnutris à l'inclusion dans le protocole d'étude nutritionnel.....	131
k) Type de malnutrition protéino-énergétique.....	135
l) Données de l'examen clinique des enfants malnutris à l'inclusion.....	136
m) Examens complémentaires paracliniques réalisés dans les semaines précédant l'inclusion.....	138
n) Evaluation de l'efficacité, de la tolérance et de la compliance à l'alimentation thérapeutique prête à l'emploi.....	140
o) Les résultats.....	142

**CHAPITRE III : DISCUSSION ..... 163**

A) POPULATIONS A RISQUE DE MALNUTRITION.....	164
1) <i>Malnutrition et sécurité alimentaire</i> .....	164
2) <i>Diversité des causes de malnutrition et leurs intrications</i> .....	164
3) <i>Résultats de l'étude prospective sur les facteurs associés au risque de malnutrition</i> .....	165
a) Insuffisance pondérale, émaciation et retard de croissance selon certains facteurs socio-économiques et démographiques.....	165

4) Facteurs de risque associés à l'apparition d'un état de malnutrition.....	170
a) Les populations infantiles à risque de malnutrition .....	170
b) Le poids de naissance .....	172
c) L'alimentation inadéquate de l'enfant .....	173
d) Facteurs gestationnels .....	180
e) La santé de la mère .....	180
f) Les facteurs génétiques .....	180
g) Vaccination des enfants .....	180
h) Les infections infantiles.....	181
i) Prise en charge de la santé des enfants.....	184
j) Niveau socio-économique .....	186
k) Facteurs socio-politiques et le mal-développement.....	188
l) L'urbanisation.....	189
m) Faible pouvoir d'achat.....	189
n) L'immigration récente .....	189
o) La saisonnalité .....	189
B) EVALUATION COMPARATIVE DU PROGRAMME NUTRITIONNEL SUPPLEMENTAIRE CIBLE.	189
1) Besoins en énergie, protéines et renutrition.....	190
a) Besoins d'entretien.....	190
b) Besoins pour la croissance.....	192
2) Evaluation de l'efficacité de l'aliment thérapeutique, le Plumpy Nut, au CREN de Pikine .....	197
a) Gains de poids moyens obtenus dans les études antérieures testant le Plumpy Nut .....	197
b) Récupération nutritionnelle obtenue par le Plumpy Nut lors de la prise en charge CREN/domicile.....	199
3) Appréciation du gain de poids moyen obtenu en fonction de différents paramètres. 209	
a) Relation entre le gain de poids moyen obtenu et l'indice poids-taille initial.....	210
b) Relation entre le gain de poids moyen obtenu et l'âge de l'enfant malnutri à l'inclusion.....	211
c) Relation entre le gain de poids moyen obtenu et le sexe de l'enfant malnutri .....	211
d) Valeur du gain de poids moyen obtenu .....	211
e) Cinétique du gain de poids moyen obtenu.....	212
f) Relation entre le gain de poids moyen obtenu et le niveau d'instruction de la mère .....	215
g) Relation entre le gain de poids moyen obtenu et le niveau du revenu familial.....	215
h) Résultats non mesurables du programme nutritionnel supplémentaire ciblé .....	215
i) Au total : résultats du programme nutritionnel supplémentaire mené conjointement au CREN et au domicile.....	216
C) EVALUATION ET PERSPECTIVES D'AVENIR DES METHODES DE PRISE EN CHARGE DE LA MALNUTRITION INFANTILE .....	217
1) Efforts à faire pour la prise en charge de la malnutrition infantile.....	217
2) Mesures pour optimiser la prise en charge de la malnutrition infantile au Sénégal	218
3) Meilleure approche de la réhabilitation nutritionnelle des enfants modérément malnutris .....	221
a) Lieux de la prise en charge nutritionnelle.....	221
b) Le type d'aliment de renutrition le plus approprié .....	231
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>239</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>242</b>

**LISTE DES ABREVIATIONS ..... 259**

**ANNEXES..... 262**

*Annexe 1 : Classement de la malnutrition infanto-juvénile dans le monde en 1996, selon le rapport annuel de l'UNICEF..... 262*

*Annexe 2 : Carte du Sénégal..... 264*

*Annexe 3 : Carte de Dakar et de ses environs..... 265*

*Annexe 4 : Recette à base de ARRAW et couscou de mil..... 266*

*Annexe 5 : Contenu de la fiche ..... 267*

*Annexe 6 : Croissance de bactéries dans la pâte et dans du F 100 (échelle logarithmique)..... 272*

*Annexe 7 : Comparaison de l'osmolarité en fonction du temps de différents produits. 273*

*Annexe 8 : Comparaison de la prise énergétique avec un aliment solide et un aliment liquide..... 274*

*Annexe 9 : Consommation de pâte en cours de phase II (n = 29)..... 275*

*Annexe 10 : Fiche de « surveillance de la croissance et de l'état nutritionnel de l'enfant selon le poids par âge » (MSPAS-PEV SENEGAL 1995)..... 276*

*Annexe 11 : Tables indices poids pour tailles garçons et filles..... 277*

*Annexe 12 : Indicateurs de fonctionnement du CREN par mois, de janvier 2000 à avril 2001..... 281*

*Annexe 13 : Caractéristiques de la population étudiée..... 284*

*Annexe 14 : Les différents facteurs agissant sur l'état nutritionnel à différents niveaux des structures nationales..... 291*

*Annexe 15 : Schéma des causes de la malnutrition..... 292*

*Annexe 16 : Activités Information – Education - Communication..... 293*

*Annexe 17 : Interventions nutritionnelles et rôle des ONG médicales..... 301*

*Annexe 17' : Gains de poids moyens obtenus avec le Plumpy Nut en comparaison avec la formule liquide F 100..... 302*

*Annexe 18 : Répartition des coûts du traitement d'un enfant dénutri en hôpital ..... 303*



## INTRODUCTION

La malnutrition protéino-énergétique (MPE) est le désordre nutritionnel le plus répandu dans les pays en développement (132).

L'enfant gravement dénutri est tel que le public se l'imagine: il nous montre son regard triste, et ses bras décharnés ont à peine la force de porter à la bouche le bol de nourriture que lui apporte l'aide internationale.

Il est intolérable que l'immense somme de savoirs et de richesses existant actuellement dans le monde soit si peu utilisée pour améliorer le sort des multitudes qui en ont désespérément besoin. «Parmi, toutes les nécessités de la vie, la première est de manger...».

La malnutrition a vraisemblablement existé sous toutes les latitudes depuis la nuit des temps.

En 1990, l'OMS affirme «la santé pour tous en l'an 2000».

Avec une prévalence de MPE aiguë sévère ou modérée de 18,4 % chez les enfants de moins de 5 ans (indice poids/taille inférieur à - 2 écarts types), le Sénégal connaît une mortalité infanto-juvénile particulièrement élevée de 14,53 %. Ces taux de malnutrition sont considérés comme significatifs d'une situation sévère. La forte malnutrition pourrait expliquer 38 % de la mortalité infanto-juvénile (121). La surmortalité infanto-juvénile liée à la recrudescence des décès des enfants entre l'âge de 12 et 24 mois apparaît aux âges de sevrage de l'allaitement maternel.

La malnutrition n'est pas seulement une maladie de l'enfant. Si la malnutrition a pour cause majeure une insuffisance d'apport alimentaire sur le plan qualitatif et quantitatif, de nombreux autres facteurs interdépendants, favorisant, déclenchants ou précipitants sont identifiés. «Le monde ne pourra trouver de solutions que s'il place la protection des enfants et les investissements en leur faveur au centre de toute nouvelle stratégie de développement» (209).

Il est de la responsabilité du personnel de santé ou des organisations médicales de soigner les malnutris, de prévenir la malnutrition des groupes vulnérables et de promouvoir une distribution alimentaire adaptée au maintien d'une situation sanitaire satisfaisante. «Eradiquer la faim et la malnutrition ainsi que la souffrance dont elles s'accompagnent, est à la portée de l'homme» (63).

La réhabilitation des enfants atteints de MPE est controversée. A cause de la complexité des questions alimentaires et nutritionnelles, la meilleure réponse à une situation dépend toujours du contexte.

Le programme nutritionnel supplémentaire ciblé assure un complément nutritionnel et énergétique, ainsi qu'un dépistage médical des enfants modérément malnutris, afin d'éviter l'apparition de malnutrition sévère et d'améliorer leur état nutritionnel.

L'élaboration de produit de renutrition à haute densité énergétique et prêt à consommer en l'état ouvre la voie à une nouvelle approche thérapeutique. Cet aliment permet une réhabilitation nutritionnelle mixte, à la fois en hôpital de jour dans un centre de réhydratation et de renutrition situé en zone suburbaine et défavorisée de Dakar, et au domicile.

L'efficacité de ce produit de renutrition est évaluée principalement sur le gain de poids moyen et la durée moyenne de séjour au centre des enfants modérément malnutris âgés de 6 mois à 5 ans au cours de la seconde phase du traitement.

De plus, la prise en charge globale de l'enfant malnutri, non seulement nutritionnelle mais aussi psycho-motrice et sociale, déterminant la récupération nutritionnelle, a très probablement d'autres bénéfices attendus à moyen et long terme.

Après un rappel des données générales sur la malnutrition infantile, nous décrirons l'évolution de la mortalité et de la morbidité de ce fléau. Puis, nous exposerons la méthodologie et les résultats de notre étude. L'étude est d'abord rétrospective, analysant les indicateurs de fonctionnement du centre sous régime diététique traditionnel, puis prospective avec l'étude de l'efficacité d'un produit de renutrition prêt à l'emploi, le Plumpy Nut. Nous rappellerons les principaux facteurs de risque liés à l'installation d'un déficit nutritionnel. Les résultats obtenus, principalement en termes de gain de poids moyen et d'indicateurs de fonctionnement du centre de renutrition seront comparés à ceux de la littérature. Nous développerons les méthodes d'approches thérapeutiques, multidisciplinaires les mieux adaptées à chaque situation pour améliorer la prévention et la guérison de la malnutrition des enfants malnutris.

## **CHAPITRE I : DONNEES GENERALES**

## **A) Malnutrition**

### **1) Définitions de la malnutrition**

«L'interaction entre une alimentation insuffisante et un état morbide, dont résultent la plupart des troubles de croissance observés chez les enfants des pays les moins développés du monde» (227).

La malnutrition peut être aussi définie par «un déficit pondéral corrigible par une supplémentation nutritionnelle appropriée» (39).

La malnutrition est un syndrome clinique caractérisé par des déséquilibres et / ou des carences nutritionnelles. Ces déséquilibres sont le plus souvent la conséquence d'une déficience relative en protéines, en hydrates de carbone et en graisses, eux-mêmes source d'énergie et de micronutriments, c'est-à-dire de minéraux et de vitamines. C'est un processus dynamique, d'aggravation progressive.

La perte de poids est le signe cardinal permettant sa reconnaissance clinique et sa classification. Cette perte de poids est suivie d'un ralentissement, voire d'un arrêt de la croissance en taille si la malnutrition devient chronique.

Les formes mineures et modérées de malnutrition sont de loin les plus fréquentes. Leur diagnostic est établi par les mesures anthropométriques et les valeurs des index biologiques, dont l'intérêt et la signification ont fait l'objet de travaux récents (33, 34, 52, 160, 64, 65).

Les formes graves constituent un continuum anatomo-clinique aux deux extrémités duquel se trouvent le marasme et le kwashiorkor (96, 104).

Les nombreux états intermédiaires entre ces deux formes cliniques sont qualifiés de kwashiorkor- marasmique (2, 220).

### **2) Manifestations cliniques de la malnutrition**

#### **a) Le kwashiorkor**

Le kwashiorkor est défini par la triade "oedème, hypoalbuminémie, stéatose hépatique".

L'hépatomégalie et les lésions cutanées (dermatose...) sont également caractéristiques de ce syndrome clinique. Le cas le plus typique est celui d'un enfant de 1 à 2 ans ayant les cheveux fins et friables qui développe des oedèmes associés à des lésions cutanées et à une hépatomégalie.

Sur le plan psychologique, l'enfant est apathique quand il n'est pas stimulé mais devient vite irritable dès qu'on essaie de le manipuler.

Cette forme est une maladie aiguë apparaissant de façon brutale, s'installant en quelques jours.

Parfois il existe une histoire d'œdèmes disparaissant spontanément, mais cela est plutôt rare.

### b) Le marasme

Le marasme nutritionnel est un état d'amaigrissement extrême. L'enfant a perdu du poids de façon évidente à l'œil, et a ses côtes et son zygomatique visibles, ainsi que ses articulations très apparentes.

La fonte musculaire est massive, particulièrement à la racine des membres (épaules et fesses). Il ne lui reste pratiquement plus de graisse sous-cutanée. La peau est fine et atrophique, semble trop grande pour lui avec de nombreux plis. L'aspect fripé de la face lui donne l'aspect d'un vieillard.

Les principaux signes cliniques sont présentés dans le tableau 1(40, 105).

*Tableau 1 : Signes cliniques de la malnutrition*

	Marasme	Kwashiorkor	Kwashiorkor - Marasmique
Poids	↓ +++	↓ +/-	↓ ++
Tailles	↓ ++	↓ +/-	↓ +
Perte de poids/taille	++	+/-	+
Muscles	↓ +++	↓ +/-	↓ +++
Tissu adipeux	↓ +++	↓ +/-	↓ +++
Oedème	0	++	++
Hépatomégalie	0	++	+
Dermatose	+/-	+	+
Lésions des phanères	0	+++	+

### 3) Historique

Quelques considérations historiques permettent de mieux comprendre l'origine de la terminologie de la malnutrition.



La malnutrition a vraisemblablement toujours existé.

La première description complète sous sa forme œdémateuse remonte à 1865, au Mexique, par les Drs Hinojosa et Coindet (129). Puis, en 1926, le médecin français Normet (165) désigne les enfants malnutris avec des œdèmes, la "bouffissure d'Annam", dans une colonie vietnamienne. Ce n'est qu'en 1935 que Cicely Williams (233, 234) qualifie cette "maladie nutritionnelle" par le terme ghanéen «kwashiorkor». Ce mot désigne dans un dialecte du Ghana "la maladie dont souffre l'enfant évincé du sein maternel". Ce terme exotique fait allusion au rang de l'enfant dans la fratrie et met en exergue le rôle fréquent du sevrage comme cause déclenchante (« premier-second », signifiant la maladie qui touche le 1<sup>er</sup> enfant à la naissance du second). A l'époque, les observations révèlent des différences cliniques et alimentaires entre le kwashiorkor et la pellagre par carence en vitamine PP.

A partir d'un rapport demandé par la F.A.O., en 1952, le terme de malnutrition protéique devient un terme général appliqué très largement à tous les états de malnutrition observés en Afrique (54, 55). De cette époque date le concept des programmes d'aide alimentaire ayant pour objectif la distribution d'aliments à haute teneur en protéines, le développement de programmes de cultures vivrières à haute teneur protéique, la production d'aliments à base d'algues ou de levures.

Beaton et Ghassemi ont montré que les suppléments menés dans les années 60 et 70 avec des aliments riches en protéines n'avaient pas beaucoup d'effets (20). Ils n'ont pas remis en cause cependant l'hypothèse de carences en protéines niée pour la première fois de façon un peu retentissante par Mac Laren. Des études réalisées en Jamaïque, en 1960, montraient que la rapidité de guérison dépendait davantage des apports en énergie que des apports en protéines (221, 4).

En 1968, l'équipe d'Hyderabad, en Inde, montrait qu'il n'existait pas de différence de régime alimentaire déterminant l'apparition d'un amaigrissement sans œdème et le kwashiorkor (112). De plus, elle montrait qu'une augmentation de la ration alimentaire permettait d'améliorer la croissance (113). Tous ces éléments amenèrent à abandonner progressivement le terme de malnutrition protéique en faveur de celui de malnutrition protéino-calorique, puis de MPE (156, 222).

L'inefficacité relative des programmes nutritionnels actuellement constatée peut s'expliquer par un apport insuffisant de certains nutriments essentiels pouvant influencer la croissance de l'enfant, notamment l'apport en fer (106, 41). Ces nutriments correspondent aux vitamines et minéraux. Golden, en 1991, a divisé les nutriments en deux classes selon que le type de réponse observée en cas de carence est une réduction de la concentration tissulaire avec la perte de fonctions particulières, l'apparition de signes cliniques caractéristiques et de symptômes (carence de type I) ou une réduction globale primaire de la croissance de l'organisme (carence de type II) ( Tableaux 2 et 3). Il est possible que les déficits en éléments – traces, c'est-à-dire en micronutriments, séparément ou en combinaison jouent un rôle primaire dans la genèse de certaines des caractéristiques de la malnutrition (107).

Ainsi, certains auteurs conseillent actuellement d'abandonner le terme de MPE, trop restreint, pour celui de malnutrition pluricarentielle, ou plus simplement de malnutrition (202).

**Tableau 2 :** Classification des nutriments selon que le type de réponse en cas de carence est une réduction de la concentration tissulaire (type I) ou une réduction globale de la croissance de l'organisme (type II) (106)

Nutriments de type I	Nutriments de type II
Sélénium	Azote
Iode	Soufre
Fer	Acides aminés essentiels
Cuivre	Potassium
Calcium	Sodium
Manganèse	Magnésium
Thiamine	Zinc
Riboflavine	Phosphore
Acide ascorbique	Eau
Rétinol	
Tocophérol	
Calciférol	
Acide folique	
Vitamine B 12	
Pyridoxine	

**Tableau 3 :** Caractéristiques des carences en nutriments de type I et II (voir tableau 2) d'après Golden (106)

Carences de type I	Carences de type II
Concentration tissulaire variable	Concentration tissulaire fixe
Utilisés dans des voies métaboliques spécifiques	Utilisés dans tous les tissus
Signes cliniques caractéristiques	Pas de signes spécifiques
Stockés dans l'organisme	Pas de réserves
Carence apparaissant après un certain délai	Etat nutritionnel dépendant de l'apport quotidien
Nutriments agissant indépendamment l'un de l'autre	Equilibre nécessaire entre les différents nutriments du groupe
Faible contrôle de l'excrétion	Contrôle étroit du niveau d'excrétion

Il est utile de diviser les nutriments en 2 classes, selon qu'ils interviennent ou non sur la croissance, d'après le schéma proposé par Golden (106).

Dans les régimes alimentaires pauvres en fer et/ou en zinc, on constate une nette diminution de la quantité totale du métal normalement présente dans l'organisme. En cas de carence martiale, la concentration en fer de l'organisme diminue mais l'animal maintient une taille normale alors que dans le cas du zinc, la réduction de la croissance s'opère proportionnellement à celle de l'organisme entier.

Les vitamines hydrosolubles sont éliminées par le rein.

Les réserves de phosphore se situent dans l'os, et celles des acides aminés essentiels dans le muscle. Le déficit en phosphore peut expliquer une part des troubles de l'équilibre acido-basique observés chez l'enfant, en début de traitement de la MPE (137).

La carence en magnésium a des signes spécifiques, notamment la spasmodophilie. Les carences en magnésium entraînent secondairement une déplétion en potassium, parce qu'en l'absence de magnésium, la pompe  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  ne fonctionne plus correctement (81). Cette carence peut donc faire courir un risque vital, par des troubles du rythme cardiaque.

Les carences en cuivre induisent une anémie par réduction de la durée de vie des hématies et par séquestration des réserves en fer au niveau médullaire (94). Une carence cuprique profonde peut causer des troubles du rythme cardiaque (188).

L'absorption intestinale du zinc et de celle du cuivre semblent en compétition (188).

Une carence en zinc est fréquente en cas de lésions cutané-muqueuses profondes et étendues dans le kwashiorkor (108). Cette carence se répercute principalement sur les tissus caractérisés par une division cellulaire intense, en particulier, la muqueuse digestive et les cellules lymphocytaires, responsables d'une dépression de l'immunité cellulaire et de diarrhée persistante (173, 122).

#### **4) Classification de la malnutrition**

##### **a) Classification de Gomez (223)**

*Tableau 4 : Classification de Gomez*

<b>P / A ( en % de la référence de la médiane)</b>	<b>( Poids de l'enfant dénutri / Poids de l'enfant bien nourri du même âge ) x 100</b>
90-110	Normal
75-89	Grade I – malnutrition légère
60-74	Grade- II- malnutrition modérée
< 60	Grade III- malnutrition sévère

P/A : rapport du poids sur l'âge

La classification de Gomez caractérise un enfant selon son poids par rapport à celui d'un enfant normal du même âge (référence aux courbes de poids et de l'âge internationales), exprimé en pourcentage. Ce tableau montre les différents grades.

Ce système est utilisé en dépistage de santé publique et pour évaluer l'impact des interventions de santé publique. Il est limité à l'utilisation clinique pour l'individu.

##### **b) Classification de Wellcome, selon les types de malnutrition (223)**

**Tableau 5 : Classification de Wellcome des types cliniques de malnutrition**

P / A (en % de la médiane de référence NCHS)	Pas d'œdème	Avec œdème
60-80%	Sous-nutrition	Kwashiorkor
<60% (environ - 4 Z score)	Marasme*	Kwashiorkor- marasmique

P/A : rapport du poids sur l'âge

NCHS : National Centre For Health Statistics

\*inclut à la fois le " wasting "(amaigrissement) et le " stunting "(déficit statural) (cf. classification de Waterlow).

La classification de Wellcome était introduite pour résoudre les difficultés de la classification des enfants avec des œdèmes. Elle répartit les enfants selon 2 critères : la présence ou l'absence d'œdème et, le déficit pondéral de l'enfant pour son âge. Chaque enfant est évalué indépendamment pour chacune des caractéristiques; ainsi, 4 indices possibles sont obtenus.

Cette classification entraîne la restriction de la définition du kwashiorkor aux patients avec seulement des œdèmes d'origine nutritionnelle. Elle ne prend pas en compte les modifications de la peau, des cheveux, de l'humeur ni la stéatose hépatique. Le terme de kwashiorkor est maintenant utilisé avec 2 différentes significations : l'une comme un synonyme de « malnutrition œdémateuse », et l'autre pour souligner le syndrome clinique décrit par Williams où les modifications de la peau, des cheveux, de l'humeur, et la stéatose hépatique sont aussi importantes.

En définissant le marasme comme un enfant ayant un rapport P/A inférieur à 60 % de la norme, sans se soucier de l'aspect corporel, les enfants ayant un déficit pondéral et ceux avec une insuffisance staturale sont inclus dans la définition, alors qu'elle était utilisée avant seulement pour définir un enfant maigre.

Ces deux classifications, se basant sur l'indice poids/âge ne différencient pas le retard de croissance pondérale d'installation ancienne et la perte de poids aiguë.

### c) Classification de Waterlow (223)

Tableau 6 : Classification de Waterlow

	Normal	Léger	Modéré	Sévère
<b>Déficit Poids / Taille (%) (Wasting)</b>	90-120* (+2 Z à -Z score)**	80-89 (-Z à -2 Z score)	70-79 (-2 Z à -3 Z score)	< 70 (< - 3 Z score)
<b>Déficit Taille / Age (%) (Stunting)</b>	95-110 (+2 Z à - Z score)	90-94 (- Z à -2 Z score)	85 -89 (-2 Z à - 3 Z score)	< 85 (-3 Z score)

§ sans œdème. La présence d'œdème définit la malnutrition sévère (kwashiorkor), même sans faim sévère (wasting).

Wasting : amaigrissement en français

Stunting : insuffisance pondérale en français

NCHS : National Centre For Health Statistics

Deux méthodes d'expression du Poids / Taille :

\* pourcentage de la médiane des normes NCHS.

\*\* le Z score est utilisé aussi pour définir la malnutrition.

Le Z score (en français, écart type) est l'expression de la déviation par rapport à la moyenne en n fois (n=Z) la valeur d'une déviation standard. Le Z score est un rapport (sans unité, contrairement à un écart type) entre une différence et un écart type.

Pour le poids pour l'âge et le poids pour la taille, une unité de Z score est pratiquement égale à 10% de la médiane excepté chez les enfants âgés de moins de 6 mois. Pour la taille pour l'âge, l'unité de Z score est équivalente à 5% de la médiane. Le Z score est un multiple de la déviation standard de la population infantile normale. Le Z score, recommandé par le Comité d'experts ad hoc de l'OMS est beaucoup plus difficile à calculer, mais il est relativement indépendant de l'âge et exprime le "wasting" et le "stunting" dans les mêmes unités relatives.

Ce système, avec à la fois la présence ou l'absence d'œdème, d'anorexie et de complications, est le plus utile et approprié pour décider quel individu relève d'un traitement intensif.

L'approche la plus prudente, quand on parle de déficits des caractéristiques anthropométriques, consiste à employer des termes descriptifs pour désigner les enfants ayant un faible indice poids/taille ou un faible indice taille/âge, sans préjuger du caractère aigu ou chronique de leur dénutrition. L'UNICEF emploie les termes d'émaciation et de retard de croissance (sous-entendu de taille). Ce sont des termes neutres qui conviennent bien. Le terme "maigreur" plutôt qu'émaciation a également l'avantage de faire partie du langage courant et de pouvoir être traduit facilement en différentes langues. Ces termes sont préférables aux expressions de "malnutrition

aiguë" et "malnutrition chronique" qui pré-supposent parfois abusivement d'une durée.

La malnutrition sévère se définit par un indice poids/taille (selon les normes NCHS) inférieur à 70 % de la médiane de référence ou à - 3 Z score ou par la présence d'oedèmes bilatéraux (227).

#### d) Périmètre brachial chez les enfants âgés de 1 à 5 ans (223)

*Tableau 7: Périmètre brachial des enfants âgés de 1 à 5 ans*

Périmètre	Niveau de nutrition
> 14 cm	Normal
12,5 – 14 cm	Malnutrition légère / modérée
< 12,5 cm	Malnutrition sévère

Entre l'âge de 1 et 5 ans, il y a de très petits changements du périmètre brachial chez un enfant bien nourri. Ce paramètre peut être utilisé sur le terrain pour le dépistage (42). Il donne une mesure anthropométrique simple d'amaigrissement, laquelle est indépendante de l'âge.

Dans les opérations de dépistage de la malnutrition, le périmètre brachial sélectionne préférentiellement les plus jeunes enfants comme étant malnutris (P.B < 12 cm) et manque les enfants les plus âgés ayant un indice P/T bas (< - 2 Z score). Les enfants considérés comme malnutris, d'une part sur le périmètre brachial et d'autre part sur l'indice P/T ne se superposent que dans 20 à 39 %. Le périmètre brachial ne peut pas être utilisé en remplacement du calcul de l'indice P/T dans les situations d'urgence nutritionnelle. Ainsi, le dépistage, en urgence, des enfants malnutris dans les camps de réfugiés à l'aide de 2 mesures, P.B et P/T, n'augmente pas la fiabilité de l'évaluation de l'état nutritionnel d'une population à risque de malnutrition (31).

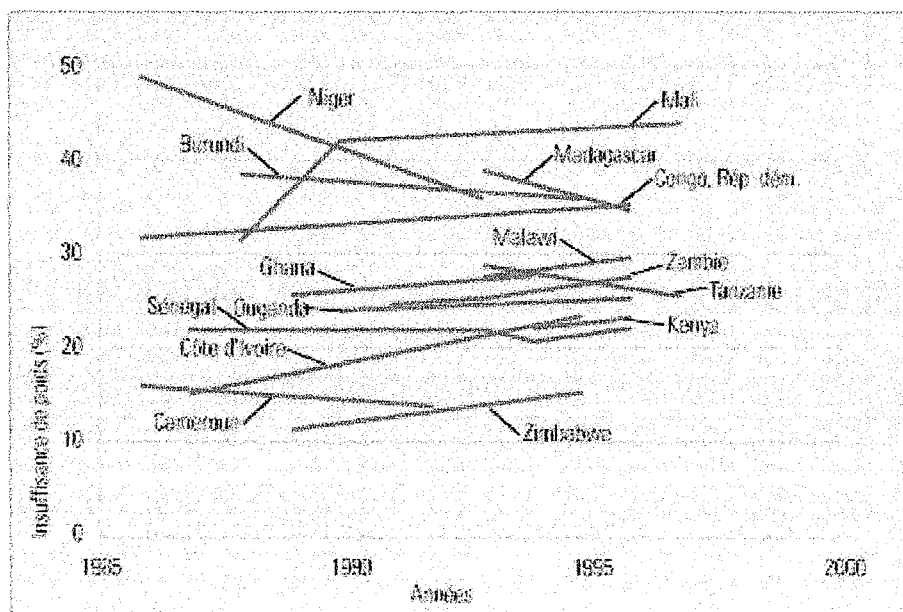
#### e) Evaluation du risque de décès chez les enfants sévèrement malnutris

Le périmètre brachial donne généralement une bonne estimation du risque de décès par malnutrition, sans doute en raison de sa relation avec la masse musculaire (43). L'indice de masse corporelle [ $P(\text{kg}) / T(\text{m}^2)$ ], le ratio optimal de P/ T et l'indice P / T exprimé en pourcentage de la médiane du NCHS sont équivalents et supérieurs à l'indice P / T exprimé en Z score du NCHS pour prédire le décès parmi les enfants malnutris. Comme le rapport optimal de P / T est plus facile à calculer que l'indice P / T exprimé en pourcentage de la médiane ou en Z score, et ne dépend pas de chaque norme ou table, le ratio optimal du P / T doit être utilisé de façon habituelle pour ajuster les taux de mortalité au statut nutritionnel dans les CNT (174).

### 5) Épidémiologie de la malnutrition en Afrique

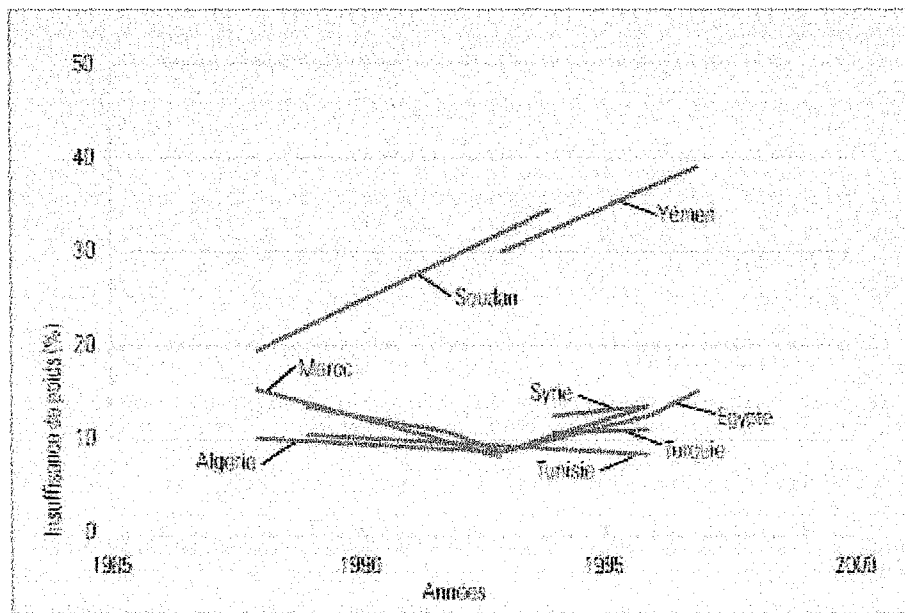
Une des premières tâches qui s'imposent avant d'envisager une prise en charge thérapeutique des enfants malnutris dans un pays et une région déterminés est de faire une évaluation de la situation nutritionnelle. Habituellement, celle-ci est faite par une enquête anthropométrique portant sur un échantillon suffisant d'enfants de moins de 5 ans et consistant à relever le poids et la taille et à noter la présence d'oedèmes. Ces données, actuellement traitées par informatique, permettent d'évaluer très rapidement le nombre d'enfants dans la population souffrant d'une malnutrition sévère à modérée nécessitant une prise en charge spécifique.

**Graphique 1 :** Evolution de 1986 à 1996 de la prévalence de l'insuffisance pondérale dans différents pays d'Afrique au sud du Sahara, selon le rapport annuel de l'UNICEF



**Afrique au sud du Sahara**

**Graphique 2 : Evolution de 1988 à 1997 de la prévalence de l'insuffisance pondérale dans différents pays d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient, selon le rapport annuel de l'UNICEF**



**Afrique du Nord et Moyen-Orient**

Dans les pays en développement, le retard de croissance statural ( stunting ) est grandement prévalent chez les plus jeunes enfants. En Afrique sub-saharienne, en 1998, 42 % des enfants de moins de 5 ans ont ce retard (210), indiquant que leur rapport T/A est inférieur à - 2 DS de la médiane NCHS de la population de référence (123).

Le classement de la malnutrition infanto-juvénile dans le monde en 1996, selon le rapport annuel de l'UNICEF figure en annexe 1.

## **B) Malnutrition infantile au Sénégal**

### **1) Prévalence de la malnutrition infantile dans l'ensemble du Sénégal**

**a) Prévalence de la malnutrition infantile au cours du temps et selon le lieu de résidence**



**Tableau 8: Malnutrition des enfants de moins de 5 ans au Sénégal**

INDICATEURS	ANNEES (source d'information)				
	EDS I (1986)	EDS II (1992-93)	MICS (1996)	EDS III (1997)	MICS (2000)
<b>Insuffisance pondérale</b>					
- Moyenne	22	20	22		18,4
- Zone urbaine	15	13	17		-
- Zone rurale	25	24	26		-
<b>Insuffisance staturale</b>					
- Moyenne	23	22	23		19
- Zone urbaine	18	14	17		-
- Zone rurale	25	27	26		-
<b>Émaciation</b>					
- Moyenne	5,8	8,7	6,7		8,3
- Zone urbaine	3,5	7,1	5,9		-
- Zone rurale	7,2	9,7	7,2		-

L'émaciation signifie la maigreur, évaluée à partir du rapport du poids sur la taille.

EDS I, II, III : Enquête Démographique et de Santé I (année 1986), II (année 1992-1993), III (année 1997), réalisées sous la direction des Ministères de l'Economie, des Finances et du Plan, et de la Direction de la Prévision et de la Statistique (Division des Statistiques démographiques).

MICS : Multiple Indicator Cluster Survey, enquête par grappe à indicateur multiple, réalisée en l'an 2000.

Au cours des 14 dernières années, au Sénégal, la prévalence de l'insuffisance pondérale et staturale moyenne a régressé passant de 22 à 18,4 % et de 23 à 19 %, respectivement. Mais sur cette même période, la prévalence de la maigreur a progressé, de 5,8 à 8,3 %.

Les prévalences de l'insuffisance pondérale et du retard de taille sont presque identiques, soit un peu plus du double de celle de l'émaciation.

La prévalence des 3 types de MPE reste toujours plus élevée en zone rurale par rapport à celle dans les zones urbaines.

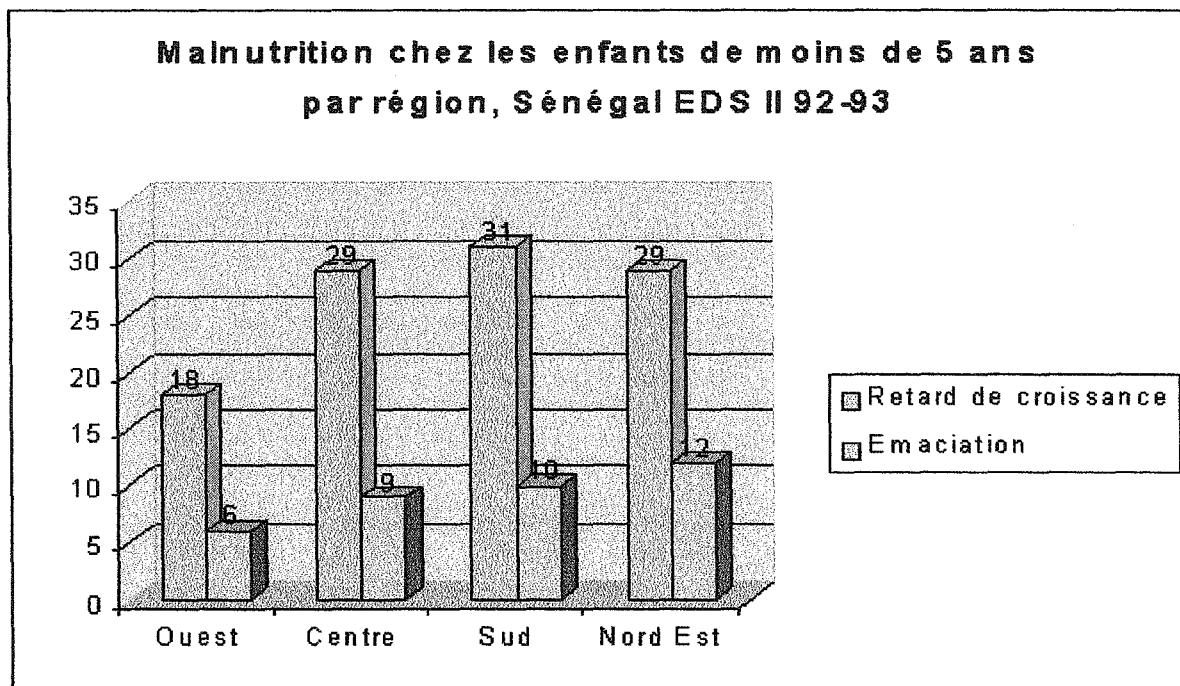
L'émaciation est plus fréquente en milieu rural (9,3 %) qu'en milieu urbain (6,9 %) en l'an 2000.

A Dakar, les prévalences de l'insuffisance pondérale ( $P/A < - 2 DS$ ), du retard de croissance ( $T/A < - 2 DS$ ) et de l'émaciation ( $P/T < - 2 DS$ ) sont respectivement de 12,8 %, 17,2 % et 6 %.

La prévalence de l'émaciation à Dakar arrive au 4<sup>ème</sup> rang parmi les villes sénégalaises, avant celle de Ziguinchor en Casamance (2,7 %). La prévalence de l'émaciation est la plus élevée à Kaolack, située dans le centre du pays (14 %).

Une carte géographique du Sénégal figure en annexe 2.

**Graphique 3 : Malnutrition chez les enfants de moins de 5 ans par région au Sénégal (EDS II 1992-1993)**



L'émaciation définit la maigreur.

EDS II : Enquête Démographique et de Santé réalisée en 1992-1993.

Le retard de croissance statural et la maigreur concernaient, en 1992-93, surtout les régions du sud, du centre et du nord-est du Sénégal. L'ouest du Sénégal, région industrialisée, urbanisée, côtière, plus peuplée était moins touchée par la MPE.

#### **b) Prévalence de la malnutrition infantile dans un service de pédiatrie au Sénégal**

Une étude prospective a été réalisée de janvier 1999 à mai 2000 dans le service hospitalier de l'hôpital Le Dantec à Dakar, recevant des enfants âgés de 0 à 15 ans, atteints de pathologies diverses dominées par la MPE et des associations infectieuses morbides fréquentes (187). Dans cette étude, les données anthropométriques révèlent une prévalence du retard de croissance staturale (taille/âge avec Z score < - 2 DS) de 24,8 à 23,5 %, et de maigreur entre 43,3 à 52,7 % dans 2 groupes comparables.

### c) Prévalence de la malnutrition infantile en l'an 2000

**Tableau 9 :** Pourcentage d'enfants de moins de 5 ans souffrant de malnutrition sévère ou modérée (MICS, 2000)

	Prévalence de la malnutrition (%)		
	P/A < - 2 DS	T/A < - 2 DS	P/T < - 2 DS
<b>TOTAL</b>	18,4	19	8,3

P/A : rapport du poids sur l'âge (insuffisance pondérale)

T/A : rapport de la taille sur l'âge (insuffisance staturale)

P/T : rapport du poids sur la taille (maigreur)

MICS : Multiple Indicator Cluster Survey, enquête par grappe à indicateur multiple, réalisée en l'an 2000.

En l'an 2000, au Sénégal, les prévalences de l'insuffisance pondérale et du déficit statural sont chacune, 2 fois plus fréquentes que celle de l'émaciation chez les enfants de moins de 5 ans.

### d) Prévalence de la malnutrition infantile selon les enquêtes anthropométriques successives

**Tableau 10 :** Prévalence de la malnutrition infanto-juvénile selon les enquêtes anthropométriques successives

	Prévalence de la malnutrition selon les indicateurs (%)		
	EDS II 1992	EOI-1996	MICS 2000
<b>Indices anthropométriques</b>			
P/A	21,1	22,3	18,4
T/A	21,7	22,9	19
P/T	8,7	6,7	8,3

P/A : rapport du poids sur l'âge (insuffisance pondérale)

T/A : rapport de la taille sur l'âge (insuffisance staturale)

P/T : rapport du poids sur la taille (maigreur)

EDS II : Enquête Démographique et de Santé réalisée en 1992-1993.

MICS : Multiple Indicator Cluster Survey, enquête par grappe à indicateur multiple, réalisée en l'an 2000.

EOI : Evaluation des Objectifs Intermédiaires

De 1992 à 1996, les prévalences de l'insuffisance pondérale et staturale ont augmenté d'un peu plus d'1 %, au contraire de celle de l'émaciation, diminuant de 2 %. Les efforts concernant les prises en charge thérapeutique et préventive de la MPE au Sénégal ont commencé à avoir un impact significatif à partir de l'an 2000. Par contre, les mesures prises n'ont pas eu d'effet sur la prévalence de la maigreur.

### e) Prévalence de la malnutrition selon le sexe de l'enfant

**Tableau 11:** Pourcentage d'enfants de moins de 5 ans souffrant de malnutrition sévère ou modérée selon le sexe, en l'an 2000 (MICS 2000)

	Indices anthropométriques		
	P/A < - 2 DS	T/A < - 2 DS	P/T < - 2 DS
<b>Sexe</b>			
garçon	19,3	20	9,4
filles	16,4	17,1	7,3
<b>TOTAL</b>	18,4	19	8,3

P/A : rapport du poids sur l'âge (insuffisance pondérale)

T/A : rapport de la taille sur l'âge (insuffisance staturale)

P/T : rapport du poids sur la taille (maigreur)

MICS : Multiple Indicator Cluster Survey, enquête par grappe à indicateur multiple, réalisée en l'an 2000.

Bien que parmi les enfants âgés de moins de 5 ans, les garçons sont en proportion équivalente aux filles, les 3 types de MPE touchent plus souvent les garçons que les filles (sex ratio supérieur à 1).

### 2) Prévalence de la malnutrition infantile dans une banlieue de Dakar, à Pikine

Les résultats de la dernière enquête nutritionnelle chez les enfants âgés de 0 à 59 mois (5 ans), menée à Pikine, réalisée conjointement par l'ORSTOM et le SANAS du Sénégal et par l'Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération, en mai-juin 1996, avant l'hivernage, rapportent les éléments ci-dessous.

Une carte géographique de la ville de Dakar et de ses environs figure en annexe 3.

Dans les résultats suivants, I.C correspond à l'intervalle de confiance à 95 %, p, au seuil de significativité et n, au nombre d'enfants.

### a) Prévalence de l'insuffisance pondérale

La prévalence de l'insuffisance pondérale au seuil de - 2 Z scores est de 14,8 % (I.C à 95 % = [ 13,1 ; 16,4] ) chez les garçons (n = 2313) et de 13,1 % (I.C à 95 % = [ 11,6 ; 14,7] ) chez les filles (n=2265) ; p = 0,10. Cette différence de prévalence de l'insuffisance pondérale entre les garçons et les filles n'est pas statistiquement significative.

L'indice moyen poids/âge est de - 0,96 Z scores (I.C à 95 % = [ -1,00 ; -0,91]) chez les garçons (n = 2313) et de - 0,91 Z scores (I.C à 95 % = [ -0,96 ; -0,86]) chez les filles (n = 2265) ; p = 0,12.

### b) Prévalence de la maigreur

La prévalence de la maigreur au seuil de -2 Z scores est de 5,6 % (I.C à 95 % = [ 4,6 ; 6,7]) chez les garçons (n = 2313) et de 3,6 % (I.C à 95 % = [ 2,8 ; 4,3]) chez les filles (n = 2265) ; p = 0,001. Cette prévalence est significativement plus élevée chez les garçons comparés aux filles.

L'indice moyen poids/taille est de - 0,54 Z scores (I.C à 95 % = [ -0,59 ; 0,50]) chez les garçons (n = 2313) et de - 0,49 Z scores (I.C à 95 % = [ -0,53 ; -0,45]) chez les filles (n = 2265) ; p = 0,052.

Si nous considérons par tranches d'âge de 5 mois les enfants âgés de 0 à 59 mois, nous constatons que l'indice poids/taille est le plus bas dans la tranche des 18-23 mois, avec un P/T à - 0,79 Z scores (tableau 12).

**Tableau 12** : variations de l'indice poids-taille chez les enfants âgés de 0 à 59 mois, par intervalles de 5 mois, en 1996

Age des enfants indépendamment du sexe (de 0 à 59 mois) (mois)	Nombre d'enfants (n)	Indice poids-taille Z scores
0-5	431	+ 0,26
6-11	480	- 0,27
12-17	457	- 0,69
18-23	503	- 0,79
24-35	948	- 0,61
36-47	895	- 0,55
48-59	864	- 0,66
0-59	4578	- 0,52 (I.C = - 0,55 ; - 0,49)

\* Entre parenthèses : I.C : intervalle de confiance à 95 %

### c) Prévalence du retard de taille

La prévalence du retard de taille est de 13,7 % (I.C à 95 % = [ 12,1 ; 15,4 ] ) chez les garçons (n = 2308) et de 12,5 % (I.C à 95 % = [ 11 ; 14]) chez les filles (n = 2259) ; p = 0,17.

L'indice taille/âge moyen est de - 0,85 Z scores (I.C à 95 % = [ -0,90 ; - 0,79]) chez les garçons (n = 2308) et de - 0,76 Z scores (I.C à 95 % = [ - 0,82 ; - 0,70]) chez les filles (n = 2259) ; p = 0,0046. Cet indice est significativement inférieur chez les filles par rapport aux garçons.

Les prévalences de l'insuffisance pondérale, de la maigreur et du retard de taille augmentent dans les tranches d'âge de 0 à 5 mois et de 18 à 23 mois.

Chez les enfants de 18 à 23 mois, la prévalence est maximale à 18 % pour l'insuffisance pondérale, à 10 % pour la maigreur et à 19 % pour le retard de taille.

Les prévalences de l'insuffisance pondérale et du retard de taille diminuent ensuite pour atteindre respectivement 14 % et 13 % chez les enfants les plus âgés de l'étude (48-59 mois).

La prévalence minimale de la maigreur, de 3 % est observée chez les enfants âgés de 36 à 47 mois et elle est de 5 % chez les enfants plus âgés (c'est-à-dire âgés de 48 à 59 mois) (tableau 13).

**Tableau 13:** Prévalence de la malnutrition sévère chez les enfants âgés de 0 à 59 mois (indices à - 3 Z scores) en 1996

Age par tranches de 5 mois	Indice P/T		Indice P/A		Indice T/A	
	effectif n	% (I.C = 95 %)	effectif n	% (I.C = 95 %)	Effectif n	% (I.C = 95 %)
0-59	4578	0,2(0,07 ;0,3)	4578	1,8(1,4 ;2,2)	4567	2,8(2,3 ;3,3)
0-5	431	0,5	431	0,7	430	0,9
6-11	480	0,4	480	2,1	479	1,2
12-17	457	0,2	457	3,3	456	4,6
18-23	503	0,6	503	2,4	502	3,4
24-35	948	0	948	2	944	2,6
36-47	895	0	895	1	894	2,9
48-59	864	0,1	864	1,7	862	3,2

P/A : rapport du poids sur l'âge (insuffisance pondérale)

T/A : rapport de la taille sur l'âge (insuffisance staturale)

P/T : rapport du poids sur la taille (maigreur)

\*Entre parenthèses : I.C définissant l'intervalle de confiance à 95 %

Pas de différence significative entre les strates de 5 mois, p> 0,05

En 1996, l'émaciation touchait surtout les enfants de la naissance à 23 mois, l'insuffisance pondérale ceux de 6 à 35 mois, et l'insuffisance staturale ceux de 12 à 59 mois.

### 3) Mortalité infantile

La tranche d'âge 0 – 4 ans constitue un groupe vulnérable, victime d'une forte morbidité et d'une mortalité importante. Les déterminants culturels sociaux et économiques de cette mortalité font l'objet de programmes de contrôle et de lutte pour améliorer la survie des enfants.

#### a) Evolution temporelle de la mortalité infantile au Sénégal

Tableau 14 : Taux de mortalité infantile (‰)

Quotients de mortalité	Années					
	1970	1980	1986	1992 EDS II	1997 EDS III	2000 MICS
Mortalité infantile (< 1 ans)	119,9	90,4	86	68	67,7	70,1
Mortalité juvénile (1 – 4 ans)	200,3	118,9	114	68	139	80,9
Mortalité infanto-juvénile (< 5 ans)	296,1	198,5	191	131	76	145

MICS : Multiple Indicator Cluster Survey, enquête par grappe à indicateur multiple, réalisée en l'an 2000.

EDS II, III : Enquête Démographique et de Santé réalisée en 1992-1993 et 1997.

De 1999 à l'an 2000, le quotient de mortalité infantile a diminué de façon significative, de 76 ‰ à 70,1 ‰, soit une diminution relative de 6 ‰. Mais l'évolution n'a pas été constante durant cette période. Il y a eu une augmentation de 18 ‰ durant la période 1995-2000. Le même phénomène a été observé pour la mortalité infanto-juvénile, évoluant en dents de scie entre ces deux périodes.

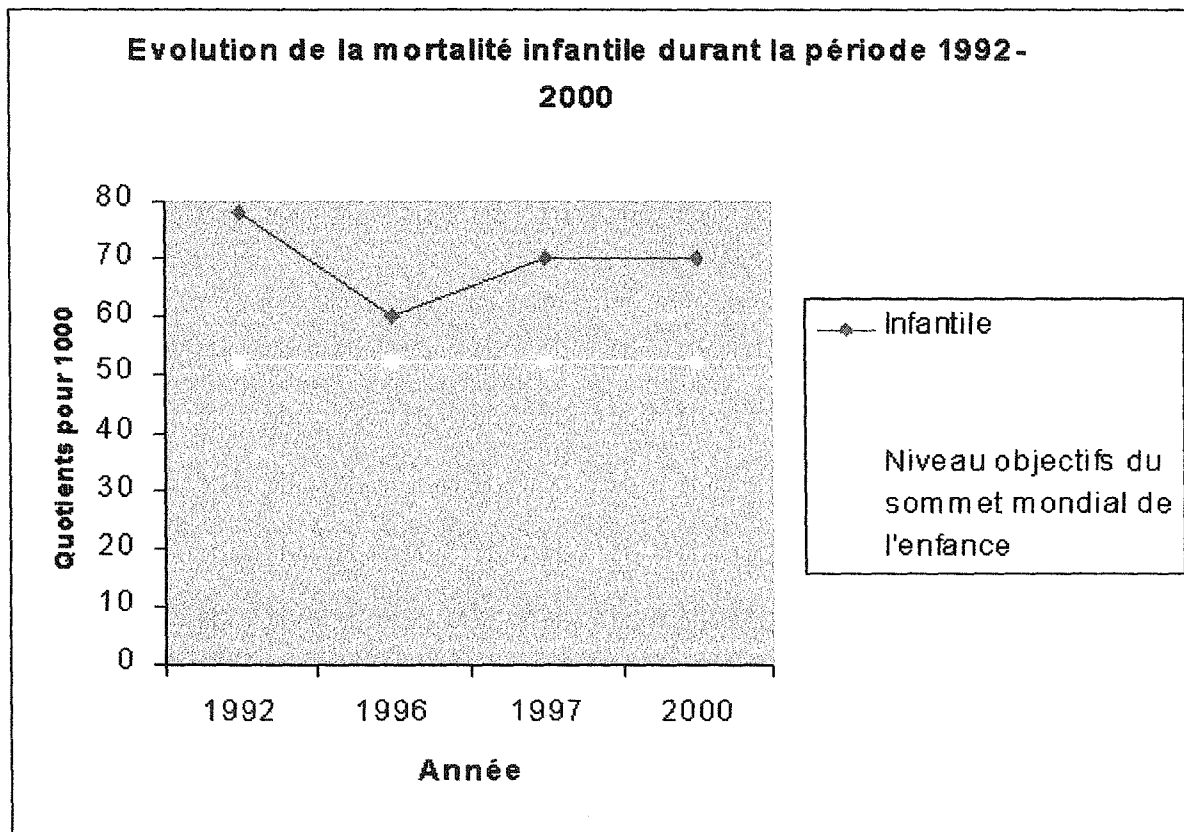
Nous notons une différence de mortalité selon les villes sénégalaises. A Dakar, le taux de mortalité infantile, juvénile et infanto-juvénile sont respectivement de 54,8 ‰, 34,5 ‰ et 87,4 ‰. Ces taux sont parmi les plus bas du pays.

Ces taux sont différents selon le lieu de résidence. En milieu urbain, les taux de mortalité infantile, juvénile et infanto-juvénile sont respectivement de 55,4 ‰, 38,8 ‰ et 171,2 ‰. En milieu rural, ces taux sont supérieurs à 77,2 ‰, 101,9 ‰ et 171,2 ‰ respectivement.

La réascension du taux de mortalité infanto-juvénile en l'an 2000 à 14,53 % n'est pas, à priori, expliquée par l'épidémie de SIDA.



**Graphique 4 : Evolution de la mortalité infantile durant la période de 1992-2000**

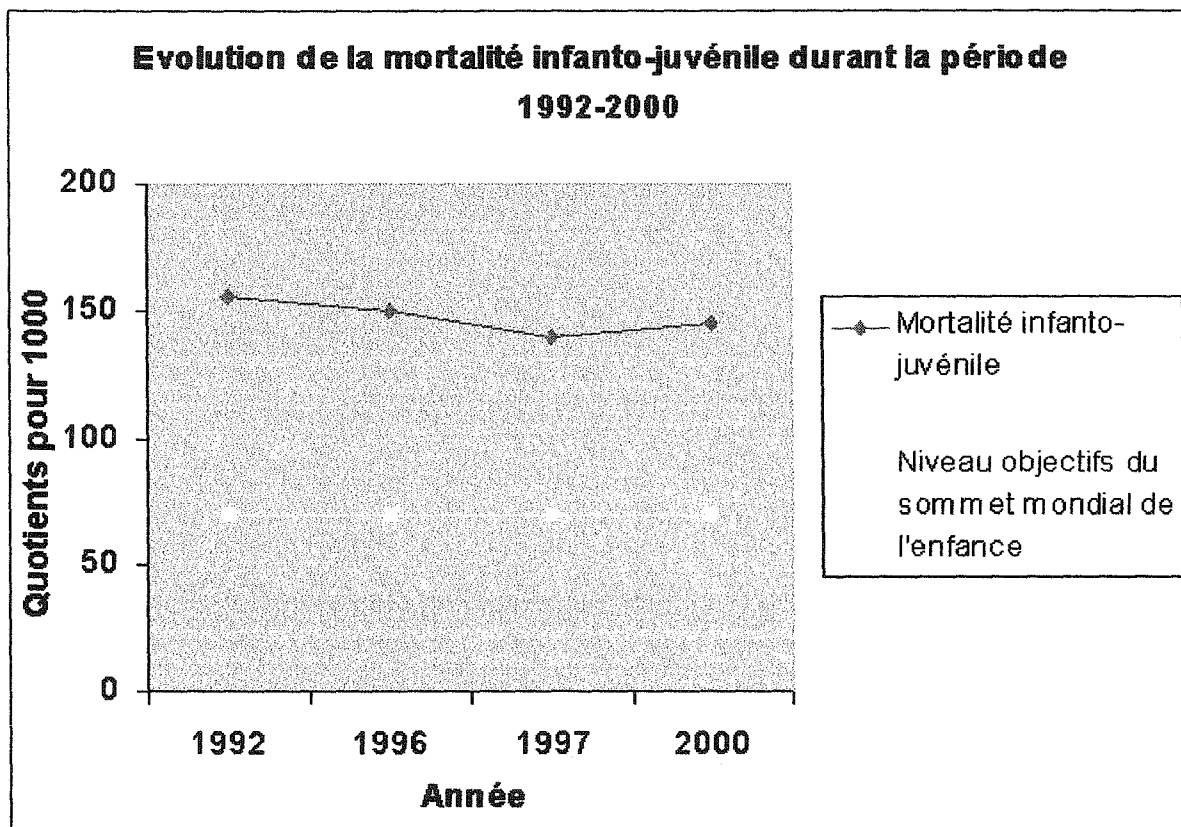


Niveau des objectifs fixés à l'occasion du Sommet Mondial de l'enfance en 1990 à New York : réduction de 5 % des taux de mortalité infantile en l'an 2000 au Sénégal.

Les objectifs fixés sur la réduction de la mortalité infantile n'ont toujours pas été atteints 10 ans après le Sommet Mondial de l'Enfance. En l'an 2000, la mortalité infantile est de 7 % au lieu des 5 % espérés, stagnant depuis 3 ans.



**Graphique 5: Evolution de la mortalité infanto-juvénile durant la période 1992-2000**



Niveau des objectifs fixés à l'occasion du Sommet Mondial de l'enfance en 1990 à New York : réduction de 7 % des taux de mortalité infanto-juvénile en l'an 2000 au Sénégal.

Les objectifs fixés au Sommet Mondial de l'Enfance en 1990 concernant la réduction de la mortalité infanto-juvénile n'ont toujours pas été atteints. En effet, en l'an 2000, elle reste aux environs de 15 % au lieu des 7 % attendus.

En l'an 2000, à Dakar, les quotients de mortalité infantile, juvénile et infanto-juvénile sont de 5,48, 3,45 et 8,74 %, respectivement.

#### **b) Analyse de la mortalité infantile en fonction du sexe de l'enfant**

L'analyse de la mortalité infantile selon le sexe révèle une prédominance masculine.

**Tableau 15 : Répartition des quotients de mortalité infantile, juvénile et infanto-juvénile, selon le sexe de l'enfant (en pourcentage) (MICS 2000)**

	Mortalité		
	Infantile	Juvénile	Infanto-juvénile
Sexe			
Garçon	74	81,7	149,7
Fille	66,2	80	140,9
<b>TOTAL</b> (pour ‰)	70,1	80,9	145,3

MICS : Multiple Indicator Cluster Survey, enquête par grappe à indicateur multiple, réalisée en l'an 2000.

La MPE touche plus souvent les garçons que les filles de la naissance à l'âge de 5 ans. Les quotients de mortalité infantile, juvénile et infanto-juvénile sont plus élevés chez les garçons que chez les filles, avec une différence selon le sexe plus importante chez les nourrissons âgés de moins d'un an.

### c) Analyse de la mortalité infantile selon l'âge de la mère

**Tableau 16 : Répartition des quotients de mortalité infantile, juvénile, infanto-juvénile selon l'âge de la mère, exprimés en pourcentage (MICS 2000)**

	Mortalité		
	Infantile	Juvénile	Infanto-juvénile
Age de la mère (Ans)			
< 20	93,5	91,3	176,3
20-29	65,6	80,4	140,7
30-39	64	75,4	134,5
40-49	71,7	82	147,8
<b>TOTAL</b> (pour ‰)	70,1	80,9	145,3

MICS : Multiple Indicator Cluster Survey, enquête par grappe à indicateur multiple, réalisée en l'an 2000.

Les quotients de mortalité infantile, juvénile et infanto-juvénile diminuent régulièrement avec l'âge de la mère jusqu'à un âge maternel de 39 ans, puis réaugmentent mais à un niveau moindre que celui retrouvé chez les jeunes mères de moins de 20 ans.

#### d) Analyse de la mortalité infantile selon le niveau d'instruction de la mère

**Tableau 17 : Répartition des quotients de mortalité infantile, juvénile et infanto-juvénile selon le niveau d'instruction de la mère, exprimés en pourcentage (MICS 2000)**

	Mortalité		
	Infantile	Juvénile	Infanto-juvénile
<b>Niveau d'instruction de la mère</b>			
-aucun	73,9	92,9	159,9
-primaire	55	38,5	91,4
-secondaire et plus	59,3	22,2	80,1
<b>TOTAL (pour ‰)</b>	<b>70,1</b>	<b>80,9</b>	<b>145,3</b>

MICS : Multiple Indicator Cluster Survey, enquête par grappe à indicateur multiple, réalisée en l'an 2000.

Il existe donc une corrélation entre les taux de mortalité des enfants de 0 à 5 ans et l'âge de la mère et son niveau d'instruction.

Les quotients de mortalité infantile, juvénile et infanto-juvénile diminuent avec le niveau d'instruction de la mère, et de façon plus marquée entre les enfants de mères ayant une absence d'instruction et ceux de celles ayant un niveau scolaire primaire.

Les trois taux de mortalité sont d'autant plus élevés que la mère est plus jeune et que son niveau d'instruction est plus faible, mais ils remontent à partir d'un certain âge.

### **C) Bases physio-pathologiques du traitement de la malnutrition sévère**

Les effets de la malnutrition sont analysés pour chaque système ou organe affecté, et complétés par le traitement adapté spécifique

#### **1) Au niveau de l'appareil cardio-vasculaire(237, 228)**

Le débit cardiaque et le volume systolique sont réduits. La pression veineuse est faible et la durée de perfusion tissulaire, notamment de la circulation rénale est réduit.

Le volume plasmatique est habituellement normal et le volume globulaire total est réduit.

Ainsi, toute perfusion de soluté salé, élevant la pression veineuse et le volume sanguin peut entraîner une insuffisance cardiaque congestive aiguë. Toute diminution du volume sanguin compromet davantage la perfusion tissulaire.

La réhydratation est effectuée en première intention par voie orale, sauf en cas de signes de choc hypovolémique.

La transfusion de concentrés de globules rouges est limitée à 10 ml / kg, et suivie d'une dose de diurétique.

Les indications de transfusion globulaire sont restées les mêmes depuis l'expansion de l'infection à VIH dans les pays en voie de développement.

L'insuffisance cardiaque survient plus fréquemment en cas d'anémie sévère (226).

## **2) Au niveau hépatique (237, 228)**

La synthèse de toutes les protéines est réduite.

Une étude réalisée au Maroc révèle que chez les enfants atteints de kwashiorkor, le taux plasmatique d'apo-lipoprotéine B riche en LDL-cholestérol est significativement plus bas. Chez les enfants atteints de marasme, les taux plasmatiques d'apo A-I et de HDL-cholestérol sont abaissés significativement par rapport aux enfants bien nourris. Après 2 semaines de renutrition avec un régime équilibré, le taux d'apo A-IV est significativement plus bas chez les 2 groupes d'enfants malnutris comparés aux témoins sains. Ainsi, l'apo A I-V, en restant basse après la normalisation des autres lipides et lipoprotéines plasmatiques, semble être un bon index de l'état nutritionnel (88). Des métabolites anormaux des acides aminés sont produits. La capacité du foie à absorber, métaboliser et éliminer les toxines est sensiblement réduite.

La production d'énergie à partir de substrats tels que le galactose et le fructose est sensiblement ralentie.

La néoglycogénèse est réduite, entraînant un risque majoré d'hypoglycémie.

La sécrétion biliaire est réduite.

Ainsi, les repas doivent être de petites quantités et fractionnés. La quantité de protéines alimentaires ne doit pas excéder la capacité métabolique du foie, mais doit être suffisante pour faciliter la synthèse des protéines. L'apport de sécurité, c'est-à-dire la quantité de protéines permettant de couvrir les besoins de la quasi-totalité des nourrissons de plus de 4 mois et des enfants en bas âge (1 à 3 ans) en bonne santé a été évalué à 15 g/jour, une valeur apparaissant aujourd'hui surestimée (62'). La posologie des médicaments à métabolisme hépatique ou hépatotoxiques doit être réduite.

Les hydrates de carbone doivent être donnés en quantité suffisante pour éviter le besoin de néoglycogénèse.

Il existe fréquemment une surcharge en fer, même en présence d'anémie. L'association surcharge en fer-mortalité pourrait être due à un effet pro-oxydant du fer ou à une augmentation du risque d'infection favorisé par un faible taux de transferrine sérique (195).

Les suppléments de fer sont dangereux en raison de la baisse des taux de transferrine.

### **3) Au niveau de l'appareil génito-urinaire (237, 228)**

La filtration glomérulaire et la capacité rénale d'excrétion des acides ou d'une charge hydrique sont réduites.

Le taux de phosphates urinaires est faible.

L'excrétion urinaire du sodium est réduite.

Les infections urinaires sont fréquentes.

Ainsi, il convient de prévenir toute dégradation supplémentaire du parenchyme rénal en traitant les éventuelles infections et par un apport énergétique suffisant.

La quantité de protéines alimentaires doit être adaptée. Les protéines alimentaires doivent être de bonne qualité nutritionnelle avec une teneur équilibrée en acides aminés.

Les nutriments pouvant provoquer une acidose tels que le chlorure de magnésium sont à éviter. L'apport de sel alimentaire est contrôlé.

L'eau de boisson doit être en quantité suffisante mais sans excès.

### **4) Au niveau de l'appareil digestif (237, 228)**

La production d'acide gastrique est réduite. La motilité intestinale est réduite.

Le pancréas est atrophique et la production d'enzymes digestifs diminuée.

L'atrophie microvillositaire et la diminution de la sécrétion d'enzymes digestives sont responsables d'un syndrome de malabsorption, notamment en cas de nourriture abondante.

Ainsi, les repas sont fractionnés et en petites quantités. En cas d'insuffisance pancréatique externe clinique, un traitement aux enzymes pancréatiques se discute (228). Cependant, la prescription d'extraits pancréatiques est actuellement non admise.

### **5) Au niveau du système immunitaire (237, 228)**

Tout enfant souffrant de dénutrition est aussi un enfant immunodéprimé.

L'immunité cellulaire et humorale sont altérées. Le thymus involue.

Le thymus est qualifié de «baromètre de la nutrition» chez l'enfant (194). L'échographie du thymus peut être utilisée en routine pour estimer la gravité d'atteinte du système immunitaire en cas de dénutrition et suivre la récupération (60). Le système lymphatique est atrophié. Le taux de lymphocytes immatures est élevé.

La sécrétion des Ig A est abaissée.

Les protéines du complément sont réduites.

L'activité phagocytaire est altérée.

Les lésions tissulaires n'entraînent ni inflammation, ni migration des leucocytes dans la région affectée.

Ainsi, les signes typiques d'infection clinique et biologique sont souvent absents.

Par conséquent, l'antibiothérapie à large spectre est systématique, et l'isolement protecteur des enfants nouvellement admis au CREN est fortement conseillé.

Pour Golden, la malnutrition est associée à la fois à une réduction des systèmes de défense anti-oxydants et à une surproduction de radicaux libres due à une exposition répétée à des toxines et à des agents infectieux. Ce déséquilibre

important pourrait conduire à une agression oxydante grave, délétère pour l'organisme (105).

### **6) Au niveau du système neuro-endocrinien (237, 228)**

Les taux sanguins d'insuline sont réduits avec une intolérance au glucose.

Le facteur de croissance IGF1 est abaissé malgré une augmentation du taux des hormones de croissance.

Le taux d'hydrocortisone est habituellement augmenté.

Ainsi, là aussi, les repas doivent être fréquents et de petits volumes.

La prescription des cortico-stéroïdes est contre-indiquée.

Le métabolisme basal est réduit d'environ 30%.

La dépense énergétique liée à l'activité physique est très faible.

Les mécanismes de la thermorégulation sont altérés.

Les enfants malnutris ont une transpiration diminuée, et sont souvent hypothermes avant la prise en charge nutritionnelle. Certains auteurs indiquent que les mécanismes de la thermorégulation centrale ne sont probablement pas perturbés car les températures rectales et cutanées au début de l'apparition de sueurs en cas d'exposition à la chaleur, ne sont pas modifiées après la récupération nutritionnelle. La vasodilatation périphérique en réponse à la transpiration n'est pas altérée. Les enfants avec des lésions cutanées ont une transpiration la plus défectueuse (55).

Les moyens physiques contre la fièvre et l'hypothermie doivent pallier les dysfonctionnements centraux.

La thermogénèse induite par les repas est atténuée au cours de la malnutrition mais demeure appréciable (56).

Une complication potentiellement grave, la survenue d'une hypoglycémie, doit être redoutée lors de la renutrition des patients sévèrement dénutris quelle qu'en soit la cause. Des hypoglycémies majeures, par probable hyperinsulinisme réactionnel à la renutrition, pouvant aller jusqu'au coma hypoglycémique et au décès, sont décrites sous traitement par perfusion de sérum glucosé. En effet, ce traitement induit dans 20 % des cas des épisodes d'hypoglycémies « rebond », corrélés à des taux d'insuline plasmatiques élevés (184). Cette étude qui portait sur l'observation d'une femme adulte, souffrant d'une encéphalopathie subaiguë précédée d'une anorexie croissante et compliquée d'un état de mal épileptique est à rapprocher des patients souffrant d'anorexie mentale. Depuis plusieurs années, il est recommandé de ne plus perfuser de sérum glucosé lors de la renutrition des patients sévèrement dénutris.

### **7) Au niveau de l'appareil respiratoire (237, 228)**

La fonction diaphragmatique est sévèrement détériorée chez les patients malnutris indépendamment d'autres maladies coexistantes ; cette diminution de la fonction liée à une diminution du muscle diaphragmatique est complètement réversible durant la renutrition (163). La malnutrition rehausse les risques d'infections respiratoires nosocomiales ou communautaires acquises par différents mécanismes : en affectant l'immunité cellulaire, en diminuant la sécrétion d'Ig A, en détériorant l'activité phagocytaire, en augmentant l'adhérence bactérienne à la muqueuse trachéale (141, 27). La nutrition artificielle à haute énergie peut avoir des effets

nuisibles sur la ventilation, principalement en rapport avec l'excès de production de CO<sub>2</sub> avec augmentation du travail ventilatoire consécutive (141). Un régime avec un taux de lipides et peu d'hydrates de carbone réduit significativement, de 20 % en moyenne, l'excès de production de CO<sub>2</sub> induit par un régime à haute énergie.

#### **8) Au niveau du métabolisme cellulaire (237, 228)**

L'activité de la pompe Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> est réduite ou accélérée et les membranes cellulaires sont anormalement perméables, d'où une augmentation du sodium intracellulaire, une diminution du potassium et du magnésium intracellulaire.

En cas de kwashiorkor, la pompe Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> fonctionne de façon accélérée justement en raison de l'augmentation de la perméabilité de la membrane cellulaire.

Ainsi, les besoins en potassium et en magnésium sont élevés chez les enfants malnutris.

L'apport de sodium oral doit être réduit.

#### **9) Au niveau de la peau, des muscles et des glandes périphériques (sudorales et salivaires) (237, 228)**

La peau est atrophique. Le panicle adipeux disparaît.

Des rides cutanées se forment.

De nombreux signes de déshydratation perdent leur fiabilité connue, tels les yeux creux, enfoncés en raison de la fonte de la graisse sous-cutanée de la cavité orbitaire.

De nombreuses glandes sudoripares, lacrymales et salivaires sont atrophiées.

Les muqueuses buccale et conjonctivale sont sèches et la transpiration est réduite.

La force musculaire est altérée, notamment diaphragmatique avec une dyspnée de repos.

Ainsi, l'enfant est réhydraté par des solutions de réhydratation adaptées aux pertes en eau et en sel.

## **CHAPITRE II : ETUDE PERSONNELLE**



## **A) Matériel et méthode**

### **1) Données générales sur l'emplacement de l'étude**

#### **a) L'Institut de Pédiatrie Sociale, sa création**

L'Institut de Pédiatrie Sociale (I.P.S.) de Pikine-Guédiawaye a été créé le 05 mars 1971, grâce à un financement du Fond Européen de Développement et du Centre International de l'Enfance de Paris (C.I.E). Son implantation dans cette zone suburbaine défavorisée visait à améliorer la couverture sanitaire des populations dans le cadre des objectifs fixés à l'I.P.S. par un décret (134). Ces objectifs étaient les suivants :

- assurer des soins aux enfants de la naissance à 15 ans et aux femmes enceintes moyennant une contribution selon les principes de soins de santé primaire ;
- éduquer le public sur tout ce qui concerne l'hygiène de la femme enceinte et de l'enfant ;
- participer à la formation du personnel médical et paramédical dans le domaine de la Santé Maternelle et Infantile ;
- organiser des recherches opérationnelles sur les maladies courantes dans cette localité.

L'I.P.S., rattaché à la Chaire de Pédiatrie est placé sous la double tutelle de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar et du Ministère de la Santé Publique et de la Santé Sociale.

Les soins sont assurés dans le cadre des programmes nationaux de santé. Ils sont exécutés pour l'essentiel par un personnel mis à la disposition par le dit Ministère, alors que la formation et la recherche, inspirées par un groupe de réflexion autour du Directeur de l'I.P.S. (actuellement, le Professeur Mamadou SARR) sont menées dans le cadre des activités de la Chaire de Pédiatrie.

Depuis 1989, une orientation particulière a été donnée aux activités de l'antenne de Pikine-Guédiawaye, avec l'affectation à temps plein de deux pédiatres dans la structure, la constitution d'un groupe de réflexion et de supervision de toutes les activités de l'I.P.S., en renforçant la décentralisation des activités par l'implantation de 15 postes d'observation dans les quartiers pour la surveillance de la croissance des enfants et de l'hygiène du milieu.

Cependant, malgré ces efforts, des problèmes demeurent, essentiellement liés à l'insuffisance des moyens humains, matériels et financiers, affectant les différentes activités de l'I.P.S. au fil des années.

#### **b) Description du cadre**

##### **b-1) Situation géographique**

Pikine, banlieue de Dakar, s'étend grossièrement sur 25 km<sup>2</sup> et comprenait environ 800 000 habitants en 1996 (probablement supérieur à 1 million d'habitants en l'an 2000). Pikine est située dans la zone des niayes (zones marécageuses), de la Presqu'île du Cap Vert.

L'antenne de l'I.P.S. est située à une vingtaine de kilomètres du centre ville de Dakar, dans le quartier administratif de Guédiawaye, sur la rue 10 prolongée, à côté du Tribunal Départemental.

Elle est située dans le district sanitaire de Guédiawaye, mais elle est en fait à la frontière de ce district avec celui de Pikine.

Son rayon d'action couvre à la fois différents quartiers de ces deux districts.

L'I.P.S. est limité au nord par le quartier Dagoudane avec son stade omnisports et la Préfecture, à l'est par la Médina Gounass, avec le Tribunal Départemental, au sud, par le quartier CFA et à l'ouest par le quartier Ainoumane. Il est situé à environ 700 mètres à l'ouest du centre de santé Roi Baudoin, chef lieu du district.

## **b-2) Contexte social et économique**

Les difficultés économiques dans les années 80 ont conduit le gouvernement du Sénégal à mettre en place un programme d'ajustement structurel à moyen et long terme, dans le but de restaurer les grands équilibres macro-économiques. Les résultats de ce programme ont été mitigés car le PNB a enregistré une tendance à la baisse, passant d'une moyenne de 2,6% entre 1984 et 1988 à 1,7% entre 1989 et 1992.

L'insuffisance de création de richesses dans l'économie a eu pour conséquence une situation difficile des finances publiques et l'adoption d'un plan d'urgence en août 1993. Les effets de ce programme et les impacts de la dévaluation en 1994 ont eu comme conséquence l'accroissement de la demande sociale et l'insuffisance de l'offre des services sociaux de base. Les demandes en matière d'alimentation, d'accès à l'eau potable, de santé et d'éducation ont continué à peser sur les ressources nationales particulièrement insuffisantes. La population en expansion avec des mouvements naturels et migratoires mal maîtrisés a contribué en grande partie au renforcement des déséquilibres sociaux. La population urbaine et la paupérisation croissante ont eu des effets néfastes sur l'environnement et l'aménagement du cadre de vie. Le taux d'inflation en baisse (2% en l'an 2000), combiné à une croissance annuelle du PIB (> à 5% en l'an 2000) fait que la pauvreté atteint des proportions préoccupantes.

La nouvelle configuration de la politique sociale ne s'est malheureusement pas accompagnée d'un transfert de moyens à long terme, pour le développement des collectivités locales permettant de couvrir la demande sociale multiforme et multidimensionnelle.

Ceci se traduit par un élargissement des cercles de pauvreté qui se manifestent par une faiblesse d'accès aux services et aux équipements sociaux de base, tels que la santé, l'éducation, l'eau..., entraînant ainsi la déstabilisation des structures sociales de participation communautaire ou à travers les médias.

L'inachèvement des couvertures sanitaires et scolaires, ainsi que l'insuffisance des investissements publics dans les infrastructures ne permettent pas à l'augmentation de la population de bénéficier de conditions favorables pour permettre une augmentation des revenus par habitant en terme réel, et le recul du chômage et de la pauvreté.

La perte de compétence de la famille en tant que principale instance de socialisation a entraîné dans la rue des enfants, des personnes handicapées et des jeunes. Malgré les efforts consentis dans le secteur social, le Sénégal continue à être confronté à des difficultés par rapport aux taux de morbidité, de mortalité infantile et maternelle, au niveau bas de fréquentation scolaire, à un taux élevé d'analphabètes et à un accès toujours faible aux services sociaux de base. Un nombre important d'enfants se trouve dans des situations particulièrement difficiles, tels les enfants travailleurs (jeunes filles domestiques et jeunes apprentis), enfants de la rue, appelés talibés et mendiants.

La ville de Pikine a été créée ex-nihilo suite aux "déguerpissements" des bidonvilles centraux de la capitale, opérés par les autorités coloniales à partir de 1952. Cette population pauvre, issue de milieux défavorisés, constituée d'immigrants ruraux s'est alors installée sur des parcelles aménagées à la hâte, sur ce qui n'était au début qu'un ensemble dunaire occupé par quelques villages Lébou.

Depuis quelques temps, ce sont installés de jeunes cadres du secteur public et privé dans les cités bâties par l'Office des Habitations à Loyers Modérés (OHLM). Auparavant, la majorité des gens actifs travaillait en ville dans des entreprises et dans l'administration.

Cependant, depuis la mise en place des programmes d'ajustement structurel, beaucoup de personnes ont perdu leur emploi.

En 1985, seulement 26% des chefs de famille ont un revenu fixe, se confondant avec le revenu familial.

Depuis le début des années 80, les activités économiques dominantes sont le "tâcheronnage" (mot du vocabulaire sénégalais familier, désignant l'exécution de petits travaux domestiques, trouvés au jour le jour, très variés, ne nécessitant pas de compétences particulières, ni d'outils), le commerce et l'artisanat, qui se sont développées localement, sans grande envergure, ne visant que la satisfaction des besoins de marchés locaux.

Les femmes, principales bénéficiaires des retombées de ce secteur, ne sont pas organisées, et elles sont en général analphabètes (75% d'entre elles).

Le développement urbain de la ville de Pikine, constituant maintenant la plus grande agglomération du Sénégal, se poursuit actuellement dans un contexte de crise économique et sociale aiguë, provoqué notamment par la dévaluation du franc CFA (le 14 janvier 1994).

### **b-3) Aspects démographiques**

La population sénégalaise est estimée à 9,2 millions d'habitants au 30 juin 2000, soit une densité de 46 habitants au km<sup>2</sup>, en moyenne, et 3659 habitants au km<sup>2</sup> à Dakar.

Les femmes représentent 52 % de la population générale.

La pyramide des âges de la population montre que la population est très jeune. En effet, 50 % de la population a moins de seize ans. Les enfants âgés de 0 à 4 ans représentent entre 7,5 % et 8 % pour les garçons et autant pour les filles, soit un total d'environ 15 % de la population totale.

La population s'accroît au rythme de 2,7 % par an, doublant son effectif tous les 25 ans environ.

La population est très inégalement répartie à travers le territoire national ; l'essentiel est concentré dans la partie occidentale, côtière. La population urbaine

(résidant dans les communes) compte pour 41 % de l'ensemble, plaçant le Sénégal parmi les pays les plus urbanisés d'Afrique sub-saharienne.

Les principaux groupes ethniques composant la population sont les Wolofs (43 %), les haï Pulaars (24 %), les Serers (15 %), les Diolas (9 %) et les Madingues (5 %). Environ 95% de la population est de confession musulmane.

Les districts de Pikine et Guédiawaye couvrent les territoires géographiques les plus peuplés du Sénégal avec un taux de croissance de 4 %, alors que le taux national est de 2,9 %, en 1995. Cette forte densité, en l'absence de tout plan d'urbanisation, favorise une occupation irrégulière des terrains et une promiscuité.

En 1989, une enquête menée par la Chaire de Pédiatrie a révélé que l'I.P.S. est le principal centre de référence pédiatrique dans un rayon de 1 km, couvrant environ 18 quartiers avec une population de près de 70 000 habitants. Les enfants âgés de 0 à 5 ans sont au nombre de 12 000, alors que les femmes en âge de procréer représentent 16 000 sujets. Le nombre moyen de personnes par maisonnette dans ces quartiers est de 14, alors que les enfants âgés de moins de 5 ans sont en moyenne au nombre de 4 par maisonnette. Nous notons un accroissement prodigieux de cette population avec 82 000 habitants en 1967 (sondage ORSTOM), 280 000 habitants au recensement général de la population et de l'habitat de 1976, et 623 933 habitants au recensement de 1989.

#### b-4) L'environnement

Le Sénégal est situé à l'extrême ouest du continent africain.

Le climat est de type soudano-sahélien, avec une saison sèche allant de novembre à mai, et une saison des pluies allant de juin à octobre par endroit. La pluviométrie passe de 120 mm au nord quasi désertique à 300 mm au sud, avec des variations accusées d'une année à l'autre.

La végétation est composée de steppe au nord, de savane arborée au centre et de forêts au sud.

Actuellement, nous observons une large zone urbaine régulière sur les parties ouest et nord de la ville, un front d'urbanisation à l'est et des quartiers irréguliers dans la partie orientale de la ville. Une large zone marécageuse (appelée les niayes en wolof), partiellement cultivée, est accolée à l'espace d'urbanisation régulière, donnant à cet espace un environnement plus rural que celui des quartiers irréguliers les plus anciens. Un front d'urbanisation irrégulier en bordure des zones de culture et de micro-niayes constitue une zone mixte rurale / urbaine.

Suivant le plan des équipements, beaucoup de ménages s'approvisionnent en eau aux fontaines publiques. La consommation d'électricité est nettement moindre qu'à Dakar.

Le principal problème d'assainissement est l'évacuation des eaux usées et des eaux de pluies car il n'y a pas d'égouts.

Depuis deux ans, il s'est ajouté à ce problème celui de l'enlèvement des ordures déversées sur la voie publique, d'où des problèmes d'insalubrité en permanence, notamment dans les quartiers irréguliers non lotis, vécus de façon aiguë pendant l'hivernage avec la stagnation des eaux de pluie.

Ainsi, les quartiers tels que la Médina Gounass sont le plus souvent inhabitables pendant cette période.

Ainsi à Pikine, il existe de véritables poches de pauvreté où les situations sanitaires observées sont plus mauvaises qu'en milieu rural et constituent des zones à haut risque de malnutrition et d'infection.

#### **b-5) Cadre institutionnel**

L'I.P.S. est assimilé dans le district de Guédiawaye à un poste de santé, alors qu'il est de fait un centre de référence pour tous les cas pédiatriques dans les deux districts de Pikine – Guédiawaye.

Les compétences des spécialistes qui y exercent sont sollicitées lors de l'exécution des programmes de santé sur le terrain et dans la formation continue du personnel.

#### **b-6) Les ressources**

- Le personnel

L'équipe de supervision et d'encadrement est réduite à la responsable du centre, la sage-femme en chef, sous la tutelle du Directeur de l'I.P.S..

Le personnel de terrain exerçant à l'I.P.S. comprend :

- Un docteur en médecine pédiatrique, consultant 3 demi-journées par semaine ;
- Un interne du D.E.S. de pédiatrie, consultant 4 demi-journées par semaine ;
- Deux assistantes sociales ;
- Trois infirmières diplômées d'État ;
- Neuf sages-femmes ;
- Trois aides-infirmières ;
- Deux gardiens ;
- Un technicien de laboratoire ;
- Cinq manœuvres.

Le personnel est aidé dans ses tâches quotidiennes par un personnel communautaire au nombre de 18 agents de santé communautaire et un chauffeur contractuel assimilé à ces agents de santé communautaire.

- L'équipement

L'I.P.S. occupe une superficie de 2200 m<sup>2</sup> environ, où toutes les structures classiques de protection maternelle et infantile se retrouvent. Les locaux sont des bâtiments en dur.

Ils sont constitués d'un couloir d'accueil, d'une salle de tri, de 3 bureaux faisant office de salles de consultation des nourrissons, de 2 bureaux destinés aux consultations prénatales, d'un bureau pour les assistantes sociales, d'une grande salle polyvalente servant de salle de vaccination et pour les causeries éducatives, ou

pour les cours de rappel pour le personnel de santé, et d'une unité comprenant à la fois la réhydratation orale et intra-veineuse et la réhabilitation nutritionnelle, d'une salle pour les soins courants, d'un laboratoire avec 3 paillasse, et d'une école maternelle avec 4 salles de classe dont l'espace est bien délimité des bâtiments de l'I.P.S.

Les locaux, dans les quartiers servant de poste d'observation, au nombre de 8 ont été fermés à cause des difficultés au paiement du loyer de ces locaux et au salaire du personnel intervenant sur le terrain.

Nous disposons d'une voiture tout-terrain servant de liaison avec les hôpitaux du C.H.U., d'ambulance et de voiture de ramassage des stagiaires.

- Les moyens financiers

Une subvention de 16 millions de F CFA (160 000 FF) environ est allouée chaque année à l'I.P.S. pour ses antennes de Pikine et de Khombole (région de Thiès). Les deux tiers de cette subvention sont fournis par le Ministère de la Santé, le reste par l'Université Cheikh Anta Diop. Mais cette subvention est destinée à payer les factures d'eau, d'électricité, de téléphone, le carburant et le salaire du personnel subalterne. L'achat de médicaments et du petit matériel médical n' a jamais pu être réalisé depuis 1993 avec cette subvention à cause des arriérés de paiement à la Pharmacie Nationale d'Approvisionnement (PNA). L'essentiel des dépenses courantes est assurée à partir des recettes tirées de la participation communautaire, grâce à l'achat de tickets dont le coût varie selon les prestations offertes. Par exemple :

- 100 F CFA (1 FF) pour la vaccination et la surveillance de la croissance ;
- 200 F CFA (2 FF) pour la consultation des nourrissons et la consultation post-natale du couple mère-enfant ;
- 300 F CFA (3 FF) pour la consultation pré-natale ;
- 500 F CFA (5 FF) pour les analyses courantes de laboratoire.

Les dépenses courantes de l'I.P.S. comprennent également l'achat de denrées alimentaires pour la prise en charge des enfants malnutris admis à l'hôpital de jour, et les frais divers relatifs à la scolarité des enfants en situation sociale difficile placés à l'école maternelle de l'I.P.S., et enfin le salaire du personnel subalterne.

**Tableau 18 : Statistiques des activités des différents services de l'I.P.S. au cours des années 1993 et 1994**

Activités	1993		1994	
	Consultations	Consultants	Consultations	Consultants
Consultations d'enfants malades	12368	5346	12247	5710
Consultations pré-natales	8150	1774	7645	1557
Consultations post-natales	649	403	2696	1247
Réhydratation orale	-	1928	-	2578
Réhydratation intra-veineuse	-	92	-	119
Planning familial (4 <sup>ème</sup> trimestre 1994)			112	
Dont :				
- Pillule estro-progestative			96	
- Dispositif intra-utérin			6	
- Injectable			5	

Ces chiffres indiquent les nombres totaux de consultations et de consultants.

## **2) Population étudiée et recueil des informations**

L'analyse de la population fréquentant l'I.P.S. de Pikine-Guédiawaye porte sur toute l'année 2000.

Les seuls outils à notre disposition sont un registre de présence des enfants malnutris et un registre d'enregistrement des enfants malnutris.

Le registre de présence se présente pour chaque mois de l'année, sur deux pages successives, comportant en abscisses les jours ouvrables du mois, repérés par la date, et en ordonnées les noms et prénoms des enfants suivis. A chaque intersection des colonnes et des lignes, le poids du jour de l'enfant présent est inscrit. Quelques fois, figurent dans ce tableau des annotations tels que la fièvre, la

diarrhée ou les vomissements, en dessous d'un poids. Le devenir (abandon, transfert, guéri ou décès) figure au bout de la ligne correspondant à l'enfant suivi.

Le registre d'enregistrement des enfants malnutris suivis au CREN est très incomplet. Tous les enfants n'y figurent pas. La fiche d'enregistrement de chaque enfant comporte un minimum de renseignements, notamment :

- Le numéro et la date d'enregistrement au CREN ;
- Le numéro d'enregistrement donné au dossier, en salle de triage ;
- Le nom et prénom de l'enfant et sa date de naissance ;
- Orphelin de père et/ou de mère : oui/non ;
- L'état de la couverture vaccinale : à jour/en cours/en retard ;
- Le nom et prénom des deux parents ;
- La profession du chef de famille ;
- L'adresse exacte du domicile ;
- L'origine ethnique et la région ou le pays d'origine des parents ;
- Le lieu et le poids de naissance de l'enfant malnutri ;
- Le rang dans la fratrie occupé par l'enfant malnutri ;
- Le type et la cause de malnutrition ;
- L'allaitement maternel : en cours/sevrage.

Les données suivantes, d'ordre médical, sont issues de l'observation, sans examen clinique, effectuée par l'assistante sociale, de l'enfant malnutri adressé au CREN pour sa prise en charge nutritionnelle :

- Poids en g ; taille en cm ; PB en cm ; PC en cm ; PT en cm ;
- Existence de vomissement, de diarrhée et d'une fonte musculaire ;
- Précision sur l'appétit et le développement psycho-moteur ;
- Existence d'une anémie clinique, d'œdème et d'une géophagie ;
- Notion de pathologies associées ;
- Régime alimentaire prescrit à l'admission au CREN.

Ces données sont relevées le jour de l'admission au CREN, puis tous les 7 jours et le jour de la sortie. En pratique, la taille est recontrôlée au maximum une fois par mois.

De plus, une colonne est réservée au traitement médicamenteux en cours à l'admission et celui prescrit à la sortie par l'assistante sociale, c'est-à-dire, de façon systématique, du fer associé à l'acide folique (posologie variable selon la forme galénique ; soit 1 cuillère-mesure de fumarate ferreux (66 mg de fer métal) pour 5 kg de poids corporel et par jour, soit ¼ de comprimé de 200 mg de sulfate de fer (65 mg de fer métal) et 0,25 mg d'acide folique pour 5 kg de poids corporel et par jour, pendant 1 mois) et un anti-parasitaire par voie orale (Vermox\* (mébendazole) ½ comprimé pour 5 kg de poids corporel et par jour, pendant 3 jours consécutifs).

Le CREN fonctionne en hôpital de jour, ouvert de 9 heures à 14 heures, 6 jours par semaine, du lundi au samedi, toute l'année. Il est fermé les jours fériés.

Il est sous la responsabilité d'une sage-femme. Le reste du personnel comprend une infirmière diplômée d'Etat responsable de la réhydratation orale et intra-veineuse, des injections d'antibiotique et d'anti-paludéen. Une autre sage-femme assure les consultations d'enfants malades, âgés de 0 à 15 ans. Cette dernière bénéficie de l'autorisation de prescription médicamenteuse et de bilan de laboratoire. Un agent de santé communautaire est aidé d'une auxiliaire en formation de santé



communautaire pour la préparation des repas, la gestion des denrées alimentaires et la pesée des enfants malnutris et de petit poids de naissance.

Le CREN a plusieurs activités :

- Une prise en charge quotidienne des enfants modérément à sévèrement malnutris qui y séjournent avec leur mère ou leur substitut pendant une durée de 15 jours à un mois.

Le CREN dispose d'une subvention de 50 000 F CFA par mois (500 FF) si le nombre d'enfants inscrits est compris entre 0 et 20 pour le mois et de 75 000 F CFA si ce chiffre est supérieur à 20. Cette somme provient des recettes tirées de l'achat de tickets pour les différentes prestations offertes par l'I.P.S. et de la participation plutôt symbolique s'élevant à 250 F CFA (2,5 FF) par semaine pour la prise en charge diététique au CREN de l'enfant malnutri, obligatoire de la part de la personne responsable de cet enfant. L'achat des denrées alimentaires, de la bouteille de gaz, de la lessive en poudre, des accessoires de cuisine est effectué au marché de Pikine-Guédiawaye, de façon hebdomadaire, par l'agent de santé communautaire et les mères, à tour de rôle. Les aliments périssables sont congelés.

La prise en charge diététique comporte la distribution d'une louche et demie de farine de mil, appelée rouille, entre 10 et 11 heures pour les enfants atteints de marasme.

**Tableau 19:** Composition de la bouillie de farine de mil. Quantités nécessaires pour un repas de 16 enfants en moyenne

<b>Bouillie de farine de mil</b>	
Farine de mil	500 g
Eau	3000 l
Gros sel	1 cuillère à soupe rase
Jaune d'œuf	3
Huile d'arachide	3 cuillères à soupe
Lait caillé enrichi sucré	340 g
Citron (jus)	2
<b>Apport calorique (Kcal) :</b>	Total : 2697 Par enfant : 168
<b>Apport protéique :</b>	Total : 70,72 g Par enfant : 4,41 g
<b>Pourcentage d'énergie :</b>	10,48 %

Une portion, soit une louche et demi de cette bouillie fournit 168 kcal et 4,41 g de protéine à chaque enfant, soit environ 23 kcal/kg de poids corporel/jour et 0,6 g/kg

de poids corporel/jour de protéines à chaque enfant. L'apport protéique représente 10,48 % de l'apport énergétique total d'une part de bouillie.

Cette bouillie, aussi appelée le « lakh » est représentée en annexe 4.

**Tableau 20** : Composition du lait caillé, pasteurisé, homogénéisé, de vache (commercialisé sous l'appellation SOOWU)

Valeurs nutritionnelles du lait caillé, pour 100 g	
Protéine	3,5 g
Matière grasse	3 g
Glucide	14,7 g
Calcium	100 mg
Apport calorique : 106 kcal = 443 kj	

A défaut de lait caillé enrichi, un mélange comportant trois mesures de lait écrémé en poudre, avec une mesure de sucre en poudre et une mesure d'huile d'arachide est ajouté à la bouillie de mil.

En fonction de la disponibilité de l'algue bleue, la spiruline est ajoutée, après la cuisson, à raison de quelques pincées.

Si l'enfant malnutri est atteint de kwashiorkor ou de kwashiorkor-marasmique, il reçoit à 10 heures un mélange de lait-huile-sucre, préparé juste avant la distribution. Ce mélange comporte trois volumes de lait entier en poudre ou de lait de vache caillé, pour un volume d'huile d'arachide et un volume de sucre en poudre et six volumes d'eau bouillie puis refroidie (7 en cas de diarrhée), avec un peu de jus de citron.

Le reste du régime élargi pour les enfants atteints de marasme comporte un plat local sénégalais différent selon les jours de la semaine, à 13 heures, et à 17 heures au domicile à nouveau une bouillie de mil (lundi, mercredi, vendredi et samedi) ou un repas de régime de conseil comme le plat local familial (mardi, jeudi), et un mélange lait-huile-sucre à 20 heures tous les jours au domicile.

Initialement, des desserts, tels que œufs durs, ou lait enrichi, ou codde Niébé (variété de haricots) ou banane/ biscuit ou jus de pain de singe étaient prévus pour le déjeuner au CREN. Ces desserts ont été supprimés par défaut de moyen financier.

Les autres repas au cours de la journée des enfants atteint de forme œdémateuse de malnutrition comportent le mélange lait-huile-sucre, avec du poisson séché et fumé ou frais, cuit, ou de la soupe de viande, ou de la soupe de poisson et surtout un jaune d'œuf par jour. Le but de cette renutrition est d'apporter un apport protéique important. Ces enfants œdémateux ne doivent pas consommer de céréales (riz, mil, farine, pain) jusqu'à la disparition des œdèmes. Les soupes sont agrémentées de légumes. Les enfants atteints de kwashiorkor ont une mortalité plus faible et un meilleur gain de poids avec un régime à base de lait standard comparé avec un régime associant maïs-soja-œuf (37). Les enfants modérément ou sévèrement malnutris reçoivent donc selon les consignes du personnel du CREN, 4 repas par jour, en plus de l'allaitement maternel à la demande et à volonté, notamment pour la nuit.

- Des causeries éducatives en plein air accompagnées de démonstrations culinaires une fois tous les 15 jours. Il s'agit d'abord d'explications théoriques puis d'un jeu de questions-réponses concernant " l'alimentation de la future maman ", l'âge et les modalités du début de la diversification alimentaire.
- Un suivi des nourrissons de faible poids de naissance, associé ou non à la prématurité, avec la surveillance de la croissance uniquement pondérale, et l'éducation sanitaire de la mère.
- Sur le plan médical, l'assistante sociale prescrit à l'enfant, à son renvoi du CREN (guérison ou abandon) un traitement médicamenteux systématique associant un anti-helminthique (mébendazole en sirop) à une posologie adaptée au poids de l'enfant pendant trois jours consécutifs et l'association de fumarate ferreux et d'acide folique en comprimé sécable, dosés respectivement à 200 mg (65 mg de fer élément par comprimé) et 0,25 mg, pendant un mois.

L'assistante sociale reconvoque les enfants guéris de malnutrition de façon hebdomadaire, en hôpital de jour, pour des conseils de régime. La mère doit payer 200 F CFA (2 FF) pour une journée de prise en charge par semaine.

En cas de déshydratation, l'infirmière du CREN prescrit une réhydratation par voie orale. Les sachets SRO / OMS doivent être achetés par la famille. Un sachet de 27,9 g est dilué dans un litre d'eau du robinet, non bouillie. En l'absence de sachets SRO / OMS, huit morceaux de sucre (de 5 g chacun) sont dilués dans un litre d'eau, auquel on ajoute une cuillère à café rase de sel fin. Cette solution de réhydratation est donnée à volonté, sans contrôle des volumes, ni d'adaptation au poids de l'enfant. Le poids est recontrôlé après deux heures de réhydratation orale.

La réhydratation intraveineuse des enfants malnutris est heureusement moins fréquente. Elle utilise du sérum physiologique salé pendant une durée de deux heures avec recontrôle du poids.

Il s'agit donc d'un centre de renutrition supplémentaire. Des rations alimentaires humides (plats locaux sénégalais) sont cuisinées deux fois par jour au CREN et consommées sur place. La mère ou son substitut doit donc emmener l'enfant tous les jours au CREN.

### **3) Contenu de la fiche**

A partir des données de la littérature et du manuel de l'OMS, un questionnaire exhaustif a été réalisé, recueillant tous les éléments figurant dans l'annexe 5.

### **4) Méthode et statistiques**

## **a) Évaluation de l'état nutritionnel**

Nous avons recours à la mesure d'indices anthropométriques simples.

Cette quantification de l'état nutritionnel est cependant indirecte et imparfaite. Elle a l'avantage d'être facile à réaliser, reproductible et applicable à une grande échelle.

### **a-1) Les mesures anthropométriques**

La mesure simultanée du poids et de la taille permet d'établir pour un âge donné si un déficit pondéral est indicatif d'un retard de croissance en taille ou d'une maigreur (143). Il est important que l'enfant soit mesuré habituellement par la même personne.

L'enfant malnutri est pesé entièrement dévêtu, à heure relativement fixe, le matin entre 9H30 et 10H30, non à jeûn sur la balance du CREN.

Nous utilisons une balance d'une capacité maximale de 10 kg et graduée tous les 20 g.

Quand l'enfant n'est pas agité, la balance est précise à 20 g près.

Si l'enfant est agité et que l'aiguille ne se stabilise pas, le poids est estimé en lisant sur la balance la valeur qui se situe au milieu de l'étendue des poids couverte par l'aiguille, et la précision est alors de 100 g près. Néanmoins, cette précision suffit. Le poids, lu et retenu, est admis après double lecture par l'agent de santé communautaire et le pédiatre-coordonateur.

Cette mesure est immédiatement transcrite sur le registre de présence des enfants, et répertoriée sur la fiche individuelle de l'enfant.

Tous les matins, avant de débiter les pesées, la balance est tarée, c'est-à-dire que la mesure indiquée est vérifiée contre un poids connu.

Si un enfant dépasse les 10 kg au cours de la réhabilitation nutritionnelle, alors il est pesé sur une autre balance précise à 100 g près, en salle de triage.

La mesure de la taille avant l'âge de deux ans implique la présence de deux personnes ; les enfants étant mesurés allongés. C'est une toise en bois, avec une planche plane posée à plat sur une table, un curseur coulissant en bois, et une graduation précise à 1 mm près.

Les enfants de plus de deux ans, ou de 85 cm ou plus, sont mesurés en position debout.

Le périmètre brachial est mesuré au bras gauche, à mi-hauteur entre l'acromion et le coude, sur un membre supérieur pendant le long du torse et décontracté. La lecture s'effectue dans la fenêtre du mètre-ruban (de MSF), divisé en trois couleurs : rouge, jaune, vert, placé autour du bras. La mesure est enregistrée avec une précision de 0,1cm.

L'âge est obtenu au mieux à partir de la carte de santé ou de vaccination. Il vaut mieux mentionner la date de naissance connue sur le questionnaire pour réduire le risque d'erreur. En l'absence de date de naissance précise, l'âge de l'enfant est déterminé au mieux en interrogeant la mère à l'aide d'un calendrier local d'évènements. Si cela s'avère impossible, les enfants sont sélectionnés par leur taille. Sont inclus les enfants mesurant plus de 50cm et moins de 130 cm.

Cette mesure est difficile à standardiser et l'erreur de lecture systématique, fréquente fausse les résultats.

Les œdèmes sont évalués à la face antérieure des deux jambes, en région pré-tibiales, et sur le dos des deux pieds, de façon symétrique et bilatérale. Les œdèmes

sont présents si la pression moyenne de trois secondes laisse un godet. Les enfants restant couchés ont des œdèmes des deux paupières et des lombes.

#### **a-2) Choix des normes de référence (Cf. pages 28 à 31)**

Les mesures anthropométriques recueillies sont comparées aux normes recommandées par l'OMS, émanant du National Center for Health Statistics (NCHS) (230').

Il est aujourd'hui généralement admis que sauf, situation très particulière, le potentiel génétique de croissance des enfants est le même dans la plupart des populations, indépendamment de leur origine (39).

Ces courbes ont été établies en se basant sur les données provenant d'enfants nourris artificiellement. Pourtant, leur croissance n'est pas identique à celle d'enfants nourris au sein. L'application de ces normes dans les tous premiers mois de la vie tend à surestimer l'incidence des retards de croissance.

#### **a-3) Les trois principaux indices décrivant l'état nutritionnel d'un enfant (Cf. pages 28 à 31)**

L'état nutritionnel d'un enfant dont on connaît le poids, la taille et l'âge peut être quantifié au moyen de trois indices (224). L'identification des enfants dénutris susceptibles de prendre du poids après une supplémentation alimentaire est sensiblement différente selon le type d'indice nutritionnel considéré pour le dépistage.

L'indice poids / âge compare le poids de l'enfant au poids de référence pour son âge. Il apprécie les déficits ou les excès pondéraux.

L'indice poids / taille compare le poids de l'enfant au poids de référence pour sa taille. En cas de retard de croissance, cette comparaison se fait en réalité avec des enfants de même taille mais plus jeunes. Cet indice apprécie le degré de maigreur. Il rend compte d'un état harmonieux entre le poids et la taille, c'est-à-dire de la silhouette corporelle. Ce paramètre est utile quand l'âge n'est pas connu avec précision. Les tables de référence ont été remplacé par des diagrammes muraux imprimés sur des affiches pour faciliter la détermination des degrés de malnutrition.

L'indice poids / taille est le plus approprié dans la plupart des situations pour le dépistage des enfants malnutris, hormis les cas de malnutrition où la composante oedémateuse prédomine.

L'indice taille / âge compare la taille de l'enfant à la taille de référence pour âge. Il identifie les retards de croissance staturale. Cet indice semble être le plus sensible aux variations à long terme de l'état nutritionnel.

#### **a-4) Amaigrissement et retard de croissance staturale (Cf. pages 28 à 31)**

Une diminution brutale de la ration alimentaire s'accompagne d'une perte de poids rapide se répercutant par une baisse de l'indice poids / taille.

La taille par contre ne diminue pas en cas de malnutrition et un ralentissement de la croissance devra se poursuivre pendant plusieurs mois avant de voir d'infléchir l'indice taille / âge.

Une malnutrition aiguë se traduit par un abaissement de l'indice poids / taille, et une malnutrition chronique par un abaissement de l'indice taille / âge.

Les termes d'émaciation (majeur) et de retard de croissance (sous-entendu en taille), selon l'UNICEF, conviennent mieux.

#### a-5) Modes de calcul des trois indices nutritionnels (Cf. pages 28 à 31)

Chacun des trois indices ci-dessus peut-être exprimé par trois modes de calculs différents, en pourcentage par rapport à la médiane, en Z score ou en centiles (224).

**Tableau 21 : Mode de calcul des différents indices nutritionnel**

Indice	Mode de calcul	Valeur obtenue quand la mesure est égale à la médiane de la population de référence
% de la médiane	$(\text{mesure} \times 100\%) / \text{médiane}$	100%
Z-score	$(\text{mesure} - \text{médiane}) / \text{écart type de la population de référence}$	0
Centile	Obtenu par la lecture des tables de centiles	50 <sup>e</sup>

Le pourcentage par rapport à la médiane est le rapport, exprimé en pourcentage entre la mesure observée et la valeur médiane de référence.

Le Z score rend compte de la différence entre la mesure observée et la valeur médiane établie pour la population de référence; cette différence étant exprimée en prenant comme unité de mesure l'écart type de la distribution.

Pour la dispersion des valeurs du poids et de la taille au sein de la population de référence, l'écart type est donné dans les tables NCHS par tranches d'âge et par classes de taille pour les enfants de moins de cinq ans.

Le centile délimite une valeur en dessous de laquelle se situe un pourcentage d'enfants de la population de référence. Il est recherché dans une table de centiles. Ce mode d'expression, ne permet pas la comparaison entre individus situés très en deçà des premiers centiles de la norme internationale.

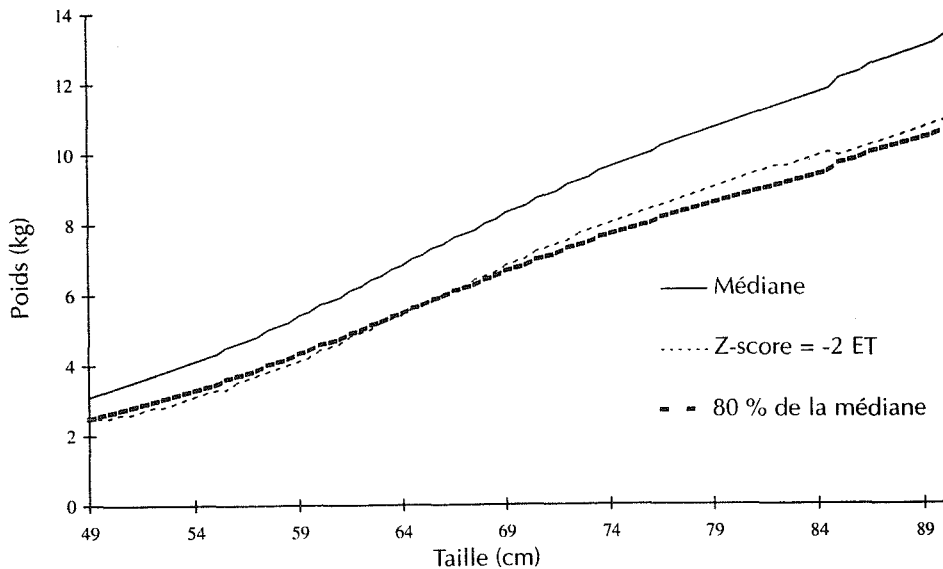
Le calcul rapide des trois indices anthropométriques définis ci-dessus est effectué par le programme informatique EPINUT, inclus dans les dernières versions du programme EPIINFO.

#### a-6) Choix du mode d'expression des indices

Le pourcentage par rapport à la médiane est le mode d'expression le plus simple permettant de faire des comparaisons avec la population de référence.

L'OMS conseille d'utiliser le Z score parce qu'il tient mieux compte de la dispersion observée dans la population de référence (227).

**Graphique 6 :** Comparaison des courbes correspondant à 80% de la médiane et à -2 écarts types avec la courbe des valeurs de la médiane de la référence NCHS.



— Comparaison des courbes correspondant à 80 % de la médiane et à -2 écarts types avec la courbe des valeurs de la médiane de la référence NCHS.

Ces limites de -2 écarts types et de 80 % de la médiane sont souvent utilisées comme seuils pour départager les enfants dénutris.

Pour les tailles inférieurs à 63cm, les enfants sont classés comme dénutris par des déficits pondéraux moindres lorsqu'on retient le seuil de 80 % de la médiane plutôt que le seuil de -2 écarts types.

Pour les tailles supérieurs à 63cm, c'est la tendance inverse. L'utilisation du Z score plutôt que du centile 80 % biaise le résultat observé en fonction de l'âge, répertoriant moins de malnutrition parmi les enfants les plus petits.

En pratique, l'emploi du Z score regroupe plus d'enfants dans la catégorie des dénutrition que le partage au seuil de 80 % de la médiane.

Dans les centres de récupération nutritionnelle, l'indice poids / taille exprimé en Z score donne d'ailleurs en pratique une moins bonne estimation du risque de décès que le pourcentage de la médiane (174).

En effet, les enfants dénutris les plus jeunes, à risque de décès le plus élevé, sont moins bien identifiés avec le Z score qu'avec le pourcentage de la médiane.

#### a-7) Évaluation du nombre d'enfants dénutris dans une population

Actuellement, l'OMS recommande d'employer le seuil de -2 écarts types en dessous de la médiane de la population de référence NCHS (-2 écarts types, Z score = -2), pour préciser le nombre d'enfants dénutris répartis dans une population.

Ce seuil a été choisi par convention et n'a pas de signification biologique particulière (224). Le diagnostic de malnutrition grave se pose généralement sans risque majeur d'erreur tandis que celui de malnutrition modérée ne peut l'être avec certitude à partir des seuls indices anthropométriques.

Les seuils de malnutrition les plus souvent utilisés pour chaque indicateur figurent dans le tableau (22).

**Tableau 22 : Classification de l'état nutritionnelle utilisée pour l'étude personnelle**

Etat Nutritionnel	POIDS-TAILLE en Z score	POIDS-TAILLE en % de la médiane	PERIMETRE BRACHIAL en mm
MPE aigue modérée	entre -3 et < -2	entre 70 % et < 80 %	Entre 110 mm et < 125 mm
MPE aigue sévère	< -3 ou oedèmes	< 70 % ou oedèmes	< 110 mm ou oedèmes
MPE aigue globale	< -2 ou oedèmes	< 80 % ou oedèmes	< 125 mm ou oedèmes

Les résultats exprimés selon les différents indicateurs ne sont pas directement comparables.

#### a-8) Critique des méthodes basées sur l'emploi de seuils

L'évaluation du nombre d'enfants dénutris par les méthodes basées sur l'emploi de seuils doit être complétée par les données de l'examen clinique de l'enfant à l'admission et à l'évaluation du degré de l'anorexie.

L'ensemble de ces résultats est très important avant d'inclure ou non un enfant dans un programme nutritionnel.

Les définitions de la malnutrition basées sur l'anthropométrie ne permettent pas d'établir parfaitement le diagnostic de dénutrition, particulièrement lorsqu'elle est modérée.

Il existe une mauvaise concordance entre l'examen clinique et le degré de malnutrition estimé par les indices anthropométriques (211).

#### b) Exploitation des données

Les données recueillies ont été saisies par nos soins sans l'aide d'un programme informatique de statistiques.

Certains paramètres n'ont pas été exploitables par manque d'information.

Un certain nombre de problèmes ont été mis en évidence, dont des difficultés de compréhension concernant les données, en particulier liées à la nécessité d'avoir recours pour certaines mères à deux interprètes de dialectes locaux. La saisie des données peut alors être source d'erreurs dans le traitement et rendre l'exploitation de certains résultats difficile.

Ces constatations nous conduisent à émettre des réserves concernant l'estimation de ces données.

Les valeurs des indices poids / taille, poids / âge et taille / âge ont été obtenues à partir des programmes informatiques EPIINFO et EPINUT.

Les variables qualitatives ont été comparées par des tests non paramétriques, soit le test du  $\chi^2$  de Pearson ou le test de probabilité exact de Fischer pour les



tableaux deux par deux à effectif insuffisant quand une des valeurs attendues est inférieure à 5. Lorsque la valeur attendue est inférieure à 5, le test du khi <sup>2</sup> n'est pas valide.

Pour les variables quantitatives, pour comparer les différents groupes, un test paramétrique de Kruskal-Wallis a été effectué.

Pour toutes les comparaisons, le seuil de signification est fixé à 0,01.

L'intervalle de confiance est fixé à 95%.

Nous allons exposer dans le chapitre II les résultats de nos études.

Sur l'ensemble de notre étude, les différentes variables n'ont pas pu être renseignées à l'identique pour tous les dossiers. Par conséquent, les effectifs exploités diffèrent selon la variable étudiée.

Nous notons le nombre ou le pourcentage de ces cas non renseignés pour chaque variable.

Les résultats sont établis en général sur la nombre de dossiers renseignés.

#### **b-1) Formules de calculs des différents paramètres pour l'évaluation des résultats**

Le gain de poids obtenu au cours de la phase de récupération est mesuré en g / kg / jour. Il se calcule par la formule :

**Gain de poids (g / kg / jour) =**

$[(\text{poids observé} - \text{poids initial}) \times 1000] / (\text{poids initial} \times \text{nombre de jours de traitement}).$

Dans cette formule, les poids doivent être exprimés dans la même unité (dans l'étude, en kg) au numérateur et au dénominateur. Le gain de poids en g/kg/jour est équivalent à une augmentation en millième de poids.

Le poids initial est le poids au début de la phase de réhabilitation ou, pour les enfants atteints de kwashiorkor, le poids minimum observé après la fonte des oedèmes.

Le nombre de jours de traitement est exprimé en jours.

**Le gain de poids moyen (g / kg / jour) =**

$(\text{total des prises de poids quotidiennes de chaque enfant}) / \text{nombre total d'enfants}.$

Ce gain reflète la qualité du programme sur un échantillon d'enfants. Cette méthode de calcul du gain de poids tente de corriger la relation du gain de poids avec l'âge. En effet, le calcul du gain de poids exprimé en g / jour selon le rapport poids gagné durant la convalescence (en g) / durée de la convalescence (en jours) a une limitation puisqu'il est influencé par l'âge de l'enfant.

La durée moyenne de séjour, exprimée en jours correspond au nombre de jours de présence au centre de réhabilitation nutritionnelle, soit du jour d'admission au jour de sortie.

**La durée moyenne de séjour des enfants guéris =**

$\text{somme du nombre de jours de présence pour tous les enfants guéris} / \text{nombre total d'enfants guéris}.$

La durée moyenne de séjour reflète pour les enfants guéris et décédés la qualité des services et pour les abandons, l'acceptabilité et l'accessibilité.

Le taux de fréquentation, exprimé en pourcentage, se calcule à partir de la formule :

**Taux de fréquentation mensuel (%) =**

fréquentation moyenne mensuelle / nombre total d'enfants malnutris enregistrés dans le CNS pour tout le mois donné.

La fréquentation moyenne mensuelle est établie en comptant le nombre de bénéficiaires physiquement présents aux repas pour chaque jour ouvrable du CREN. Le taux de fréquentation reflète l'acceptabilité, la qualité et l'accessibilité du programme.

Le calcul des indicateurs exprimés en proportion des sorties (motifs de sorties) est détaillé ci-dessous.

Les modifications du fonctionnement du centre sont rapidement détectés par l'analyse de quelques indicateurs, recueillis pour la plupart dans le registre des présences.

**Proportion d'enfants guéris (%) =**

(nombre d'enfants guéris / nombre de sorties) x 100

**Proportion de décès (%) =**

( nombre de décès dans le centre / nombre de sorties) x 100

**Proportion d'abandons (%) =**

( nombre d'abandons / nombre de sorties) x 100

**Proportion de transferts (%) =**

(nombre de transferts / nombre de sorties ) x 100

Les proportions d'enfants guéris, décédés et transférés reflètent la qualité du programme et celle des abandons l'accessibilité, l'acceptabilité et la qualité.

Les indicateurs de fonctionnement sont exprimés en fonction du nombre total d'enfants sortis du centre pendant le mois, quelle que soit la raison de la sortie.

Les pourcentages de sortie ne peuvent pas s'appliquer à l'ensemble de la population.

La proportion de décès des enfants suivis au CNS n'est pas un taux de mortalité et ne reflète pas le risque de décès dans la population générale. C'est seulement un indicateur de la sévérité de la malnutrition des participants au programme, ainsi qu'un indicateur du fonctionnement du centre.

Le principal avantage de calculer ces proportions sur le nombre de sorties est que les résultats restent indépendants du nombre de nouvelles admissions, celui-ci pouvant être très fluctuant pour diverses raisons (émigrations importantes pour fêtes religieuses).

Les indicateurs de fonctionnement définis ci-dessus sont fortement liés et doivent donc être interprétés les uns par rapport aux autres.

Avec l'ensemble de ces données, un rapport mensuel de fréquentation est rempli. Ce rapport de fréquentation reflète la taille et la rapidité d'extension du programme.

Les chiffres absolus du rapport de fréquentation sont aussi représentés sur un graphique afin de faciliter l'interprétation de l'évolution du fonctionnement du programme.

## **B) Définition de l'aliment thérapeutique Plumpy Nut**

Un protocole de renutrition ciblé est réalisé du 7 février 2001 au 27 avril 2001.

### **1) Principes généraux du traitement**

La prise en charge de la malnutrition fait depuis peu l'objet de recommandations détaillées de la part de l'OMS (229). Elle se décompose en deux phases principales, une de réanimation, au cours de laquelle on traite les complications associées, et une phase de réhabilitation nutritionnelle proprement dite, au cours de laquelle on cherche à obtenir un gain de poids rapide et un retour à une composition corporelle normale. Les protocoles de renutrition actuellement utilisés par les ONG ont été formulés lors d'une réunion d'experts organisée en 1993 à l'initiative de différentes ONG et au cours de laquelle les protocoles de traitements utilisés dans les centres de référence ont été simplifiés et adaptés de façon à pouvoir être facilement mis en œuvre sur le terrain.

Ainsi, au début du traitement de la malnutrition aiguë, l'apport en protéines et en énergie doit être modéré, soit une consommation journalière de 1 à 2 g/kg de protéines et de 80 à 120 kcal/kg. L'apport en potassium et en magnésium doit compenser le déficit souvent important chez ces enfants. L'apport en zinc et en cuivre pourrait diminuer les risques d'agression oxydante tandis que le traitement d'une carence en fer doit être différé du fait de l'action pro-oxydante de ce métal. Le fer entraîne une exarcebation des infections existantes et stimule la génération de radicaux libres.

L'apport vitaminique initial doit corriger les déficits souvent importants et prévenir l'expression clinique de ces carences au moment de la récupération nutritionnelle. Enfin, l'apport sodé doit être modéré au cours de la réhydratation pour tenir compte du risque particulier de d'insuffisance cardiaque. La solution de réhydratation par voie orale de l'OMS et de l'UNICEF ne doit pas être utilisée comme telle chez les enfants sévèrement malnutris.

Le mélange lait écrémé, huile, sucre largement utilisé ces dernières années correspond aux critères nutritionnels requis en terme d'équilibre entre les lipides, glucides, protéines et énergie. En effet, un aliment de renutrition doit avoir une densité énergétique de 100 à 110 kcal/100 ml et apporter 10 à 12 % de son énergie sous forme de protéines et 45 à 60 % sous forme de lipides.

Les huiles qui donnent le meilleur équilibre entre les différents acides gras essentiels des séries n-6 et n-3 sont l'huile de soja et l'huile de colza, de faible coût. Les lipides alimentaires sont d'une importance majeure pour la croissance et le développement des nourrissons. Ils sont une source d'énergie prédominante dans le lait maternel et des formules lactées pour nourrissons. Ils contribuent au goût de l'aliment et à sa valeur de satiété. Les recommandations à propos du contenu en vitamines liposolubles et en acides gras polyinsaturés sont claires (89). L'association de produits laitiers en poudre avec de la matière grasse végétale et des glucides

ajoutés est celle utilisée lors de la préparation des formules infantiles classiques. Les mélanges destinés aux malnutris s'en distinguent cependant fortement par une formule d'enrichissement en minéraux très différente. Lors de la récupération nutritionnelle, l'organisme synthétise essentiellement du muscle, qui a une concentration élevée en phosphore, potassium, magnésium et zinc. Les mélanges minéraux utilisés pour enrichir les formules de renutrition doivent être adaptés en conséquence. Cependant, le mélange lait-huile-sucre n'apporte pas assez de potassium, magnésium, zinc, cuivre et pas assez de vitamines pour couvrir les besoins des enfants sévèrement malnutris. Les enfants sévèrement malnutris ont souvent des carences sévères en phosphore, fréquemment associées à un risque élevé de décès (95).

Ainsi, l'aliment F100 a été mis au point. Le F100, associant directement un complément vitaminique et minéral standard au mélange lait écrémé-huile-sucre est un compromis permettant de couvrir les besoins des enfants à différents stades du traitement. Mais l'inconvénient de ce produit est la nécessité de le préparer avec de l'eau bouillie et selon des règles de dilution précises, empêchant une distribution pour l'utilisation au domicile.

Les mélanges lactés de renutrition sont parfois préparés sur le terrain par les équipes elles-mêmes, en mélangeant manuellement les ingrédients. Cependant, ces mélanges sont de plus en plus souvent d'origine industrielle, du moins pendant la première phase de l'urgence en mission humanitaire, au cours de laquelle la préparation de ces mélanges est difficile. Les organismes internationaux utilisent actuellement des spécifications leur permettant d'acheter ces mélanges sous forme générique sur le marché international par appel d'offres. La production industrielle de l'aliment F 100 a commencé en 1993.

L'emploi de ce protocole standardisé devrait permettre de réduire de façon substantielle la mortalité associée à la malnutrition encore observée dans de nombreux hôpitaux.

## **2) Prise en charge diététique selon le protocole OMS**

### **a) Pendant la phase initiale**

L'objectif diététique est de maintenir le poids corporel.

Pour cette raison, il est nécessaire d'apporter uniquement les quantités d'énergie et de protéines correspondant à la couverture des besoins de maintenance, c'est-à-dire 80 à 100 kcal/kg et 0,7 g/kg de protéines par jour. Ces apports peuvent être couverts en donnant 135 ml/kg/jour d'une formule appelée F 75 (le F 75 n'est pas du F 100 dilué), qu'il est possible de préparer à partir de lait écrémé, de farine de riz, de sucre et d'huile végétale (tableau 23). L'apport de trop d'aliments expose, en effet, au risque de survenue de diarrhée et/ou de vomissements.

**Tableau 23** : Composition de la formule F 75 (75 kcal/100 ml) préconisée pour nourrir l'enfant pendant la phase initiale du traitement

Lait écrémé en poudre	25 g
Sucre (saccharose)	60 g
Huile	25 g
Dextrine maltose ou farine de riz (ou de maïs) cuite	50 g
Supplément vitaminique et minéral	3,2 g
Eau qsp	1000 ml

La farine de riz et le sucre sont remplacés par de la dextrine maltose en cas de préparation industrielle.

Ce mélange doit par ailleurs être enrichi d'un complexe minéral et vitaminique. En pratique, cette supplémentation minérale se fait à l'aide d'un complexe tout préparé que l'on mesure à l'aide d'une dosette adaptée. Ce mélange ne contient pas de fer. La formule F 75 doit être donnée par petites doses, toutes les 2 heures, y compris la nuit, et si nécessaire par sonde naso-gastrique en cas d'anorexie sévère.

#### b) De la phase de récupération nutritionnelle

Le passage de la phase initiale à la phase de récupération s'effectue lorsque l'appétit de l'enfant revient. En cas de kwashiorkor, on attend la disparition des oedèmes.

Les apports sont alors progressivement augmentés, d'abord en volume puis en densité, pour atteindre 150 kcal/kg/jour pendant les 2 premiers jours, puis 200 kcal/kg/jour par la suite. La formule F 100, toujours enrichie par le même complexe de vitamines et de minéraux est utilisée (tableau 24).

**Tableau 24** : Composition de la formule F 100 (100 kcal/100 ml) préconisée pour nourrir l'enfant pendant la phase de récupération nutritionnelle

Lait écrémé en poudre	80 g
Sucre	50 g
Huile	60 g
Supplément vitaminique et minéral	3,2 g
Eau qsp	1000 ml

En cas de préparation industrielle, le sucre est remplacé par de la dextrine maltose pour en réduire l'osmolarité.

Elle apporte un peu plus de 10 % de son énergie sous forme de protéines, ce qui est nettement supérieur à l'apport de la formule F 75.

Lors de l'augmentation des apports énergétiques, une diarrhée peut apparaître, surtout en cas d'emploi d'une formule F 100 préparée avec du sucre, donc hyperosmolaire (osmolarité voisine de 450 mOsm/l). Dans ce cas, la formule F 100 est diluée dans 1350 ml au lieu de 1000 ml, réduisant ainsi son osmolarité à un niveau acceptable mais avec une valeur énergétique abaissée.

La formule F 100, même diluée, a un contenu en sodium, rapporté à la quantité d'énergie, qui est plus élevé que celui du F 75. Le F 75 est donc en principe préférable au F 100 en début de traitement chez les enfants souffrant de kwashiorkor. L'emploi du F 75 se justifie moins sur ce point pour les enfants souffrant de marasme. La teneur en sodium du F 100 est cependant relativement peu élevée, de l'ordre de 20 mmol/l, et le risque de surcharge sodée due à son emploi précoce reste faible comparé à celui entraîné par l'emploi injustifié de solution de réhydratation en cas d'erreur d'appréciation du degré de déshydratation.

Lors de cette phase, il existe un risque d'apparition d'anémie par carence en fer, en raison d'une activation du métabolisme avec synthèse d'hémoglobine et de tissu musculaire (myoglobine). Cette anémie peut être prévenue par addition de fer au mélange F 100, à raison de 20 mg de fer élément par litre.

Cette phase dure habituellement 2 à 3 semaines. Quand l'enfant atteint un indice P/T le mettant hors de danger, c'est-à-dire supérieur à 85 % de la médiane NCHS, les repas de F 100 sont remplacés par des repas préparés avec des ingrédients locaux que les mères pourront ensuite utiliser chez elles.

Le protocole de l'OMS, tel qu'il est présenté, est relativement complexe à mettre en œuvre en raison de l'utilisation de deux mélanges lactés différents, l'un pour le début du traitement et l'autre pour la phase de récupération nutritionnelle. Dans l'urgence, cette approche implique la préparation de deux produits et la gestion de deux stocks. En fait, les raisons qui ont amené l'OMS à recommander deux formules sont essentiellement d'ordre théorique, et cette recommandation n'a jamais été validée par un essai thérapeutique montrant que ce protocole utilisant deux mélanges lactés était réellement supérieur à un régime n'en utilisant qu'un seul. De nombreux organismes humanitaires s'écartent sur ce point des recommandations de l'OMS et donnent directement du F 100 dès le début de la phase I. Cette approche pragmatique ne semble pas donner de résultats différents de ceux obtenus avec le protocole recommandé.

En dépit du fait que le protocole de prise en charge de la malnutrition sévère de l'OMS est remarquablement efficace, il peut et doit être adapté aux conditions locales, avec notamment, l'utilisation de produits de renutrition prêts à l'emploi.

### **3) Description du produit**

La composition du Plumpy Nut est proche du lait thérapeutique F 100, donc répondant aux besoins spécifiques de l'enfant malnutri sévère. Ce résultat est obtenu en remplaçant dans la recette du F 100 une partie du lait écrémé en poudre par un mélange en poudre de lacto-sérum mélangé avec du beurre d'arachide et de la matière grasse végétale incluant les acides gras essentiels avec une certaine viscosité et consistance. Ces ingrédients sont mélangés pour obtenir une pâte dans laquelle tous les autres composants sont inclus. Le produit résultant ressemble et a le goût du beurre de cacahuète. Cette pâte est non soluble dans l'eau. Elle a un très faible contenu en eau car le beurre de cacahuète et les graisses végétales ne contiennent pas d'eau. Le Plumpy Nut est donc résistant à toute contamination bactérienne : les bactéries pouvant entrer en contact avec la pâte après ouverture du sachet, mais ne peuvent pas se multiplier.

#### **4) Composition détaillée**

Le RTUF (" Ready-to-use therapeutic food ") est commercialisé sous l'appellation " Plumpy " par la société normande Nutriset.

Ce produit fait l'objet d'un brevet commun IRD-Nutriset.

Il est constitué de matière grasse végétale, de pâte d'arachide, de poudre de lait écrémé, de lactosérum, de malto-dextrine, de saccharose et d'un complexe minéral et vitaminique. L'arachide a la lysine comme acide aminé essentiels limitant, et contient des phytates. Les ratios en fer : Phytates et zinc sont dans les limites acceptables.

La dextrine maltose permet de réduire l'osmolarité.

La valeur nutritionnelle pour 100 grammes de produit est pour un sachet contenant 92 grammes de produit net, soit 95 grammes brut de 545 kcal , 13,5 g de protéines , soit 10 % de calories protidiques et 35,3 g de lipides , soit 59 % de calories lipidiques.

La composition du complexe vitamino-minéral est détaillée dans le tableau 26 (page 73).

#### **5) Conditionnement**

Il est conditionné en sachet individuel, étanche, contenant une feuille d'aluminium pour protéger le produit contre le rayonnement UV et de l'humidité.

#### **6) Stockage**

Les sachets doivent être stockés dans un endroit frais et sec. Le produit doit être consommé dans l'année suivant la date de fabrication inscrite sur le sachet.

**Tableau 25 :** Comparaison de la composition du F 100 liquide reconstitué à partir de la poudre et de la pâte solide Plumpy Nut (expression des ingrédients en pourcentage pour 100 g de produit reconstitué).

	Poudre de F100	Pâte solide
Lait écrémé en poudre	34,1	14,5
Graisses végétales	40,4	19,8
Pâte d'arachide	-	24,5
Lactosérum	-	15
Malto-dextrine	13	18,6
Mélange de sels minéraux et vitamines	0,6	1,8
Sucre	10,7	7
Energie (kcal/100 g)	520	545
Protéines (% d'énergie)	10	10
Lipides (% d'énergie)	55	59

**Tableau 26 :** Composition détaillée du mélange en vitamines et en sels minéraux du Plumpy Nut (pour 100 g de pâte)

VITAMINES	MINÉRAUX
- A: 910 µg	- Calcium: 320 mg
- D: 16 µg	- Phosphore: 394 mg
- E: 20 mg	- Sodium: 189 mg
- C: 53 mg	- Potassium: 1111 mg
- B1: 0,6 mg	- Magnésium: 92 mg
- B2: 1,8 mg	- Zinc: 14 mg
- B6: 0,6 mg	- Cuivre: 1,78 mg
- B12: 0,53 µg	- Fer: 11,53 mg
- K: 21 µg	- Iode: 110 µg
- biotine: 65 µg	- Sélénium: 30 µg
- acide folique: 210 µg	
- acide pantoténique: 3,1 mg	
- Niacine: 5,3 mg	



Le mélange en vitamines et en sels minéraux du Plumpy Nut ne contient pas de vitamine PP (également appelée vitamine B3).

## **7) Indication**

Tout comme le F 100, le Plumpy Nut est classé comme un aliment et non comme un médicament. A ce titre, il n'a pas été soumis à une demande d'autorisation de mise sur le marché.

Cet aliment est recommandé pour les enfants âgés de plus de 6 mois, préférentiellement pour ceux de plus de 12 mois, dans le cadre de la prise en charge de la malnutrition aiguë sévère en centre nutritionnel thérapeutique. Son utilisation est préconisée en deuxième phase du traitement diététique. Son utilisation en première phase est à réserver à la prise en charge ambulatoire (en centre de jour), en l'absence de centre nutritionnel thérapeutique fonctionnant 24 heures sur 24.

Le Plumpy Nut est destiné à être utilisé comme le seul aliment durant la phase de réhabilitation nutritionnelle et ses niveaux d'enrichissement en vitamines et minéraux sont calculés pour couvrir les besoins nutritionnels d'un enfant malnutri consommant entre 420 et 840 kJ / kg de ce produit. Ceci explique que les produits dérivés du F 100 sont coûteux en comparaison aux régimes de réhabilitation nutritionnelle préparés avec des aliments disponibles localement.

## **8) Recommandations d'utilisation**

Le Plumpy Nut se consomme en l'état, sans dilution préalable, ni cuisson.

Un sachet individuel correspond à un repas.

En deuxième phase de réhabilitation nutritionnelle, il permet la réduction du nombre de repas à base de lait distribués par jour, et remplace avantageusement une bouillie.

Il peut être distribué pour une prise en charge ambulatoire de la malnutrition au domicile.

Le fabricant émet quelques mises en garde.

Il est contre indiqué en cas d'allergie à l'arachide et chez les personnes asthmatiques, en raison de ce risque d'allergie.

Il faut éviter son utilisation dans les pays où l'arachide n'est pas consommée habituellement.

Les enfants souffrant d'infections semblent mal accepter ce produit.

Il faut impérativement laisser de l'eau à disposition des enfants lors de sa consommation et en proposer systématiquement aux enfants exprimant leur soif difficilement (âgés de moins d'un an et aux enfants malades).

Le Plumpy Nut est utilisé en routine par les ONG telles que ACF et MSF.

MSF a émis des critères de sélection du Plumpy Nut. De par son conditionnement et son mode d'utilisation. Le Plumpy Nut est un produit recommandé pour les situations d'urgence nutritionnelle lorsqu'un nombre important de bénéficiaires est attendu. Ceci est spécialement vrai dans la phase de mise en place des programmes lorsque les contraintes sont majeures ou lorsque le contexte d'insécurité limite le temps de présence des bénéficiaires dans le centre nutritionnel.

Passée la phase d'urgence, les repas à base de Plumpy Nut pourront être remplacés par des repas sous forme de bouillie à base de farine enrichie (CSB =

corn soja blend), d'huile et de sucre et le nombre de laits distribués par jour peut être augmenté.

MSF préconise l'utilisation du Plumpy Nut dans la prise en charge de la malnutrition sévère en ambulatoire.

### **9) Prix unitaire**

Le prix indicatif par sachet individuel, au départ de la France (frais d'importation), est de 0,30 euro ou de 2 FF, soit 200 F CFA, ou 3505 US \$ par tonne de produit.

### **10) Évolution des tests Plumpy Nut**

#### **a) Contamination bactérienne**

La faible teneur en eau de la gamme Plumpy Nut (< 2%) rend cet aliment résistant à une éventuelle contamination bactérienne. La figure (annexe 6) illustre ce résultat après ensemencement expérimental par des bactéries des deux produits F 100 et Plumpy Nut.

La bactérie introduite expérimentalement dans la pâte ne pousse pas, alors qu'elle se développe de façon exponentielle pendant plusieurs heures dans la version liquide du même aliment. La figure (annexe 6) montre la croissance bactérienne à 40 ° C d'E. Coli ATCC 8739 introduite expérimentalement dans la formule F 100 OMS après addition d'eau et dans la version pâte. Si la pâte est consommée comme une collation seule ou avec du pain ou un biscuit, la pâte est sûre. L'association du pain local et de la pâte constitue une très bonne option sans danger pour les programmes de nutrition supplémentaire dans les communautés mangeant du pain.

La pâte ne contient pas assez d'eau pour favoriser la croissance des insectes, et pour cette raison est beaucoup plus facile à stocker que les farines (217).

La structure physique de cette pâte la protège aussi contre l'oxydation. Cette pâte est considérée comme un mélange de poudre dans des graisses.

La figure représentant la croissance des bactéries (*Escherichia Coli*) dans la pâte et dans du F 100 (échelle logarithmique) est représentée en annexe 6.

Au temps T0 de l'ensemencement bactérien, la concentration d'*Escherichia coli* est voisine dans la formule liquide F 100 et la pâte Plumpy Nut, à respectivement 7 et 6 log UFC. Après seulement 3 heures d'ensemencement bactérien, la différence de concentration des colonies d'*Escherichia coli* est significative dans les 2 milieux. La concentration bactérienne dans la pâte diminue et celle de la formule liquide augmente, avec le même rapport. Après 24 heures d'expérience, la concentration bactérienne dans la pâte correspond à la moitié de celle dans la formule liquide, à respectivement 4,5 et 9 log UFC.

#### **b) Osmolalité**

Des mesures comparatives d'osmolalité ont été réalisées en laboratoire toutes les deux minutes pendant trente minutes sur différents produits lactés immergés (lait concentré nature, lait concentré sucré, Plumpy Nut et Prémix HEM), avec agitation modérée et à quantité égale dans 100 ml d'eau.

Le prémix HEM correspond au mélange à sec de lait écrémé, d'huile, de sucre, de vitamines et de minéraux. Les proportions sont pour 80 g de lait écrémé, 50 g de sucre, 60 g d'huile et de 3 g de mélange de vitamines et minéraux.

Le Plumpy Nut n'est pas hydrosoluble et n'engendre pas de pression osmotique notable après immersion dans de l'eau, contrairement au lait concentré sucré (annexe 7).

Le Plumpy Nut n'est donc pas comparable au lait concentré sucré, ni même au F 100 de part sa faible osmolalité et n'est susceptible de générer des diarrhées par surcharge osmotique.

Après immersion dans l'eau des différents aliments thérapeutiques pendant 30 minutes, le Plumpy Nut entraîne une osmolalité quasi nulle alors que celle du lait concentré reste stable à 100 mOsm/k. L'osmolalité engendrée par le Prémix HEM augmente de façon exponentielle à 125 mOsm/k au bout de 30 minutes et celle du lait concentré sucré passe de 290 mOsm/k à 425 mOsm/k en 30 minutes.

Le plumpy Nut a une osmolarité à peine mesurable malgré une densité énergétique comparable à celle du lait concentré sucré.

Le plumpy Nut est liposoluble, non hydrosoluble, et donc ne développe pas d'osmolarité, du moins tant que le produit n'a pas été dispersé et que les minéraux qu'il contient n'ont pas été libérés.

### **c) Temps de vidange gastrique après un repas Plumpy Nut**

La vidange gastrique après consommation de Plumpy Nut comparé à un repas avec du F 100 liquide, tous les deux marqués au carbone 13 avant ingestion, est plus lente (1).

Cette expérience a été réalisée chez huit adultes volontaires sains.

Juste avant de servir les 2 types de repas, 100 mg de glycine marquée au carbone 13 sont ajoutés aux aliments solide et liquide et mélangés.

Après ingestion, des mesures de carbone 13 ont été effectuées toutes les 15 minutes pendant 2 heures dans le gaz carbonique expiré par les sujets pour évaluer la vidange gastrique.

**Tableau 27 : Paramètres de la vidange gastrique pour des aliments de réhabilitation solide et liquide, chez 8 adultes**

Paramètres	Aliment liquide (F 100)	Aliment solide (Plumpy Nut)	Valeur de p
Temps de demi-vidange gastrique (en minutes)	88 ± 9,8	101 ± 60	0,24
Temps d'excrétion maximale de <sup>13</sup> C dans l'air expiré (en minutes)	119 ± 8,6	138 ± 5,3	0,06
Coefficient de vidange gastrique	2,57 ± 0,16	2,41 ± 0,16	0,39

Les inconvénients sont qu'en théorie, la consommation de Plumpy Nut par des enfants sévèrement malnutris peut entraîner plus fréquemment une baisse de l'appétit, des nausées voire des vomissements.

Les avantages sont que cette vidange gastrique retardée pourrait améliorer la digestion du lactose et réduire les symptômes gastro-intestinaux chez les sujets intolérants au lactose (...) et ainsi, diminuer le risque de diarrhées (non prouvé).

## **11) Test d'acceptabilité**

### **a) Etude pilote – 1997**

Ce premier test a été réalisé au centre nutritionnel ACF de Mao au Tchad chez des enfants en phase II de renutrition depuis au moins 5 jours ayant un gain de poids de 5 g / kg / jour depuis au moins trois jours, âgés de plus 12 mois, sans diarrhée ni vomissement et sevrés.

Ces enfants reçoivent habituellement 7 repas de F 100 par jour. Ce test a été réalisé après une période de 3 jours pendant laquelle le Plumpy Nut a été proposé aux enfants au repas de 10 heure (période d'introduction d'un nouvel aliment).

Pour le test, pendant 4 jours consécutifs, les enfants inclus dans l'étude ont reçu au repas de 10 heure soit du F 100, soit du Plumpy Nut (par tirage au sort, de façon randomisée). Les mesures ont été réalisées pendant ce repas. Les 6 autres repas de la journée sont restés inchangés.

La ration énergétique absorbée au cours du repas test est plus importante pour les enfants qui ont reçu du Plumpy Nut que pour ceux qui ont reçu du F 100.

La ration énergétique absorbée au cours du repas suivant est similaire pour les enfants ayant reçu du Plumpy Nut ou du F 100 durant le repas test. Ceci laisse supposer que les enfants qui ont reçu le Plumpy Nut ne compensent pas ce repas à haute valeur énergétique en diminuant la prise énergétique au repas suivant.

La quantité d'eau absorbée lors du repas test n'est pas significativement différente pour les deux types d'aliments reçus (Plumpy Nut ou F 100). Le calcul a été fait sans tenir compte de la teneur en eau du F 100, soit 82 g / 100 Kcal) (tableau)

**Tableau 28 : Quantité d'eau absorbée lors du repas test Plumpy Nut / F 100, en ml/repas**

N= 24 enfants	Plumpy Nut	F 100
<b>Eau consommée (en ml / repas)</b>	187	103
E. T	(56)	(43)
<b>Eau consommée (en ml / 100 Kcal)</b>	40	52
E. T	(52)	(32)

E. T : écart type

N : nombre d'enfants

Les composants osmotiques actifs sont inclus en phase grasse. Cela semble prévenir l'hyperosmolarité observée habituellement avec les aliments à haute teneur en énergie.

Une étude récente suggère que l'apport énergétique est plus élevé pour un repas où l'eau et l'aliment sont donnés séparément comparé avec le même repas mélangé avec de l'eau (182). Les aliments liquides traditionnels pourraient limiter l'apport énergétique durant la récupération comparés à la pâte donnée séparément de l'eau.

## b) 2<sup>ème</sup> partie – 1998

Ce test a aussi été réalisé au centre nutritionnel de Mao au Tchad, sur la même population testée au cours de l'étude pilote. Chaque jour un des enfants était tiré au sort pour mesure de sa consommation au cours des 6 repas (trois repas F 100 et trois repas Plumpy Nut) (44). Au total, 20 enfants ont été sélectionnés, 120 mesures ont été réalisées, soit 60 mesures pour chaque aliment.

Le régime habituel est de 6 repas F 100 par jour. Pendant 3 jours, le Plumpy Nut a été présenté aux enfants lors d'un repas sur 2 (période d'adaptation). Après quoi 1 repas sur 2 de F 100 a été remplacé par 1 repas Plumpy Nut (période de mesure). Afin d'éviter les biais dus à l'ordre des repas, le premier repas était 1 repas F 100 les jours pairs et 1 repas Plumpy Nut les jours impairs.

La consommation de Plumpy Nut a été en moyenne significativement plus élevée que celle du F 100, soit 40 Kcal / kg / repas (E.T = 20,9) pour le Plumpy Nut, contre 20 Kcal / Kg / repas (E.T = 11,5) pour le F 100  $p < 0,001$ .

La plupart des enfants ont préféré le Plumpy Nut de façon très nette comparé à la formule liquide F 100 / OMS.

La plus forte consommation de Plumpy Nut comparé au F 100 ne veut pas dire que la prise énergétique globale sera augmentée. La moyenne de prise énergétique par régime F 100 est de 30 Kcal / repas (calcul fait avant l'étude) (annexe 8). Des résultats comparables ont été obtenus avec le régime combiné. Ceci laisse supposer que le remplacement de tout le F 100 par le Plumpy Nut ne devrait pas se traduire

par une augmentation majeure de la prise énergétique globale. Ce phénomène n'est d'ailleurs pas souhaitable (44).

Le fort apport énergétique observé avec cette pâte est partiellement expliqué par sa très haute densité énergétique : la pâte contient 2 280 kJ/100 g comparé aux 418 kJ / 100 g du F 100 liquide et les enfants montrent une préférence claire pour les aliments à haute densité énergétique (32). Ce facteur peut contrebalancer l'effet de la viscosité : quand des repas isocaloriques sont donnés aux enfants, l'apport est plus haut pour des aliments de viscosité plus faible, et la grande viscosité a probablement limitée l'augmentation de l'apport énergétique comparé au F 100 liquide (28). La pâte a un meilleur goût que la version liquide. Les lipides masquent certainement le mauvais goût de certains minéraux et vitamines contenus en forte concentration.

### **c) Essai de renutrition en phase II à partir de Plumpy'nut uniquement**

Cette étude a été réalisée au CNT de Mao au Tchad, à partir de mai 2000.

Elle a été réalisée sur 6 mois afin d'observer le passage au protocole tout Plumpy Nut et de s'assurer qu'aucun effets imprévus n'apparaissent.

Après une phase I traditionnelle avec 8 repas F 100 par jour, une phase d'adaptation est effectuée en proposant à un repas sur deux du Plumpy Nut simultanément au F 100. Puis, en fonction de la réaction et de la progression de ces enfants, ils reçoivent en phase II soit un régime tout Plumpy Nut, soit un régime tout F 100.

Si la phase II tout Plumpy Nut se passait bien en centre de renutrition, le traitement était poursuivi à domicile dès que les enfants avaient atteint un poids à 80 % de la médiane, tout en maintenant le suivi.

Un enfant sur les 30 inclus dans l'étude a refusé le Plumpy Nut et préfère le F 100. Pour les enfants ayant démarré la phase II tout Plumpy Nut, leur prise énergétique reste constante à 200 Kcal / Kg / jour (Annexe 9).

### **d) Essai de prise en charge de la malnutrition modérée à domicile par Plumpy Nut**

Cette étude, réalisée au centre de nutrition supplémentaire de Mélléah, au Tchad, débutée en juin 2000, est menée avec des enfants modérément malnutris pris en charge à domicile par un protocole Plumpy Nut avec suivi hebdomadaire.

La ration sèche habituellement distribuée est remplacée par du Plumpy Nut.

Les résultats sur les gains de poids et la durée du séjour sont meilleurs avec le Plumpy Nut par rapport aux enfants nourris avec la farine du PAM. Sous Plumpy Nut, le gain de poids moyen est de 5,36 g / Kg / jour et la durée moyenne de séjour de 35,5 jours. Pour trois enfants, le gain de poids moyen atteint 9,65 et 9,98 g / Kg / jour avec une durée de séjour de 14 et 11 jours, respectivement. Les résultats concernant le gain de poids moyen et la durée moyenne de séjour avec la farine du PAM ne sont pas encore disponibles.

### **e) Essai de prise en charge de la malnutrition adulte avec le Plumpy Nut**

Cette étude, menée au Burundi révèle que actuellement, l'aliment solide est mieux accepté et toléré par les adultes qu'un régime basé uniquement sur du lait.

## **C) PROGRAMME NUTRITIONNEL SUPPLEMENTAIRE**

### **1) Critères**

#### **a) Conditions d'admission au centre de récupération nutritionnelle**

- Enfants âgés de six mois à cinq ans;
- Indice P / A situé dans la zone jaune (M.P.E. modérée ou sous-poids) ou dans la zone rouge (M.P.E. grave ou marasme) (Annexe 10);
- Présence d'œdèmes bilatéraux, même si indice P / A situé dans la zone verte (état nutritionnel normal);
- Participation financière de la personne ayant en charge l'enfant malnutri au CREN, soit 250 F CFA (2,5 FF) par semaine;
- Présence de l'enfant malnutri au CREN six jours par semaine (du lundi au samedi inclus) en hôpital de jour.

#### **b) Critères d'inclusion dans le protocole nutritionnel**

- Enfant âgé de six mois à cinq ans, de cinquante centimètres à cent trente centimètres ;
- Indices anthropométriques indiquant une malnutrition aiguë, modérée à sévère :
  - P / T < 80% de la médiane de référence NCHS (Annexe 11)
  - Ou
  - P / T < - 2 Z score ou - 2 écarts types
  - Et / Ou
  - P.B < 110 mm pour les enfants de 6 mois à 59 mois (soit de 65 à 109,5 cm)
- Absence d'œdèmes bilatéraux, déclives;
- Appétit faible, bon ou normal;
- État mental amélioré : l'enfant répond aux stimuli, s'intéresse à son environnement;
- État général moyen, bon;
- Température normale (36,5° - 37,5°);
- Absence de vomissement et de diarrhée;
- Prise de poids ou poids au moins stationnaire depuis l'admission au CREN;
- Durée de séjour au CREN depuis l'admission ≥ à un jour;

- Consentement oral devant témoins (personnel du CREN) de la mère et / ou du père de l'enfant malnutri, ou de la personne ayant en charge cet enfant;
- Participation financière de la personne ayant en charge l'enfant malnutri au CREN, soit 250 F CFA par semaine (2,5 FF) pendant toute la durée de la récupération nutritionnelle;
- Présence de l'enfant malnutri accompagné au CREN, cinq jours par semaine (du lundi au vendredi inclus) de neuf heures à quatorze heures.

### **c) Critères d'exclusion du protocole nutritionnel**

- Enfant âgé de moins de six mois et/ou de moins de 50 cm ;
- Asthme du nourrisson ;
- Antécédent de réaction allergique toute confondue, et notamment à l'arachide ;
- Vomissements ;
- Diarrhée définie par l'émission de plus de trois selles par jour, quel que soit l'aspect des selles ou selles glairo-sanglantes, liquides, afécales ;
- Fièvre  $\geq 38,5$  ° C ;
- Infection non contrôlée (avec signes de gravité, association de plusieurs infections chez un même enfant malnutri, traitement antibiotique spécifique non débuté) ;
- Etat de choc septique ;
- Anémie très sévère nécessitant une transfusion de concentré de globules rouges ( $hb \leq 4$  g / dl ou  $hb \geq 4$  g/dl avec mauvaise tolérance clinique) ;
- Anorexie ;
- Etat général altéré ;
- Malformation congénitale de la sphère oro-pharyngée ;
- Encéphalopathie convulsivante (risque de fausse route alimentaire) ;
- Maladie psychiatrique chez la personne ayant en charge l'enfant malnutri au CREN ;
- Refus de consentement au protocole nutritionnel ;
- Refus de participation financière, soit 250 F CFA par semaine ;
- Impossibilité de suivi hebdomadaire, cinq jours par semaine en hôpital de jour au CREN.

### **d) Critères de fin de traitement nutritionnel supplémentaire**

#### **d-1) Pour l'enfant**

- P/T > 85 % de la médiane de référence NCHS/OMS à deux pesées successives (deux jours) ;
- Prise de poids harmonieuse à un rythme normal ou accéléré ;
- PB  $\geq$  à 110 mm ;
- Absence d'œdèmes ;
- Absence de pathologies associées ou de traitement antibiotique en cours ;
- Disparition des carences en vitamines ou minéraux ;



- Consommation d'une quantité satisfaisante de repas nutritifs que la mère peut préparer à la maison ;
- Progrès psychomoteur depuis l'inclusion (s'assoit, rampe, se tient debout ou marche selon l'âge, etc...) ;
- Mise en route du programme de vaccination complet.

**d-2) Pour la mère ou la personne qui s'occupe de l'enfant**

- Capable de s'occuper de l'enfant et prête à le faire ;
- Capable de préparer les aliments appropriés et de faire manger l'enfant ;
- Capable de confectionner des jouets adaptés et de jouer avec l'enfant ;
- Capable de traiter à domicile la diarrhée, la fièvre et les infections respiratoires aiguës, et de reconnaître les signes indiquant qu'elle doit faire appel à une assistance médicale ;
- Accepte les visites de contrôle hebdomadaires au CREN.

**d-3) Pour l'agent de santé communautaire**

- Capable d'assurer le suivi de l'enfant et d'apporter un soutien à la mère ;
- Capable de régler un problème socio-économique familial.

**e) Critères d'abandon du protocole nutritionnel**

- Trois jours consécutifs d'absence, soit à J4, au CREN, en jours ouvrables ;
- Une recherche active des absents est engagée le plus tôt possible ;
- La dénomination "perdue de vue" est plus appropriée que celle d'abandon, car l'enfant malnutri ne fait que subir cet abandon décidé par son tuteur ;
- Au cours de la prise en charge habituelle du CREN, l'abandon est déclaré après quinze jours consécutifs d'abandon au CREN.

**f) Critères de transfert**

- Transferts chirurgicaux ;
- Transferts médicaux ;

Le pédiatre, coordonnateur du protocole nutritionnel, passe un accord oral avec les médecins de l'hôpital de référence, le plus souvent l'hôpital Albert Royer à Fann-Dakar, ou parfois de l'hôpital Le Dantec, tous deux regroupés sous le CHU Cheikh Anta Diop de Daka.

Les modalités de prise en charge de l'enfant malnutri sont suggérées entre collègues mais non dictées (médicaments, nourriture de l'enfant).

Le devenir des transferts est suivi dans un registre.

Les critères de transfert sont les suivants:

- Une urgence chirurgicale ;
- Un enfant atteint d'un kwashiorkor sévère, avec des signes d'insuffisance cardiaque, par surcharge hémodynamique ;

- Une infection avec signes de gravité et / ou complications telle qu'une bronchopneumopathie, une méningite, une infection ostéo-articulaire, une tuberculose, rebelles au traitement de première intention par voie orale et imposant une association intra-veineuse d'antibiotique et une surveillance clinique étroite ;
- Etat de choc septique ;
- Malnutrition et / ou déshydratation grave avec des troubles du rythme cardiaque par désordres hydro-électrolytiques ;
- Malnutrition grave avec troubles de la conscience ;
- Absence de prise de poids au terme d'une semaine de prise en charge nutritionnelle, après recherche et élimination de toutes les causes d'absence de réponse au traitement ;
- Suspicion d'infection à VIH ou de SIDA ;
- Malnutrition sévère dont la prise en charge nutritionnelle ne peut se faire quotidiennement en hôpital de jour, en raison de l'éloignement du domicile ;
- Anémie sévère nécessitant une transfusion sanguine.

#### **g) Réadmissions**

- Enfants non guéris ayant abandonnés le produit diététique, et alors :
  - L'ancien dossier est retrouvé et joint au nouveau ;
  - L'enfant est admis sous le même numéro d'enregistrement.
- Enfants sortis guéris et réadmis au CREN dans les trois mois après leur sortie. Le carnet de santé est contrôlé. Il s'agit d'une rechute ;
- Enfants sortis guéris et réadmis au CREN trois mois ou plus après leur sortie. Le carnet de santé est contrôlé. Il s'agit d'une récurrence de malnutrition.

#### **h) Décès**

Enfants décédés au CREN ou dans le service hospitalier de pédiatrie ou absents du CREN depuis moins de quatre jours et décédés à la maison. Ce délai de quatre jours fait référence aux critères de fonctionnement d'un centre nutritionnel thérapeutique en 24h. / 24 h. de l'organisation Médecins sans Frontières (157').

## **2) Prise en charge diététique**

Le protocole nutritionnel de renutrition supplémentaire se déroule du 7 février 2001 au 27 avril 2001 au CREN de l'I.P.S de Pikine - Guédiawaye.

Cette étude prospective s'effectue uniquement pendant la phase sèche et à distance des périodes de soudure.

Les périodes de soudure correspondent aux 2 parties de l'année, survenant lors du passage de la saison sèche à la saison des pluies et vice-versa. Ce sont les mois d'octobre-novembre-décembre, où les greniers sont pleins, les cultures riches et les récoltes abondantes, et les mois d'avril-mai-juin, où les greniers sont vides, les champs sont secs, les légumes et fruits moins abondants et coûteux (souvent

importés), et les poissons rares et coûteux sur les marchés (sorties en mer dangereuses). La période des pluies est aussi appelée l'hivernage.

La stratégie de prise en charge associe la distribution d'une ration cuite et de rations sèches.

En théorie, il est demandé à la personne ayant en charge l'enfant malnutri d'être présente au CREN dès 9 heures, et au plus tard à 9h30, 5 jours sur 7, du lundi au vendredi inclus.

Après la pesée de l'enfant nu et un bref entretien avec la mère ou son substitut pour éliminer l'apparition très récente d'une diarrhée, de vomissement, ou de fièvre, notamment vespérale, un sachet de Plumpy Nut est donné à consommer à l'enfant.

Au fur et à mesure de l'arrivée au centre des enfants, le médecin prend place au centre des enfants s'assurant de la disponibilité d'eau du robinet pour chacun et du bon déroulement du repas.

Quelle que soit la quantité de pâte consommée, ce repas est stoppé au bout de 45 minutes.

Entre 13 heures et 14 heures, une ration cuite solide, c'est-à-dire un repas local, préparé par les mères sous supervision de l'agent de santé communautaire est donné aux enfants.

La distribution de ce repas s'effectue aussi sous la surveillance du médecin. Le type de repas local varie tous les jours, selon un calendrier hebdomadaire (tableau 29).

*Tableau 29 : Régime alimentaire distribué au CREN sur une semaine*

Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
Thiebou Dieun	Soupe Dieun	Ragoût Niébé	Lakhou Bissap	Dakhin

CREN : centre de réhydratation et de réhabilitation nutritionnelle

Les plats thiebou dieun, lakhou bissap et dakhin sont d'origine wolof.

Le mot thiebou désigne un mélange de riz et de légumes.

Dieun signifie poisson.

Le thiebou dieun ou tiéboudienne, aussi appelé riz au poisson, est le plat national.

Le niébé est une variété de haricots répandue en Afrique.

Le bissap est une décoction des fleurs (rouges) de la légumineuse que les Sénégalais appellent oseille à cause de son goût acidulé.

Le lakh, à l'origine du lakhou, est une bouillie de mil et de lait caillé que l'on consomme à la Korité, la grande fête de clotûre du Ramadan.

Le lakhou, aussi appelé maffé, est préparé avec de la viande de bœuf ou de poulet.

Le dakhin contient une décoction de fruit du tamarinier.

L'allaitement maternel, à la demande et à volonté, est maintenu pendant le protocole nutritionnel. Le sein est proposé à l'enfant à volonté mais pas dans la demi-heure précédant un repas, surtout à base de Plumpy Nut.

Les quantités d'ingrédients nécessaires à la réalisation de chaque menu sont calculées pour 16 enfants en moyenne.

**Tableau 30 : Rations cuisinées pour des enfants en centre de nutrition supplémentaire**

RECETTE 1		RECETTE 2		RECETTE 3	
Thiebou Dieun		Soupe Dieun		Ragoût Niébé	
Tomate	200g	Poisson	840g	Viande hachée	500g
Riz	400g	Pommes de terre	550g	Niébé (haricots)	1 000g
Poisson	840g	Poireaux	90g	Tomate fraîche	200g
Carotte	110g	Vermicelle	90g	Concentré de tomate	140g
Oignon	40g	Carotte	440g	Carotte	140g
Haricot vert	150g	Oignon	70g	Haricot vert	150g
Sel	46g	Citron	2 pièces	Pommes de terre	500g
Huile d'arachide	125ml	Gros sel	1C à S	Oignon	60g
Kethiakh	140g	Eau	3 litres	Sel	40g
		Tomate	210g	Eau	3litres
<b>Apport calorique (en Kcal) :</b> Total = 4 204 Par enfant = 263		<b>Apport calorique (en Kcal) :</b> Total = 1 800 Par enfant = 110		<b>Apport calorique (en Kcal) :</b> Total = 5 225 Par enfant = 327	
<b>Apport protéique:</b> Total = 119 g Par enfant = 7,5 g Énergie = 11 % de l'apport énergétique total		<b>Apport protéique:</b> Total = 193 Par enfant 12 g Énergie = 43 % de l'apport énergétique total		<b>Apport protéique:</b> Total = 431 g Par enfant = 27 Énergie = 33 % de l'apport énergétique total	
RECETTE 4		RECETTE 5			
Kakhou Bissap		Dakhin			

Viande hachée	500g	Riz	500g
Sankhal (mil pillé)	430g	Viande hachée	560g
Tomate fraîche	120g	Poudre d'arachide	260g
Poudre d'arachide	220g	Niébé	140g
Kethiakh	140g	Kethiakh	200g
Concentré de tomate	140g	Tomate fraîche	160g
Bissap	70g	Bissap	30g
Gros sel	40g	Nététou	120g
Oignon	60g	Oignon	140g
		Concentré de tomate	125ml
		Huile d'arachide	60g
		Gros sel	
		Eau	3litres
<b>Apport calorique (en Kcal) :</b>		<b>Apport calorique (en Kcal) :</b>	
Total = 5 084		Total =6 260	
Par enfant = 318		Par enfant = 391	
<b>Apport protéique:</b>		<b>Apport protéique :</b>	
Total = 245 g		Total = 329 g	
Par enfant = 15 g		Par enfant = 21 g	
Énergie = 19 % de l'apport énergétique total		Énergie = 21 % de l'apport énergétique total	

Signification des plats et ingrédients locaux : voir les commentaires du tableau ( )

- G : grammes
- ml : millilitres
- C à S : cuillère à soupe
- Kcal : kilocalories

L'apport calorique d'une portion de plat traditionnel sénégalais apporté à un enfant, au déjeuner est compris entre 110 et 391 kcal, soit entre 15 et 54 kcal/kg de poids corporel / repas du déjeuner pour chaque enfant (de poids moyen = 7,263 kg).

L'apport protéique d'une portion de plat traditionnel sénégalais apporté à un enfant, au déjeuner est compris entre 7,5 et 27 g, soit entre 1 et 3,7 g/kg de poids corporel / repas du déjeuner pour chaque enfant (de poids moyen = 7,263 kg). Les protéines représentent 11,34 à 43 % de l'apport énergétique total apporté par une portion de plat local sénégalais.

Les apports caloriques et protéiques de chaque plat sénégalais ont été calculés par des médecins exerçant au C.H.U. de Dakar, à partir de quantités d'aliments crus. Ces calculs rapportés à une part pour un enfant sont assez théoriques. En effet, le CREN ne dispose pas de balance de cuisine pour peser chaque ingrédient même à 10 g près.

Ainsi, l'agent de santé communautaire affecté à la préparation des repas évalue les quantités nécessaires d'aliments à l'œil, et se fie aux habitudes.

D'autre part, la quantité du plat préparé donnée à chaque enfant varie entre la valeur d'une à une et demi louche, sans tenir compte de l'âge, ni du poids de l'enfant.

Lorsque le CREN accueille une trentaine d'enfants par jour, les quantités d'ingrédients sont augmentées à vue d'œil, mais de façon non proportionnelle au nombre d'enfants supplémentaires accueillis.

Un même plat est souvent partagé entre les enfants dont l'effectif passe du simple au double, sans respect des parts de chacun.

De plus, la viande hachée est très souvent remplacée par la même quantité de poisson, plus économique.

Le plus souvent, la viande est du bœuf.

Il faut tenir compte du temps très long de cuisson de tous ces plats, proche de 2 heures, pouvant altérer leur teneur en vitamines et minéraux. Les minéraux ne sont pas détruits à la cuisson. Tout au plus, ils peuvent être dilués dans l'eau de cuisson et perdus si celle-ci est jetée.

Le poisson frais est exceptionnel. Il s'agit le plus souvent de poisson (sardine) fumé, séché et salé, conservé des mois tel quel.

A la fin du déjeuner, pris sur place au centre, le pédiatre-coordonnateur du protocole distribue pour chaque enfant 2 rations sèches, c'est-à-dire, 2 sachets de Plumpy Nut. Un sachet est donné vers 21 heures et l'autre dès 7 heures le lendemain par la mère ou son substitut. Ces deux repas supplémentaires doivent être donnés en dehors des heures de repas familiaux.

Le centre ne doit pas se substituer au foyer.

Les rations sèches apportées ne doivent être qu'un complément aux repas familiaux.

Lorsque les repas familiaux sont insuffisants en nombre et / ou en qualité, la stratégie consiste à rajouter une ration sèche à la ration de l'enfant pour éviter le partage de la part destinée au seul enfant malnutri.

L'équipe du CREN insiste pour que les enfants malnutris reçoivent 5 ou mieux 6 repas par jour, c'est-à-dire, en plus des 3 sachets de Plumpy Nut (à 7 heures, 10 heures et 21 heures) et du repas local à 13 heures, une bouillie de mil enrichie avec de l'huile et du sucre, appelée rouille, à 15 heures, et un repas local de type familial à 18 heures, comme celui du déjeuner.

La bouillie de mil peut être remplacée par des fruits, tels qu'une banane et une petite orange, plus simples à donner à l'enfant si la mère est à l'extérieur du domicile. Pour le repas de 18 heures, il est conseillé de soustraire une part du dîner familial, avant la cuisson, pour l'enfant malnutri, de l'enrichir en huile d'arachide, et de lui donner à part, tranquillement, avant l'effervescence de la soirée familiale.

Les repas, aussi bien le riz cuisiné que la pâte d'arachide, sauf la bouillie de mil, sont donnés soit à la cuillère, soit, le plus souvent, avec les doigts.

Ainsi, les 6 repas conseillés par jour apportent en théorie, environ 2 236 Kcal et 75 g de protéines (soit 13,4 % de l'apport énergétique journalier) au maximum par enfant, quels que soient son âge, son sexe et son poids.

Le vendredi et la veille des jours fériés, 3 sachets de Plumpy Nut sont donnés par jour de fermeture du CREN et par enfant. Pour ces jours, il est conseillé aux mères de préparer les repas pour l'enfant malnutri en appliquant les conseils de régime.

En cas d'absence dûment justifiée par la personne ayant en charge l'enfant malnutri au CREN, par exemple pour les fêtes religieuses, le nombre de sachets nécessaires est donné pour le domicile.

### **3) Prise en charge médicale**

#### **a) Consultation médicale**

L'enfant malnutri est adressé au CREN soit par le pédiatre, soit par la sage-femme ou l'infirmière effectuant les consultations de nourrisson à l'I.P.S., soit par un pédiatre de l'hôpital le transférant pour une prise en charge en ambulatoire, à proximité du domicile.

Le plus souvent, l'examen clinique est non effectué ou très succinct, fait sans déshabiller l'enfant.

Tout enfant admis dans le centre bénéficie d'un nouvel examen à l'admission par le pédiatre-coordonnateur du protocole d'étude.

#### **b) Traitement systématique**

Le pédiatre-coordonnateur du protocole diététique a une autorisation de prescription médicale mais ne peut discuter les prescriptions médicamenteuses effectuées par ses collègues du secteur médical et paramédical, même à partir de références médicales.

Ainsi, selon l'application du protocole OMS (228), ce pédiatre expatrié conseille l'achat par les familles des médicaments couramment prescrits, délivrés par la pharmacie interne de l'I.P.S. de Pikine, via la PNA, qui sont à des prix réduits, mais jamais gratuits.

##### **b-1) Traitement anti-parasitaire**

Les traitements médicamenteux à titre systématique, fortement préconisés comprennent un traitement antiparasitaire. Les infections à *ascaris Lumbricoïdes* (ascaridiose), à *ankylostoma duodenale* et *necator americanus* (ankylostomose) et à *trichuris trichiura* (trichocéphalose) sont fréquentes chez les enfants vivant dehors.

En cas d'infestation massive, les trichocéphaloses peuvent provoquer une dysentérie, une anémie, voire un prolapsus rectal. Les ankylostomiasés peuvent être responsables d'une anémie hypochrome hyposidérémique sévère.

Le traitement de ces infections doit être différé jusqu'à la phase de récupération nutritionnelle. Le mébendazole (comprimé à 100 mg) dont la posologie est pour les enfants de plus de 2 ans de deux comprimés par jour (100 mg \* 2 / jour) pendant 3 jours consécutifs, et pour les enfants de plus d'un an d'une dose unique de 250 mg (soit deux comprimés et demi).

Ce traitement ne doit pas être donné aux enfants âgés de moins d'un an.

Il peut être renouvelé trois à six mois plus tard.

Si le mébendazole n'est pas disponible ou si l'enfant a moins de 1 an, le pyrantel est prescrit à la posologie de 10 mg /Kg en une seule prise pour le traitement de l'ankylostomiasé et du pyrantel ou de la pipérazine pour l'ascaridiose.

La pipérazine est aussi efficace contre la trichocéphalose. La pipérazine est prescrite pour les enfants âgés de deux à douze ans, à la posologie de 75 mg / Kg en une seule prise, jusqu'à 2,5 g au maximum et à 50 mg/kg en une seule prise administrée sous surveillance médicale aux enfants de moins de deux ans.

L'attitude actuelle du CREN consiste à prescrire systématiquement le traitement anti-parasitaire associé à la supplémentation martiale per os à la sortie de l'enfant (guéri ou abandon).

#### **b-2) Supplémentation en vitamine A**

Les enfants gravement malnutris sont très exposés au risque de cécité consécutive à une avitaminose A (158).

Le déficit en vitamine A coexiste avec la malnutrition et est un problème de santé publique même chez les enfants non malnutris et non infectés dans certains pays en développement (78).

La carence en vitamine A est une réalité au Sénégal (187).

Bien que le déficit en vitamine A existe probablement dans la population des malnutris, les taux bas de rétinol pourraient être au moins partiellement rapportés à une diminution des taux de sa protéine porteuse plasmatique (103). Cette carence vitaminique augmente le risque de décès (197, 198, 35, 159). Une dose de charge doit être systématiquement administrée à tous les enfants malnutris le premier jour sauf s'il est absolument certain qu'une dose leur a été donnée au cours du mois écoulé. Une dose de charge unique a l'avantage de la simplicité et de la compliance.

Les doses, par voie orale, sont les suivantes :

- 50 000 UI (capsule à 50 000 UI ) pour les nourrissons de moins de six mois;
- 100 000 UI pour les nourrissons de six à douze mois ou ayant un poids inférieur à huit kilogrammes ;



- 200 000 UI (capsule à 200 000 UI avec 40 UI vitamine E) pour les enfants de plus de douze mois ou dont le poids est supérieur ou égal à huit kilogrammes.

Le traitement vitaminique peut être renouvelé tous les six mois.

Au cours de plusieurs campagnes vaccinales, réalisées au domicile par l'équipe de l'I.P.S. de Pikine-Guédiawaye les années précédentes, une forte dose unique de vitamine A par voie orale était donnée en même temps que le vaccin oral contre la poliomyélite.

La mère est soigneusement interrogée à l'admission pour savoir si l'enfant a été traité récemment et éviter ainsi les risques de surdosage.

La supplémentation en vitamine A a un impact sur la mortalité en terme de réduction de cette dernière et cela quelle que soit la stratégie mise en œuvre : dose de charge unique / petite dose physiologique journalière. Au Sénégal, la mortalité en service hospitalier est passée de 21,6 % en 1998 à 17,5 % en 2000 avec une nette prédominance des moins de 24 mois (187).

Les programmes mis en œuvre pour améliorer le statut en vitamine A par une supplémentation avec une dose de charge de vitamine A semble pouvoir améliorer la croissance pondérale des enfants d'âge pré-scolaire, déficients en vitamine A, alors que le déparasitage systématique n'a pas d'effet (79). Une étude réalisée en République Démocratique du Congo montre qu'une supplémentation avec une forte dose de vitamine A ou un déparasitage trimestriel ne réduit pas la prévalence de la morbidité habituelle dans la population d'enfants récupérant de la malnutrition et avec des signes biologiques de carence en vitamine A (80).

### **b-3)Le contrôle vaccinal**

Le statut vaccinal est contrôlé systématiquement à l'admission.

Si l'enfant malnutri est âgé de 6 mois ou plus n'est pas vacciné contre la rougeole, il est alors vacciné le plus rapidement possible.

La rougeole est une maladie à très forte contagiosité.

Le regroupement d'un grand nombre d'enfants augmente le risque de contracter la maladie. La rougeole est plus sévère chez un enfant malnutri, et secondairement, la rougeole aggrave la malnutrition. La rougeole est associée à un taux de mortalité élevé.

Si l'enfant malnutri est vacciné contre la rougeole entre l'âge de 6 et 9 mois, une deuxième dose de vaccin sera administrée entre l'âge de 9 et 12 mois.

Dans la mesure des possibilités financières des parents et des disponibilités de la PNA, le calendrier vaccinal est complété si nécessaire.

Les activités vaccinales au sein de l'I.P.S. sont planifiées.

**Tableau 31 : Activités vaccinales hebdomadaires à l'I.P.S de Pikine**

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
<b>IDR à la tuberculine</b>	Injection (200 F CFA)			Lecture (gratuite)	
<b>DTCoq</b>	Injection (1500 F CFA)	Injection	Injection	Injection	Injection
<b>VHB</b>	Injection (600 F CFA)	Injection	Injection	Injection	Injection
<b>Rougeole et fièvre jaune</b>			Injection tous les quinze jours (150 F CFA)		

Mais tous les membres du personnel de l'I.P.S., y compris les médecins, ne sont pas d'accord pour vacciner l'enfant malnutri à haut risque contre la rougeole dès l'âge de six mois.

La couverture vaccinale correcte selon les recommandations de l'OMS dans les pays en développement est représentée dans le tableau (32).

**Tableau 32: Couverture vaccinale complète**

Age à la vaccination				
Vaccin	Première injection	Deuxième injection	Troisième injection	Rappel
<b>BCG</b>	A la naissance ou après 6 mois			
<b>Polio oral</b>	A la naissance	2 mois	3 mois	12 mois
<b>DTC</b>	2 ou 3 mois	3 ou 4 mois	4 ou 5 mois	12 mois
<b>Rougeole</b>	6 ou 9 mois			

BCG = Bacille de Calmette et Guérin  
 DTC = Diphtérie, tétanos, coqueluche.

Etant donné la baisse de la réponse immunitaire en phase aiguë de malnutrition, les vaccinations seront mises à jour vers la fin de la phase de récupération nutritionnelle, avant le renvoi.

De plus, l'enfant est considéré comme complètement vacciné si l'IDR à la tuberculine a été réalisée.

Si l'IDR à la tuberculine est négative, alors l'enfant recevra une deuxième dose vaccinale avant son renvoi.

La vaccination contre le virus de l'hépatite B dès l'âge de deux mois est très fortement conseillée compte tenu de la densité de personnes au domicile et la promiscuité.

La vaccination contre la fièvre jaune à l'âge de 9 à 12 mois est préconisée.

La vaccination contre l'*haemophilus influenzae b*, disponible seulement dans les pharmacies privées, est aussi vivement conseillée.

#### **b-4) Traitement de l'anémie**

Presque tous les enfants gravement malnutris sont anémiques et ont besoin d'un supplément de fer et d'acide folique.

L'anémie est prévenue par le déparasitage systématique.

Il ne faut pas donner de fer pendant la phase initiale du traitement diététique (phase I) car ses effets pro-oxydants éventuels pourraient diminuer la résistance aux infections.

Le fer est donné pendant la phase de récupération nutritionnelle par la bouche, jamais par injection.

Un enfant atteint d'anémie modérée ou grave reçoit 3 mg / kg de fer éléments par jour, en deux doses fractionnées de préférence, entre les repas sous forme de préparation liquide, jusqu'à 60 mg par jour pendant trois mois consécutifs.

Tous les enfants malnutris reçoivent 5 mg d'acide folique le premier jour de la prise en charge, puis 1 mg par jour les jours suivants.

Au CREN de l'I.P.S., la PNA ne délivre plus d'acide folique simple.

Les suppléments de fer sont toujours associés à l'acide folique et présentés sous forme de comprimés. Ce conditionnement et le dosage des comprimés à 200 mg de sulfate de fer (65 mg de fer élément) ne sont pas adaptés à l'usage pédiatrique.

De plus la nécessité de partager par quart ces comprimés augmente le risque de sous ou surdosage en fer et d'effets indésirables, l'absence de correction de l'anémie ou la survenue de troubles digestifs conduisant à l'arrêt de ce traitement.

Une correction rapide des réserves en fer par supplémentation avec de haute dose de sulfate de fer, au moins en combinaison avec l'ascorbate peut avoir des effets indésirables (208). Les produits comme le polymaltose de fer non ionique sont préférables au sulfate de fer. Un autre auteur montre que la supplémentation en fer augmente le stress oxydatif (139).

En cas d'anémie très sévère mal tolérée, éventuellement compliquée d'insuffisance cardiaque, l'enfant est transféré à l'hôpital pour un contrôle du taux d'hémoglobine, un bilan d'anémie (recherche de drépanocytose) et une transfusion de concentrés de globules rouges.

#### **c) Traitements complémentaires, spécifiques à chaque enfant**

##### **c-1) L'hypothermie**

Les nourrissons de moins de 12 mois et ceux qui sont atteints de marasme, avec des lésions cutanées étendues ou des infections graves sont particulièrement exposés à l'hypothermie. Les enfants sévèrement malnutris parviennent difficilement à réguler leur température, surtout dès que la température ambiante descend en dessous de 28 °C. L'hypothermie peut donc survenir en milieu tropical, même à des

températures pour lesquelles les adultes ne ressentent pas le froid, surtout si les enfants ne sont pas suffisamment couverts ou s'ils sont lavés sans précaution.

Si la température rectale est inférieure à 35,5 °C, ou si la température axillaire est inférieure à 35 °C, il est important de réchauffer l'enfant.

Une température ambiante d'à peu près 29 °C est satisfaisante dans la plupart des cas (55). La technique du "kangourou" consistant à allonger l'enfant à même la poitrine ou le ventre de sa mère et à l'envelopper dans une couverture chaude est appliquée très facilement et spontanément par la mère sénégalaise.

L'enfant plus grand est bien vêtu, y compris avec un bonnet et enveloppé dans une couverture chaude.

L'enfant est placé à distance des fenêtres et des portes, à l'abri des courants d'air.

La température rectale est surveillée toutes les 30 minutes jusqu'à sa normalisation.

Tous les enfants en état d'hypothermie sont traités contre une hypoglycémie et une septicémie grave potentielles sous-jacentes.

Les décès survenant avant le lever du jour sont souvent dus à une hypothermie. Les repas donnés fréquemment au cours de la nuit contribuent à sa prévention, en raison de la thermogénèse induite par les aliments.

### **c-2) Hypoglycémie**

Tous les enfants atteints de malnutrition sévère présentent un risque d'hypoglycémie, cause majeure de décès pendant les deux premiers jours du traitement.

Cette hypoglycémie peut résulter d'une infection systémique grave ou survenir lorsqu'un enfant malnutri a passé 4 à 6 heures sans nourriture, sur le chemin de l'hôpital.

Sa prévention repose sur une alimentation fractionnée au moins toutes les 2 ou 3 heures, la nuit comme le jour.

Au CREN, où le contrôle de la glycémie n'est pas réalisée en routine, l'hypoglycémie est suspectée cliniquement et impose sa correction urgente même sans preuve biologique. Il n'y a aucun risque pour l'enfant à le traiter même si le diagnostic est inexact.

Les signes évocateurs d'hypoglycémie sont l'hypothermie, l'apathie et la perte de conscience. D'ordinaire, l'enfant malnutri en hypoglycémie ne transpire pas et n'est pas particulièrement pâle. L'hypoglycémie est définie par une glycémie inférieure à 3 mmol/l.

Seuls les enfants conscients, en état d'hypoglycémie sont adressés au CREN.

Les enfants ayant perdu conscience sont traités dans une salle annexe au bureau du pédiatre de l'I.P.S.

Le traitement immédiat de l'hypoglycémie chez un enfant qui peut boire repose sur l'administration orale d'une solution glucosée à 10 % en ampoule ou une solution SRO, 50 ml per os, selon ce qui est le plus rapidement disponible.

### **c-3) La déshydratation**

Nombre des signes normalement utilisés pour évaluer la déshydratation ne sont pas probants chez un enfant atteint de malnutrition sévère, et il est donc difficile de déceler fiablement la déshydratation ou de déterminer son degré de sévérité.

De nombreux signes de déshydratation sont également présents en cas de choc septique.

Ceci a 2 conséquences. La première est que la déshydratation a tendance à être surdiagnostiquée et sa gravité surestimée. La seconde est qu'il faut souvent traiter l'enfant à la fois pour la déshydratation et le choc septique.

Des signes d'hypovolémie sont visibles dans les 2 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 de plus de 10% respectivement, tandis que la septicémie débutante s'aggrave vers une phase de désamorçage de la pompe cardiaque.

En outre, la septicémie est souvent précédée d'épisodes diarrhéiques et d'une certaine déshydratation, brouillant le tableau clinique.

Il est donc difficile de déterminer si un enfant sévèrement malnutri est déshydraté, car la malnutrition accentue la plupart des signes permettant habituellement le diagnostic de déshydratation. Dans un premier temps, il convient d'interroger la mère pour savoir si l'enfant souffre de diarrhée aqueuse abondante qui peut entraîner une déshydratation. L'interrogatoire doit être précis afin de faire la distinction entre ce type de diarrhée et des selles molles souvent présentes au cours de la malnutrition mais ne risquant pas d'entraîner de déshydratation à elles seules si elles sont peu nombreuses. Il faut aussi savoir si l'enfant a bu normalement au cours des dernières heures, s'il a vomi et s'il a uriné.

Dans la mesure du possible, il faut toujours en première intention tenter de réhydrater par voie orale un enfant déshydraté souffrant de malnutrition sévère.

La réhydratation intraveineuse entraînant facilement une hyperhydratation et une insuffisance cardiaque congestive, ne doit être pratiquée qu'en présence de signes certains de choc.

Les enfants gravement malnutris présentant un déficit en potassium et une natrémie anormalement élevée, les sels de réhydratation orale (SRO) doivent contenir moins de sodium et plus de potassium que la solution recommandée par l'OMS. L'enfant malnutri tolère mal une surcharge sodée.

Du magnésium, du zinc et du cuivre sont également nécessaires pour corriger les carences en minéraux de ce type.

La composition de la solution recommandée par l'OMS pour les enfants gravement malnutris, ReSoMal (Nutriset, Malnaunay, France) est indiquée dans le tableau (33).

Le ReSoMal est un nom générique venant de l'OMS. Ce n'est pas un produit de Nutriset, même si c'est cette société qui le fabrique.

La solution de ReSoMal, conditionnée en sachet de 42 grammes ou de 420 grammes n'est pas disponible au Sénégal.

Un sachet de ReSoMal de 420 grammes est à diluer dans 10 litres d'eau bouillie.

**Tableau 33** : Composition ( mmol / l ) de la solution de réhydratation proposée pour traiter la diarrhée des enfants gravement dénutris. Formule ReSoMal comparée à celle de la solution standard OMS / UNICEF

Concentration des nutriments (en mmol / l )	ReSoMal (OMS) (sachet de 42 g et 420 g)	SRO (OMS / UNICEF) (sachet de 27,9 g)
Glucose	125	111(20 g )
Sodium	45	90 (3,5 g)
Potassium	40	20 (1,5 g)
Chlorure	70	80 (2,9 g)
Citrate	7	10
Magnésium	3	-
Zinc	0,3	-
Cuivre	0,045	-
Osmolarité (en mOsm/l)	290	331

ReSoMal : "rehydratation solution for the malnourished".

mmol/l : millimoles par litre

g : gramme

mOsm/l : milliosmoles par litre

La teneur en sodium dans le ReSoMal correspond à la moitié de celle du SRO.

La teneur en potassium dans le ReSoMal correspond au double de celle du SRO.

Le ReSoMal contient en plus des minéraux, magnésium, zinc et cuivre par rapport au SRO.

La teneur en glucose, en chlorure et l'osmolarité des 2 solutions de réhydratation sont voisines.

Une solution équivalente est alors préparée en diluant un sachet de la solution type de SRO recommandée par l'OMS (en vente en pharmacie, au prix de 50 F CFA par unité), dans deux litres d'eau bouillie puis refroidie, au lieu d'un litre, et en y ajoutant cinquante grammes de saccharose (25 g/l) et quatre grammes ( 20 ml/l) de chlorure de potassium en poudre (quatre cuillères à café).

Les quatre grammes de chlorure de potassium peuvent être remplacés par une dose de six gramme cinquante de solution de minéraux (CMV thérapeutique, fabriqué par Nutriset).

Malheureusement, la PNA ne dispose pas de chlorure de potassium ni de solution de minéraux.

La solution de réhydratation est prudemment administrée à la cuillère ou par gorgées espacées de quelques minutes sous supervision médicale jusqu'à disparition des signes de déshydratation.

L'alimentation au biberon n'est pas conseillée dans les pays en voie de développement en raison des mauvaises conditions d'hygiène.

L'administration par la sonde naso-gastrique n'est pas acceptée au CREN.

Une quantité de 70 à 100 ml de solution par kg de poids corporel est répartie en 12 heures, en augmentant très lentement et régulièrement les volumes fractionnés. Ces volumes sont de l'ordre de 10 ml/kg/h pendant les 2 premières heures et de 5 à 10 ml/kg/h ensuite, et adaptés à l'état de l'enfant évalué toutes les heures. Au bout de 2 à 4 heures, dès que l'enfant s'améliore, les apports liquidiens sont complétés

par l'eau contenue dans les repas lactés. Si l'enfant est allaité, il faut veiller à maintenir l'enfant au sein pendant toute la phase initiale du traitement.

Contrairement aux recommandations de l'ONG, « M.S.F », tout enfant malnutri admis ne reçoit pas systématiquement une dose de solution de réhydratation orale.

Pendant la réhydratation orale, l'allaitement maternel est poursuivi. L'allaitement maternel protège les filles sévèrement malnutris (P/T < 70 %) contre le risque de décès par diarrhée aigue même quand la déshydratation est corrigée (177). Les garçons sont aussi protégés par l'allaitement maternel (48, 51). Si l'enfant est sevré, alors il reçoit un mélange lait écrémé enrichi-huile-sucre dilué.

En cas de déshydratation avec état de choc hypovolémique ou état de choc septique, le traitement urgent est initié au CREN.

Un remplissage vasculaire par voie intraveineuse avec un mélange de soluté glucosé et de sérum physiologique, enrichi de KCl et de NaCl et Ca<sup>2+</sup> est administré.

Une première injection intraveineuse d'un antibiotique à large spectre, disponible à la pharmacie de l'I.P.S. est réalisée.

Puis, l'enfant stabilisé est transféré en urgence à l'hôpital Albert Royer de Fann-Dakar, grâce au véhicule 4X4 de l'I.P.S. pour poursuite de la prise en charge.

En cas d'insuffisance cardiaque congestive, l'enfant malnutri est adressé en hospitalisation en urgence.

#### **c-4) Gastro-entérite aiguë**

La déshydratation est prévenue par l'administration orale de solution de réhydratation reconstituée, soit 50 ml à 100 ml pour un enfant de moins de deux ans et 100 ml à 200 ml pour un enfant plus âgé, après chaque selle molle ou liquide ou vomissement, jusqu'à régression de ces symptômes.

L'allaitement maternel est maintenu.

Une diarrhée simple ne nécessite pas de traitement antibiotique.

Une diarrhée fébrile est traitée en première intention par le cotrimoxazole à la posologie de 25 mg de sulfaméthoxazole plus 5 mg de triméthoprime par kilogramme deux fois par jour per os pendant cinq jours.

Une diarrhée sanglante, évoquant une shigellose est traitée en première intention par l'acide nalidixique (15 mg / Kg / 4 fois par jour pendant 5 jours) ou l'ampicilline (25 mg / Kg quatre fois par jour pendant cinq jours), et réévaluation clinique à 48 heures.

Dans les cas de diarrhée hautement contagieuse, l'enfant malnutri est isolé, et si possible, retourne au domicile après l'examen clinique quotidien.

Les giardiases sont traités par le métronidazole par voie orale à 5 mg / Kg 3 fois par jour pendant 5 jours. L'OMS recommande de ne jamais utiliser de médicaments anti-diarrhéiques, inefficaces et potentiellement dangereux.

Les coprocultures ne sont qu'exceptionnellement demandées car ses examens sont coûteux, et que les enfants sont traités sans en attendre les résultats avec un délai de 48 à 72 heures.

Il est demandé aux mères de respecter les conditions d'isolement et d'hygiène stricte au domicile et de couper ras les ongles des enfants.

#### **c-5) Infection bactérienne**

Dans le protocole OMS, il est recommandé de donner une couverture antibiotique à tous les enfants sévèrement malnutris, même en l'absence de signes cliniques associés. Les infections sont d'une part très fréquentes chez eux et d'autre part souvent inapparentes cliniquement en raison de la faiblesse de la réaction inflammatoire. Par ailleurs, une couverture antibiotique systématique semble permettre une réduction substantielle de la mortalité en cas de malnutrition sévère (235).

Presque tous les enfants gravement malnutris ont des infections bactériennes à leur admission.

Beaucoup présentent plusieurs infections dues à des microorganismes différents.

Les infections des voies aériennes inférieures sont particulièrement courantes. Contrairement aux enfants bien nourris, la fièvre et l'inflammation manquent au diagnostic et l'infection rend uniquement les enfants malnutris apathiques ou somnolents.

Le traitement précoce de ces infections par des antibiotiques efficaces améliore la réponse nutritionnelle à l'alimentation, prévient le choc septique et réduit la mortalité.

Comme les infections bactériennes sont fréquentes et difficiles à détecter, tous les enfants atteints de malnutrition sévère doivent recevoir systématiquement des antibiotiques à large spectre dès leur admission.

A l'IPS de Pikine, les médecins responsables n'ont pas défini de politique antimicrobienne.

L'OMS préconise en traitement de première intention pour les enfants sans signes apparents d'infections et sans complications le cotrimoxazole (25 mg de sulfaméthoxazole + 5 mg de triméthoprime par kg) par voie buccale deux fois par jour pendant cinq jours.

En cas de complication (choc septique, hypoglycémie, hypothermie, infections de la peau, infections de voies respiratoires ou urinaires) ou enfants paraissant léthargiques ou à l'état général altéré, le traitement initialement par voie parentérale associe de l'ampicilline 30 mg/kg toutes les six heures pendant deux jours, puis relais oral par l'amoxicilline (15 mg /kg toutes les huit heures) pendant cinq jours et la gentamicine à 7,5 mg/kg intra-veineux ou intra-musculaire une fois par jour pendant sept jours.

Les premières injections des deux antibiotiques sont effectuées au CREN, puis à l'hôpital après transfert. Le traitement est réévalué quarante-huit heures plus tard et du chloramphénicol (25 mg/kg par voie parentérale toutes les huit heures ou toutes les six heures en cas de suspicion de méningite) pendant cinq jours est ajouté en l'absence d'amélioration clinique.

La durée du traitement dépend de la réponse et de l'état nutritionnel de l'enfant. Les antibiotiques sont poursuivis pendant au moins cinq jours, et prolongés pendant cinq jours en cas de persistance de l'anorexie. Si l'anorexie persiste après dix jours de traitement, l'état de l'enfant est entièrement réévalué.

#### **c-6) Paludisme**

Tout enfant malnutri fébrile est considéré comme infesté par le plasmodium jusqu'à preuve du contraire. Ainsi, dans la majorité des cas, l'enfant est traité comme pour un accès palustre simple sans avoir au préalable réalisé une goutte épaisse.



En effet, le coût d'une goutte épaisse équivaut à la moitié du prix d'un flacon de chloroquine pédiatrique.

Souvent, le résultat de la goutte épaisse n'est délivré qu'au bout de plusieurs heures voire une demi-journée.

En l'absence de vomissements, en première intention, le traitement repose sur la chloroquine à 25 mg/kg par jour en trois prises toutes les huit heures, par jour, par voie orale, pendant trois jours consécutifs.

En cas de paludisme sévère (vomissements, signes neurologiques...), le traitement repose sur l'injection intra-musculaire de Paluject\*, puis par un relais oral rapide.

#### **c-7) Dermatose du kwashiorkor liée à la malnutrition**

Cette maladie est caractérisée par une hypo- ou une hyperpigmentation, une desquamation ou exfoliation de l'épiderme et des ulcérations de la peau du périnée, de l'aîne, des membres, des aisselles et derrière les oreilles. Des lésions cutanées suintantes étendues s'infectant facilement peuvent apparaître. Elles guérissent spontanément sous l'effet d'une nutrition améliorée.

La sécheresse cutanée avec desquamation se rencontre aussi chez les enfants atteints de marasme pur.

L'atrophie de la peau du périnée provoque un érythème fessier aigu, aggravée par une éventuelle diarrhée.

L'application d'une pommade à l'oxyde de zinc est efficace pour le renouvellement épidermique, soulager la douleur et prévenir l'infection.

Il est facile de conseiller à la mère de ne pas couvrir la zone fessière compte-tenu des coutumes.

Les enfants présentant une dermatose liée au kwashiorkor reçoivent de façon préventive des antibiotiques systémiques.

Les surinfections cutanées-muqueuses sont traitées par un traitement médicamenteux spécifique local et général.

#### **c-8) Traitement de l'avitaminose A clinique**

L'enfant sévèrement malnutri présentant des signes cliniques d'avitaminose A, tels que la cécité nocturne, le xérosis conjonctival avec des tâches de Bitot, un xérosis cornéen ou une ulcération cornéenne, une kératomalacie) est adressé en consultation spécialisée d'ophtalmologie à l'hôpital Albert Royer du CHU de Dakar pour un examen prudent des yeux et un traitement adapté avec surveillance étroite.

#### **c-9) Traitement spécifiques de certaines infections**

Les infections telles qu'une diarrhée persistante, la dysenterie, l'otite moyenne aiguë, la pneumonie, les infections urinaires, les infections cutanées bactériennes, candidosique, parasitaire, la tuberculose, les helminthiases, l'infection à VIH et le SIDA font l'objet d'une prise en charge soit à l'hôpital Albert Royer à Dakar, soit au centre de santé du Roi Baudouin à Pikine.

### **c-10) Traitement d'autres pathologies**

La malnutrition peut être aussi la conséquence d'anomalies congénitales non reconnues, de désordres enzymatiques, d'affections malignes, de réactions d'hypersensibilité immédiate et d'autres atteintes des organes principaux. L'examen d'un enfant qui ne répond pas au traitement doit inclure la recherche d'une éventuelle maladie sous-jacente grave. Tout problème reconnu doit être traité de façon appropriée. La malnutrition secondaire doit néanmoins être prise en charge conformément aux directives du manuel OMS.

### **d) Prise en charge globale**

#### **d-1) Evaluation des progrès**

L'enfant est pesé chaque jour, le matin, si possible à la même heure, toujours dans les mêmes conditions, entièrement déshabillé.

La balance, identique tout au long de l'étude, est contrôlée et tarée tous les jours selon une méthode standard (avec des poids connus).

Dès le jour de l'admission, la valeur du poids cible, correspondant à un rapport poids / taille égal à 85 % de la médiane de référence NCHS / OMS est énoncé à la mère et marqué sur la courbe de l'enfant. Une fois par semaine, en général le lundi, les périmètres crânien, thoracique et brachial et la taille couchée sont contrôlés.

Toutes les mesures anthropométriques prises sont inscrites sur la fiche individuelle de suivi de l'enfant.

Trois matinées par semaine, les lundi, mercredi et vendredi, tous les enfants bénéficient d'un examen complet avec prise de la température rectale. Toutes les informations importantes sont enregistrées sur la fiche individuelle.

#### **d-2) Stimulation affective et physique**

Cette stimulation impose d'abord de privilégier la relation mère-enfant. Toute mère se sent coupable de la maladie de son enfant et certaines croyances majoraient cette culpabilité. Dans leur intensité et expression, la culpabilité, la blessure narcissique de la mère sont variables selon les cultures, mais toujours présentes; ce sont des éléments de la problématique «relation mère-enfant dénutri» (146).

Comme la malnutrition est liée avec un possible retard mental, la prise en charge psycho-motrice est aussi une priorité médicale (131). Les enfants gravement malnutris présentent un retard de développement mental et comportemental qui, faute de traitement, peut devenir la conséquence durable la plus grave de la malnutrition. La stimulation affective et physique, par le jeu, qui commence pendant la phase de récupération et continue après la sortie du CREN, peut réduire sensiblement le risque de retard mental et de troubles affectifs irréversibles.

La mère ou son substitut doit absolument rester avec l'enfant au centre de récupération nutritionnelle. Elle doit l'encourager à se nourrir, le tenir dans ses bras, le rassurer et jouer avec lui autant que possible.

Les mamans sénégalaises, en particulier de l'ethnie Bambara, savent bien masser l'enfant et pratiquer sur lui des étirements. Elle lui procure un bien être

corporel, en plus de tenter, par des gestes ancestraux, répétés de génération en génération, transmis de femmes en femmes, de modeler par le "médiateur corps", l'identité de cet être (147). Cette forme de maternage semble donner une grande importance aux stimulations vestibulaires. Des travaux ont bien montré que les stimuli d'origine vestibulo-labyrinthique (bercer) ont non seulement des effets apaisants, mais aussi stimulent l'attention visuelle des nourrissons et le développement moteur. E. Werner a montré que les bébés élevés de manière traditionnelle, surtout les africains font le plus de progrès psychomoteurs au cours de la première année. Ils ont une avance globale de leur quotient de développement qui peut atteindre 3 à 5 mois par rapport aux bébés européens ou américains. Mais cette avance se ralentit à partir du sevrage.

Le nombre des autres adultes s'occupant de l'enfant est limité.

Chaque adulte doit parler, sourire à l'enfant et lui témoigner de l'affection.

Après l'examen médical souvent vécu comme un moment d'angoisse pour l'enfant, le pédiatre le porte et le reconforte.

Le personnel doit veiller à ce que les mères évitent les privations sensorielles. En effet, souvent l'enfant a le visage recouvert d'un pagne, l'empêchant de voir et d'entendre ce qui se passe autour de lui. De même, l'enfant ne doit pas être enveloppé et serré dans un lange l'empêchant de bouger.

#### **d-3) L'environnement**

L'atmosphère du CREN doit être détendue, gaie et accueillante.

Le personnel est habillé normalement, et surtout le pédiatre ne porte pas la blouse blanche.

Le personnel du CREN et les mères adoptent spontanément et naturellement les boubous aux couleurs vives.

Des jouets sont disponibles sur de grandes nattes installées en plein air. Ces jouets doivent être sûrs, lavables, adaptés à l'âge de l'enfant et à son niveau de développement. Les meilleurs jouets sont ceux qui sont bon marché, confectionnés avec des boîtes en carton, des bouteilles en plastique, des boîtes de conserve et des matériaux similaires car les mères peuvent les reproduire. Pendant la phase de récupération, l'enfant doit passer du temps à jouer avec d'autres enfants sur de grands tapis et avec sa mère.

Le temps des jeux est réservé entre le fin de collation de 10 heures et le déjeuner de 13 heures.

Les activités choisies doivent développer les capacités motrices et le langage. Les mères sont invitées à chanter.

L'apprentissage par le jeu doit amuser les enfants. Un enfant qui fait des efforts pour accomplir une tâche doit être félicité, jamais critiqué.

Les activités physiques favorisent le développement des capacités motrices essentielles et peuvent aussi accélérer la croissance pendant la phase de récupération (207). L'enfant joue à se rouler sur un matelas, à essayer d'attraper et lancer un ballon, à grimper des marches et à marcher. La durée et l'intensité des activités physiques augmentent au fur et à mesure de l'amélioration générale de l'enfant.

#### **d-4) Apprendre aux parents comment prévenir une récurrence**

Tous les parents devraient en être avertis. Malheureusement, aucun des pères des enfants malnutris n'est venu s'informer de l'évolution de son enfant au CREN.

Avant la sortie de l'enfant, le personnel du CREN s'assure à plusieurs reprises, par différents agents, que la mère ou son substitut a bien compris les causes de la malnutrition et sait comment l'éviter à l'avenir, notamment par une alimentation appropriée et en continuant à stimuler le développement mental et affectif de l'enfant.

La mère doit savoir comment traiter la diarrhée et d'autres infections, où se procurer le traitement nécessaire, et comprendre l'importance d'un traitement régulier (tous les 6 mois) contre les parasites intestinaux.

L'enseignement dispensé aux mères doit inclure des séances régulières avec démonstration et mise en pratique des compétences parentales. Chaque mère apprend ainsi comment s'occuper de son enfant à la maison (préparation des repas, distribution des repas, jeux, toilette de l'enfant). Chaque mère apprend les jeux les mieux adaptés à son enfant pour être à même, avec les membres de la famille, de continuer à confectionner les jouets et à jouer avec l'enfant après sa sortie.

Le personnel doit être aimable et considérer les mères comme des partenaires associés aux soins aux enfants. Une mère ne doit jamais être réprimandée, rendue responsable des problèmes de son enfant, humiliée ou mal accueillie.

Aider, instruire, conseiller et traiter la mère amicalement est, en outre, essentiel pour le traitement au long terme de l'enfant.

Quand un enfant est guéri, la mère est félicitée joyeusement par l'ensemble du personnel et les autres mères pour ses bons soins. Un petit cadeau est donné à l'enfant à sa sortie.

#### **d-5) Préparation à la sortie**

Pendant la récupération nutritionnelle, nous préparons au mieux la réintégration de l'enfant dans sa famille et sa maisonnée après sa sortie.

Le foyer de l'enfant étant le milieu où s'est développé la malnutrition sévère, il est important de préparer soigneusement la famille pour éviter que le problème ne survienne à nouveau.

L'assistante sociale ou l'agent communautaire du CREN se rendra si possible au domicile de l'enfant avant sa sortie du centre pour s'assurer qu'on s'occupera bien de lui.

Si l'enfant est abandonné ou si la situation dans le foyer est inadaptée, à cause du décès ou de l'absence de la personne censée s'occuper de l'enfant, une famille d'accueil devra être trouvée.

#### **d-6) Régimes appropriés**

Une fois l'enfant guéri, la distribution des sachets de Plumpy Nut est stoppé du jour au lendemain.

Ainsi, l'enfant passe de 5 à 6 repas par jour à au moins 3 repas par jour à la maison. L'adaptation à ce nouvel espacement et enrichissement des repas impose une visite au CREN trois jours après sa sortie du protocole.

Avant la sortie, la mère ou son substitut a été exercé à préparer les aliments recommandés et à faire manger l'enfant. Il est indispensable que la mère démontre

qu'elle est capable d'accomplir ces tâches et est prête à le faire, et qu'elle comprend l'importance d'une bonne alimentation régulière pour son enfant.

Les régimes mixtes appropriés sont les mêmes que ceux qui sont recommandés pour un enfant en bonne santé. Ils doivent fournir au moins 110 kcal/kg/jour et suffisamment de vitamines et de minéraux pour soutenir une croissance normale. L'allaitement au sein doit être maintenu. Le lait d'origine animale est aussi une source importante d'énergie et de minéraux, mais pas tellement de protéines.

La direction de la coopération au développement et à l'aide humanitaire du gouvernement suisse envoie gratuitement et régulièrement au centre de santé du Roi Baudoin des boîtes de 5 kg de lait en poudre écrémé sucré et vitaminé. Ainsi, une fois par mois, la vente à prix réduit, soit 1000 F CFA (= 10 FF) pour 1 kg, de lait adapté aux nourrissons âgés de 7 à 20 mois est organisée au sein du CREN pour les familles des enfants malnutris. Mais ce lait n'est pas adapté à l'alimentation de l'enfant. D'une façon générale, le lait écrémé même sucré ne convient pas aux enfants, en raison de la charge rénale trop élevée (92), de l'osmolarité, de l'énergie trop faible et de par l'absence d'acides gras essentiels.

La composition moyenne pour 100 g de poudre comprend 18 g de matières grasses, 26 g de protéines, 44 g de lactose, 3 g d'humidité, 6 g de minéraux et de vitamines environ, soit un apport énergétique de 442 Kcal.

Du lait entier en poudre est aussi envoyé par la direction de la coopération au développement et à l'aide humanitaire du gouvernement suisse, mais beaucoup moins souvent et en plus petite quantité. La composition moyenne pour 100 g de poudre de lait entier est la suivante : 26 g de matière grasse, 26 g de protéine, 39 g de lactose, 3 g d'humidité et 6 g de minéraux. Le lait entier fournit 500 kcal pour 100 g.

Le personnel du CREN insiste sur le fait que le lait en poudre n'est pas un substitut au lait maternel.

Les modalités de reconstitution de ce lait sont plusieurs fois répétées aux mères (4 volumes de 200 ml d'eau bouillie puis tiédie pour un volume de 200 ml (= 1 tasse) de poudre de lait). Ce produit permet de préparer instantanément du lait écrémé, sucré, vitaminé, propre, sain, parfaitement digestible et de composition constante. Cette poudre de lait est préférée par les mères parce qu'elle est beaucoup moins coûteuse que le lait concentré, entier, sucré ou en poudre disponible dans le commerce.

Néanmoins, le lait entier est certainement meilleur pour les enfants que le lait écrémé.

Les aliments solides comprennent des céréales de base, variées (riz, maïs, sorgho, manioc...) bien cuites, enrichies d'huile végétale (5 à 10 ml d'huile d'arachide par 100 g) pour augmenter l'apport énergétique. Les céréales sont ramollies et réduites en purée et en bouillie épaisse pour les nourrissons.

Le régime à domicile compte plusieurs légumes bien cuits, dont des légumes de couleur orange, riches en carotène et des légumes à feuilles vertes.

La mère doit apporter si possible des fruits, de la viande, des œufs ou du poisson.

La mère est encouragée à faire aussi manger l'enfant entre les repas, et à donner une assiette garnie pour l'enfant à part du plat unique familial.

#### **d-7) Vaccinations**

Avant la sortie, la mère est avertie des dates et du lieu des rappels vaccinaux préconisés.

#### **d-8) Planification du suivi**

Avant la sortie, une date de visite est fixée pour voir l'enfant 3 jours après sa sortie, puis une fois par semaine le premier mois.

En cas de croissance pondérale harmonieuse, les visites de contrôle sont espacées tous les 15 jours au cours des 2 mois suivants.

Les visites de contrôle ont lieu au CREN de l'I.P.S. de Pikine.

Une visite à domicile d'un agent de santé communautaire ou d'une infirmière est souhaitable pour redonner à la famille des conseils en matière de santé et de malnutrition. L'assistante sociale peut rendre visite à la famille pour tenter de trouver une solution à ses problèmes sociaux et économiques

En cas de croissance pondérale insuffisante, les visites hebdomadaires de contrôle sont maintenues. Si l'indice P / T passe à nouveau sous la courbe de 80 % dans les 3 mois suivants l'enfant est repris en charge pour rechute.

Si ce délai de survenue est supérieur à 3 mois après son renvoi, il s'agit d'une récurrence de malnutrition.

#### **4) Définition des objectifs du programme nutritionnel**

Les objectifs pour les différents indicateurs du fonctionnement du CREN, au cours du protocole d'étude sont les suivants:

- Taux de fréquentation > 80 %
- Pourcentage d'enfants guéris > 70 %
- Pourcentage d'enfants décédés < 3 % \*
- Pourcentage d'enfants ayant abandonné < 15 %
- Pourcentage d'enfants transférés < 10 %

\* Un modèle simple d'utilisation a été proposé pour évaluer le nombre de décès attendus durant le traitement de la malnutrition à partir de mesures simples (poids, taille, oedèmes) à l'admission dans un CNT (175).

Les objectifs témoignant de l'efficacité d'un protocole nutritionnel sont les suivants:

- Un gain de poids moyen des enfants guéris compris entre 10 et 15 g / Kg / de poids corporel par jour
- Une durée moyenne de séjour des enfants guéris inférieure à 30 jours
- Un pourcentage d'enfants anciennement malnutris vaccinés contre la rougeole de 100%

## **CHAPITRE III : RESULTATS**

## **A) Analyse des indicateurs du fonctionnement du CREN de l'IPS de Pikine sur l'année 2000**

Les indicateurs du fonctionnement du CREN pour l'année 2000, de janvier à décembre, sont recueillis dans le tableau figurant en annexe (12).

### **1) Rapport de fréquentation**

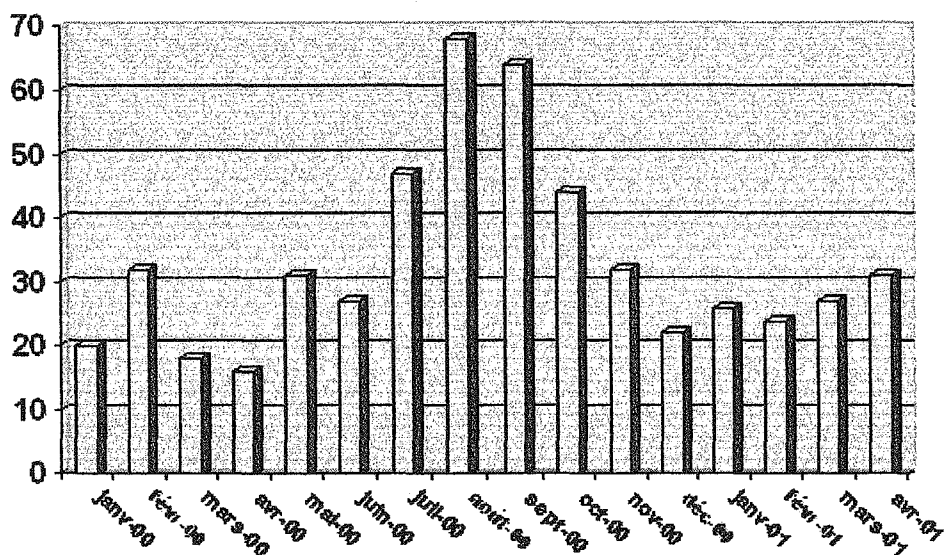
#### **a) Inscription des enfants**

Au total, 421 enfants malnutris ont été inscrits et suivis en l'an 2000, avec, en moyenne, 35 enfants par mois. Le nombre d'enfants recueillis suit une distribution saisonnière.

Au cours de la saison des pluies, de juin à octobre, période dite de l'hivernage, 250 enfants sont inscrits, soit 59,38 % du total annuel. Pendant la saison sèche de novembre à mai, seulement 171 enfants sont inscrits, soit 40,61 % du total annuel. Cette différence est statistiquement significative ( $p < 0,01$ ).

*Graphique 9 : Nombre total d'enfants inscrits par mois de janvier 2000 à avril 2001 au CREN de l'I.P.S de Pikine-Guédiawaye*

#### **Nombre total d'enfants inscrits pour le mois**



CREN : centre de réhydratation et de réhabilitation nutritionnelle  
I.P.S : Institut de Pédiatrie Sociale

Au cours des 2 périodes de soudure, le nombre total d'enfants suit une évolution opposée. Lors du passage de la saison sèche à la saison des pluies, le nombre total



d'enfants augmente progressivement, alors que lors de la transition entre la saison humide et la saison sèche, ce nombre diminue progressivement.

Le CREN suit un nombre maximal d'enfants malnutris pendant la saison des pluies, entre 47 et 68 enfants par mois, et parfois jusqu'à 50 enfants par jour.

Au cours de la saison sèche, le CREN accueille au maximum 30 enfants par mois, et 20 enfants par jour.

### b) Répartition des enfants selon le sexe

Le sex ratio (nombre de garçons / nombre de filles) est en moyenne de 1,11 pour l'année 2000. Une inversion du sex ratio est noté entre deux longues périodes de l'année : en effet, ce rapport qui est inférieur ou égal à 1 au cours de la période de juin à décembre devient supérieur à 1 de janvier à mai inclus.

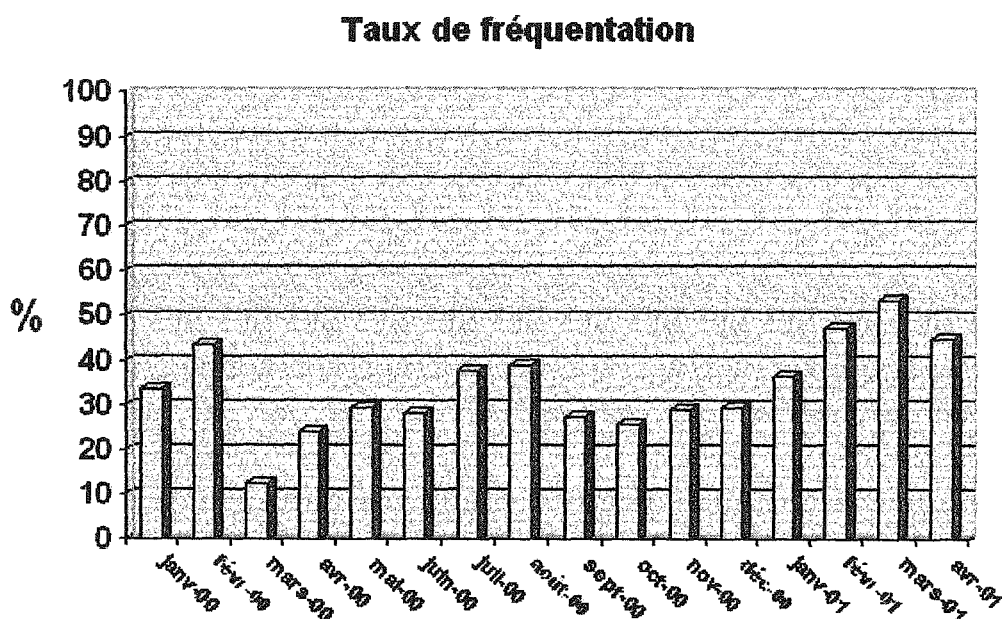
Sur les 421 enfants suivis, les filles représentent 51,90 % (218) et les garçons 48,09 % (202). Cette différence dans la répartition selon le sexe n'est pas significative ( $p > 0,01$ ).

### c) Taux de fréquentation

Le taux de fréquentation moyen sur l'année 2000 est de 30,09 %.

Ce taux est situé en-deçà de la moyenne au cours de deux périodes, de mars à juin et de septembre à décembre. Ce taux est de 31,66 % au cours de l'hivernage et de 28,98 % au cours de la saison sèche. La différence de taux de fréquentation entre les 2 périodes saisonnières n'est pas statistiquement significative ( $p > 0,01$ ).

**Graphique 10 :** Taux de fréquentation du CREN de l'I.P.S de Pikine-Guédiawaye par mois de janvier 2000 à avril 2001



CREN : centre de réhydratation et de réhabilitation nutritionnelle  
I.P.S : Institut de Pédiatrie Sociale

Le taux de fréquentation varie entre 12,8 % (en mars 2000, programme nutritionnel supplémentaire local) et 53,7 % (en mars 2001, protocole nutritionnel supplémentaire ciblé avec Plumpy Nut).

Bien que le calcul du taux de fréquentation dépend du nombre total d'enfants inscrits par jour au CREN, ce taux de fréquentation ne suit pas la répartition saisonnière montrée dans la figure. L'épidémie d'enfants malnutris ne s'accompagne pas d'un investissement dans la prise en charge thérapeutique. La promiscuité, l'étroitesse des locaux du CREN et le manque de disponibilité du personnel lors de l'hivernage contribuent probablement à la faible fréquentation du centre et à l'assiduité des mères.

#### **d) Pourcentage d'enfants guéris**

La proportion d'enfants guéris est en moyenne de 26,90 % sur l'année 2000. Le meilleur pourcentage ( $\geq 50$  %) est obtenu pour les 3 mois consécutifs, de février à avril.

#### **e) Pourcentage des abandons**

La proportion d'enfants perdus de vue ou ayant abandonné le CREN est en moyenne de 68,61 %.

Les chiffres concernant le devenir des enfants inscrits au CREN au cours des mois de juillet, août et septembre 2000 sont à considérer avec prudence. En effet au cours de ce trimestre, la charge de travail, notamment du fait de l'enregistrement des enfants admis, est augmentée par la réalisation d'une étude cas / témoin. L'assistante sociale avoue avoir négligé le registre des enfants. La proportion d'abandon pour ce trimestre est de 87,39 %.

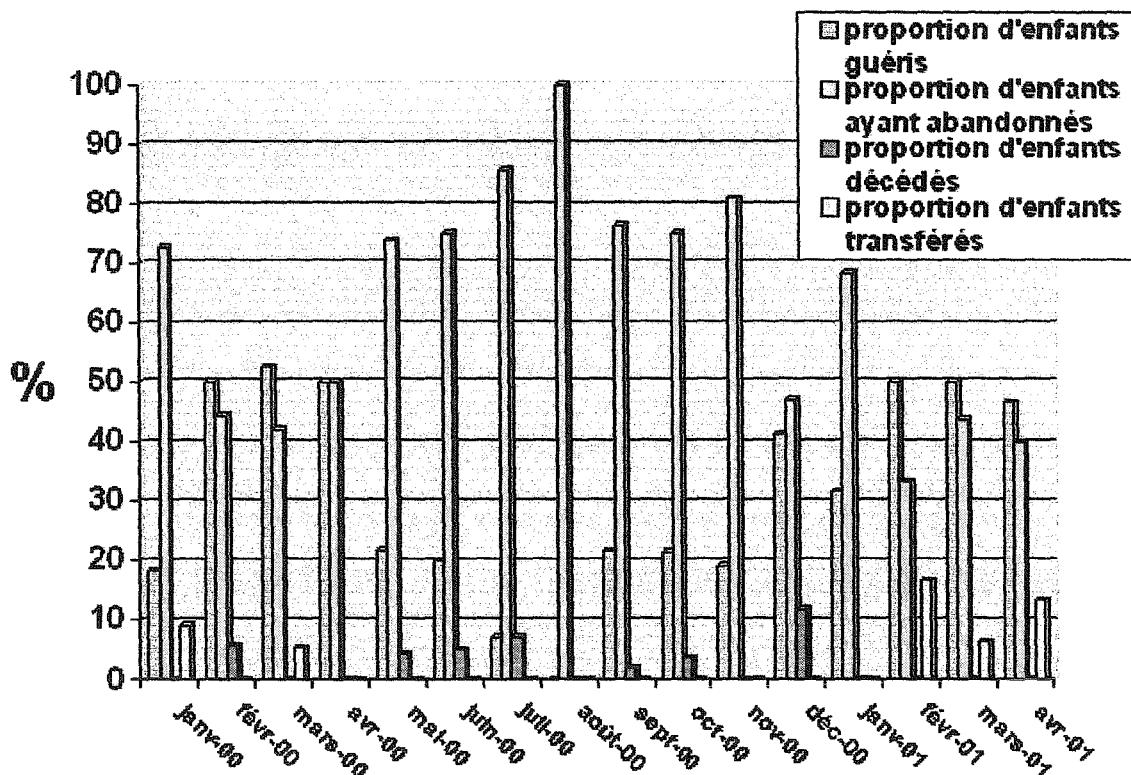
#### **f) Pourcentage de décès**

La proportion moyenne d'enfants décédés est de 3,27 %. C'est au mois de décembre que ce pourcentage est le plus élevé avec 11,76 %. Le nombre de décès mensuel en valeur absolue ne dépasse pas 1 à 2 enfants. Mais en valeur relative, une certaine augmentation de la proportion d'enfants décédés, apparaît de mai à juillet, atteignant 5,49 % lors de cette période de soudure entre les deux saisons (voir les explications des périodes de soudure fournies à la page 73).

#### **g) Pourcentage de transférés**

La proportion moyenne d'enfants transférés (3,58 %) est proche de celle des enfants décédés, pour uniquement les mois de janvier et de mars.

**Graphique 11 :** Proportion d'enfants guéris, ayant abandonné, décédés et transférés au CREN de l'I.P.S de Pikine-Guédiawaye par mois de janvier 2000 à avril 2001



CREN : centre de réhydratation et de réhabilitation nutritionnelle  
I.P.S : Institut de Pédiatrie Sociale

Au cours de l'étude « cas-témoins » du 12 juillet au 30 septembre 2000 , les données concernant le devenir des enfants admis au CREN ne sont pas interprétables.

Les pourcentages d'enfants guéris, ayant abandonné, décédés et transférés de février 2001 à avril 2001 regroupent à la fois les enfants inclus dans le protocole nutritionnel et ceux suivis au CREN, hors du protocole ciblé.

La proportion d'enfants guéris varie de 18 % (en janvier 2000) à 52,6 % (en mars 2000, période hors protocole).

La proportion d'enfants ayant abandonnés varie de 33,3 % (en février 2000, période du protocole) à 81 % (en novembre 2000, période hors du protocole).

La proportion d'enfants décédés varie de 0 % à 11,7 % (en décembre 2000, période hors du protocole). Aucun enfant n'est décédé au cours du protocole.

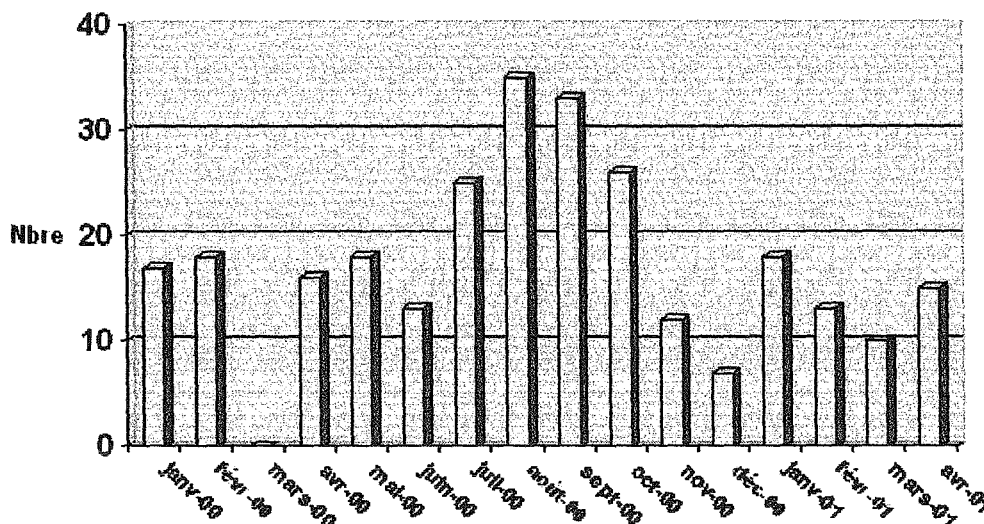
La proportion d'enfants transférés varie de 0 % à 16,6 % (en février 2001, période initiale du protocole). La plus grande partie des enfants transférés se concentre pendant la période du protocole.

#### h) Nouvelles admissions

Le CREN accueille 220 nouvelles admissions sur l'année 2000, avec en moyenne 18,33 nouveaux enfants par mois. Ce chiffre est nettement plus important au cours de la saison des pluies, de juillet à octobre avec 119 nouvelles admissions en 4 mois, soit 54 % du total annuel.

**Graphique 12 :** Nombre total de nouvelles admissions au CREN de l'I.P.S de Pikine-Guédiawaye par mois, de janvier 2000 à avril 2001

### Nouvelles admissions



CREN : centre de réhydratation et de réhabilitation nutritionnelle  
I.P.S : Institut de Pédiatrie Sociale

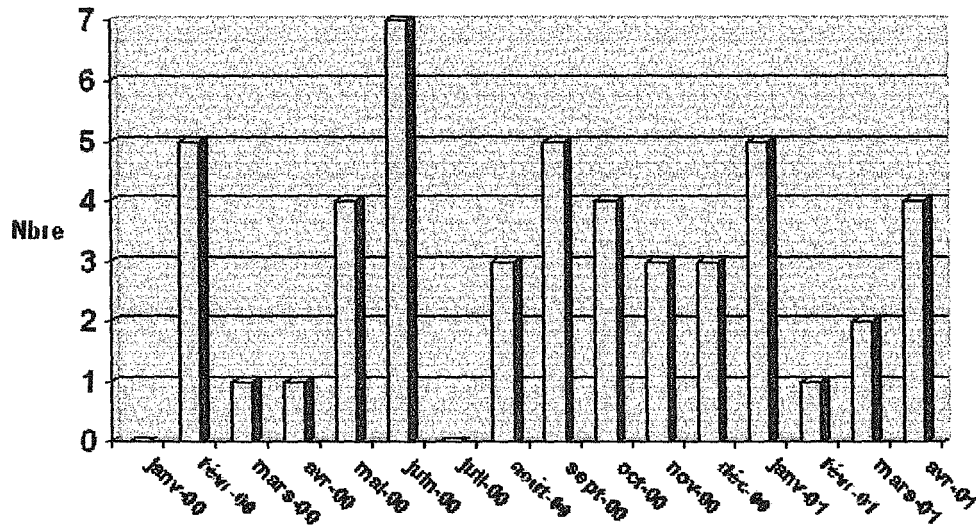
Le nombre de nouvelles admissions au CREN par mois varie de 0 (en mars 2000, saison sèche, période hors du protocole) à 35 (en août 2000, milieu de la période de l'hivernage, période hors du protocole).

### i) Réadmissions

Le nombre total des réadmissions est de 36, avec une moyenne de 3 par mois, sur l'année 2000. Il n'y a pas de grandes variations mensuelles ni saisonnières des réadmissions (graphique 13).

**Graphique 13 :** Nombre total de réadmissions au CREN de l'I.P.S de Pikine-Guédiawaye par mois de janvier 2000 à avril 2001

## Réadmissions



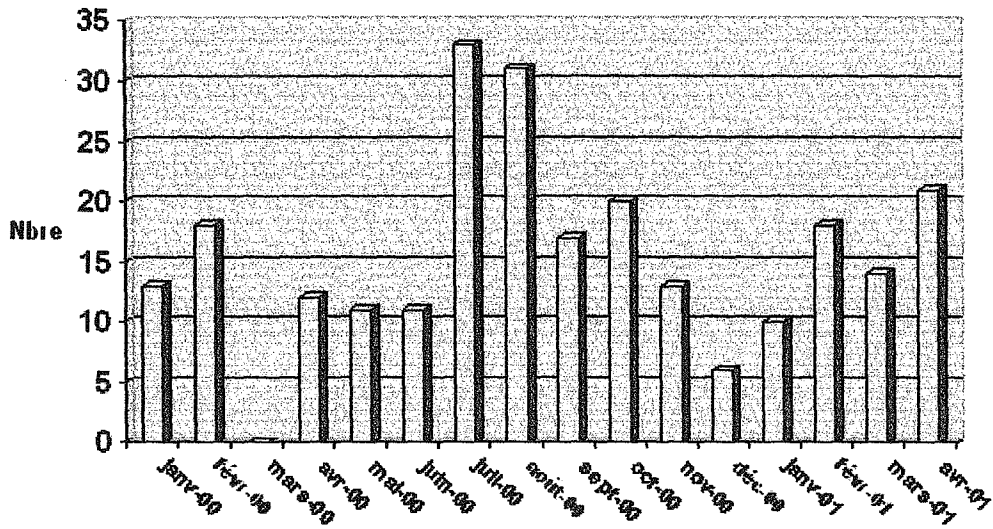
CREN : centre de réhydratation et de réhabilitation nutritionnelle  
I.P.S : Institut de Pédiatrie Sociale

La proportion de réadmissions au CREN, pour cause d'abandon, de récidence ou de rechute de MPE, par mois varie de 0 à 7 (en juin 2000, période hors du protocole, début de la saison des pluies).

### j) Total des enfants en fin de mois

**Graphique 14** : Nombre total d'enfants inscrits en fin de mois au CREN de l'I.P.S de Pikine-Guédiawaye par mois de janvier 2000 à avril 2001

## Total en fin de mois



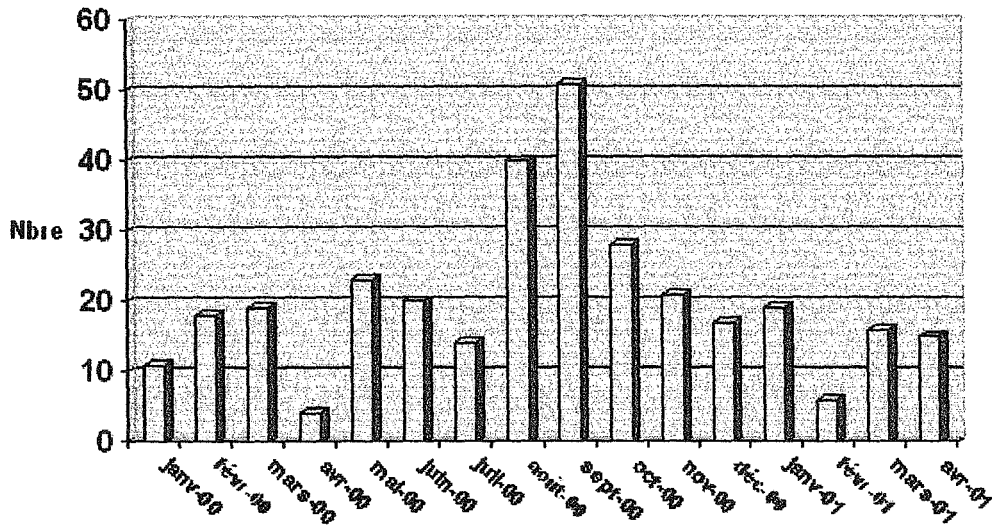
CREN : centre de réhydratation et de réhabilitation nutritionnelle  
I.P.S : Institut de Pédiatrie Sociale

Le nombre total d'enfants en cours de suivi, non guéris à la fin de chaque mois varie de 0 (en mars 2000, période hors du protocole, en saison sèche) à 21 (en avril 2001, fin du protocole nutritionnel ciblé). Les nombres totaux d'enfants toujours inscrits à la fin du mois, de juillet 2000 à septembre 2000 ne sont pas pris en compte en raison de l'absence de fiabilité des données pour cette période (étude « cas-témoins »).

### k) Total des sorties

**Graphique 15 :** Nombre total de sorties du CREN de l'I.P.S de Pikine-Guédiawaye par mois de janvier 2000 à avril 2001

## Total des sorties



CREN : centre de réhydratation et de réhabilitation nutritionnelle  
I.P.S : Institut de Pédiatrie Sociale

Le nombre total des sorties (guérisson, abandons, décès et transferts) par mois varie de 4 (en avril 2000) à 28 (en octobre 2000).

Les nombres totaux d'enfants sortis par mois, de juillet 2000 à septembre 2000 ne sont pas pris en compte en raison de l'absence de fiabilité des données pour cette période (étude « cas-témoins »). Il est aussi très vraisemblable que le nombre total des sorties pour le mois d'octobre 2000 soit surestimé, en raison de l'évaluation nutritionnelle finale des enfants non évalués régulièrement, inclus dans l'étude « cas-témoins ».

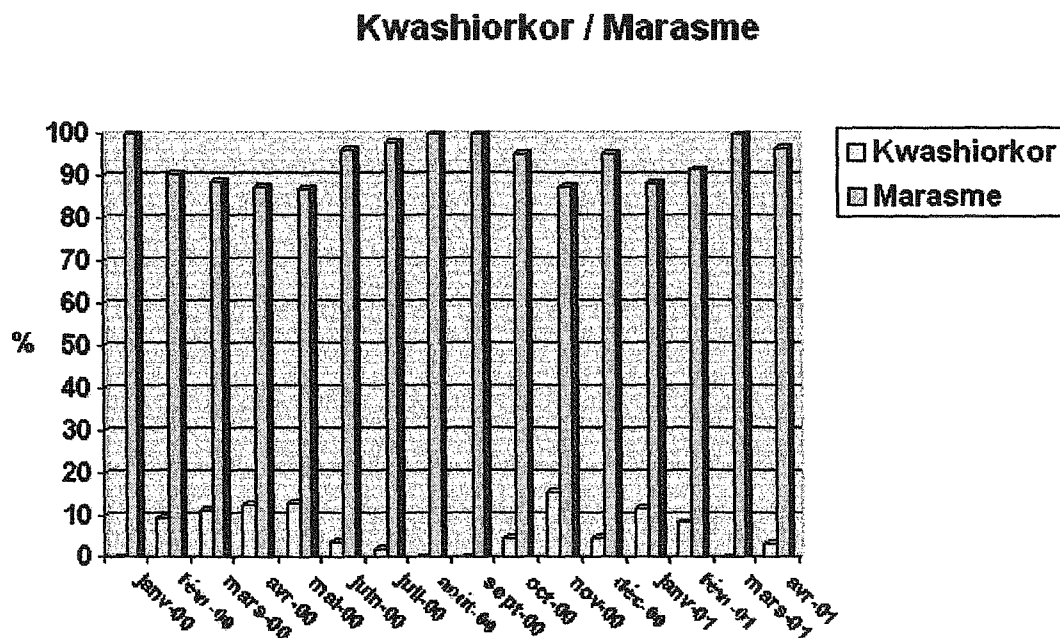
## 2) Autres indicateurs

### a) Répartition selon le type de malnutrition

La répartition des enfants inscrits selon le type de malnutrition montre une différence statistiquement significative entre les enfants atteints de kwashiorkor et ceux souffrant de marasme. Les enfants atteints de kwashiorkor sont au nombre de 21 et ceux atteints de marasme de 400, soit respectivement 4,98 % et 95,01 %. Cette différence de type de MPE est statistiquement significative ( $p < 0,01$ ).

Le plus grand nombre mensuel d'enfants atteints de kwashiorkor est retrouvé au cours de la période de février à mai et avec un pic isolé en novembre, c'est-à-dire en saison sèche (Graphique 16).

**Graphique 16 : Répartition des enfants admis au CREN de l'I.P.S de Pikine-Guédiawaye selon le type de MPE par mois de janvier 2000 à avril 2001**



CREN : centre de réhydratation et de réhabilitation nutritionnelle  
I.P.S : Institut de Pédiatrie Sociale

Le nombre total d'enfants atteints de marasme varie de 14 (87,5 %, en en avril 2000) à 30 (96,7 %, en avril 2001).

Le nombre total d'enfants atteints de kwashiorkor varie de 0 (en janvier 2000 et mars 2001) et à 5 (15,6 %, en novembre 2000).

Les données concernant les mois de juillet 2000 à septembre 2000 n'ont pas été pris en considération, car les résultats ne portaient que sur les enfants inclus dans l'étude « cas-témoins », recevant la bouillie de mil, enrichie ou non de spiruline, donc atteints de marasme pur.

### b) Gain de poids moyen

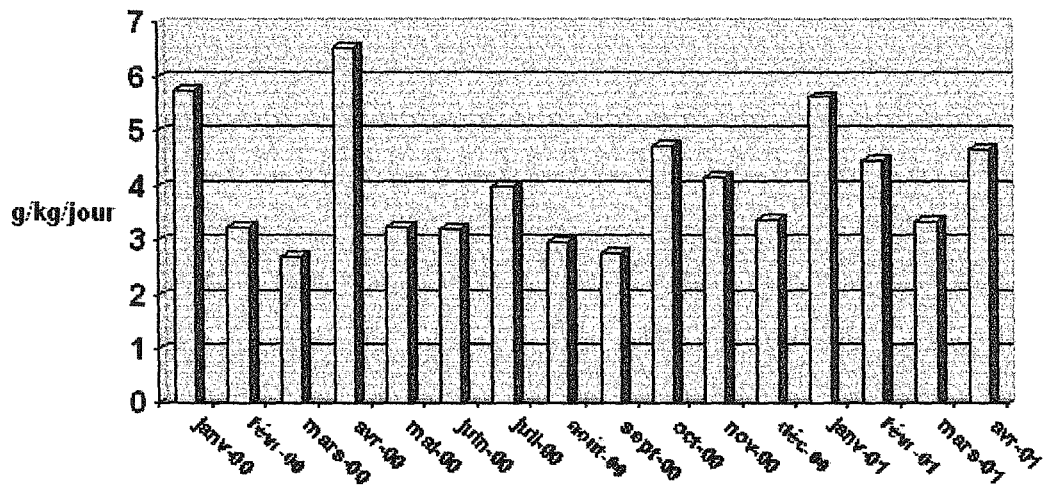
Le gain de poids moyen de tous les enfants inscrits au CREN est de 3,82 g/kg de poids corporel/jour, avec des extrêmes allant de 2,70 g/kg/jour en mars à 5,77 g/kg/jour en janvier. Il n'y a pas de variations importantes du gain de poids moyen selon les saisons. Pendant la saison des pluies, il est de 3,37 g/kg/jour et pendant la longue saison sèche de 4,14 g/kg/jour. La différence de gain de poids moyen entre les 2 saisons n'est pas statistiquement significative ( $p > 0,01$ ) (Graphique 17).

Le gain de poids moyen des enfants considérés comme guéris ( guérison selon les critères du CREN) est de 4,77 g/kg de poids corporel/jour avec des limites étendues de 0 à 9,52 g/kg/jour.

**Graphique 17 : Gain de poids moyen de tous les enfants admis au CREN de l'I.P.S de Pikine-Guédiawaye par mois de janvier 2000 à avril 2001**



### Gain de poids moyen de tous les enfants inscrits

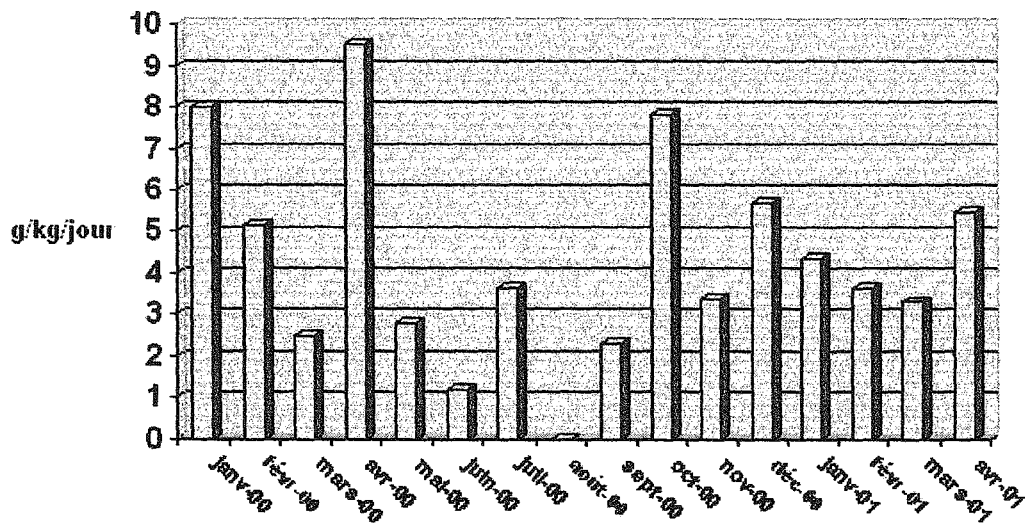


CREN : centre de réhydratation et de réhabilitation nutritionnelle  
 I.P.S : Institut de Pédiatrie Sociale

Les gains de poids moyen des enfants inclus dans le protocole nutritionnel ciblé de février 2001 à avril 2001 sont pris en compte dans les calculs mensuels.

**Graphique 18 :** Gain de poids moyen des enfants considérés comme guéris, en sortant du CREN de l'I.P.S de Pikine-Guédiawaye par mois de janvier 2000 à avril 2001

### Gain de poids moyen des enfants considérés comme guéris



CREN : centre de réhydratation et de réhabilitation nutritionnelle  
 I.P.S : Institut de Pédiatrie Sociale

Les gains de poids moyen des enfants guéris inclus dans le protocole nutritionnel ciblé de février 2001 à avril 2001 sont pris en compte dans les calculs mensuels.

Le gain de poids moyen des enfants guéris de MPE varie de 1,19 g/kg/jour (en juin 2000, au début de la saison des pluies, hors de la période du protocole) à 9,52 g/kg/jour (en avril 2000, à la fin de la période sèche, hors de la période du protocole).

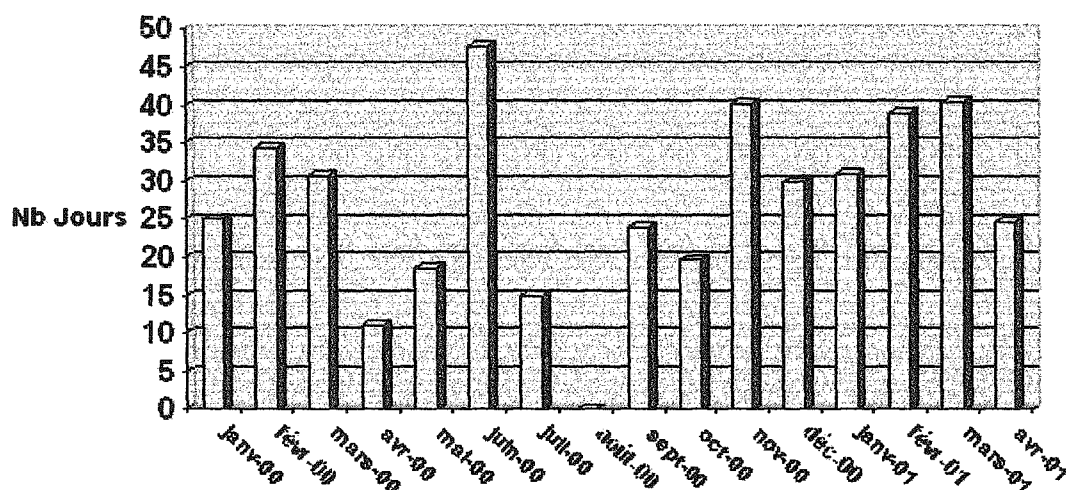
### c) Durée moyenne de séjour des enfants guéris

La durée moyenne de séjour des enfants considérés comme guéris est de 27 jours, compris entre 11 jours et 48 jours.

De février à avril, période correspondant à la meilleure proportion d'enfants guéris, la durée moyenne de séjour est de 25 jours, et le gain de poids moyen de 5,71 g/kg/jour (Graphique 19).

*Graphique 19 : Durée moyenne de séjour au CREN de l'I.P.S de Pikine-Guédiawaye des enfants guéris de MPE par mois de janvier 2000 à avril 2001*

#### Durée moyenne de séjour des enfants considérés comme guéris



CREN : centre de réhydratation et de réhabilitation nutritionnelle  
I.P.S : Institut de Pédiatrie Sociale

La durée moyenne de séjour des enfants guéris en saison des pluies n'est pas différente de celle obtenue en saison sèche, avec 26 jours versus 27 jours. Là aussi, les résultats au cours de la période de l'étude « cas-témoins » (de juillet 2000 à septembre 2000) sont difficiles à exploiter.

### 3) Evaluation de l'efficacité d'un programme nutritionnel

Du 12 juillet au 30 septembre 2000, une étude intitulée « cas / témoin » a été réalisée au CREN de l'I.P.S de Pikine pour évaluer l'impact d'une algue bleue, la

spiruline, sur le gain de poids moyen des enfants malnutris. Cette étude spiruline correspond en fait à un essai thérapeutique expérimental avec un groupe témoin rétrospectif car tous les enfants de l'étude sont malnutris. Cette étude a été effectuée volontairement en pleine saison d'hivernage pour inclure le plus grand effectif d'enfants malnutris.

La poudre de spiruline est issue d'une algue bleue microscopique, distribuée par la société de Promotion Flamant Vert. Sa teneur en fer est de 150,5 mg pour 100 g. De plus, cette algue est une source importante de protéines mais n'apporte pas de zinc. La concentration en protéine de l'algue est comprise entre 50 et 70 % du poids sec (89').

Cette poudre est incorporée dans la bouillie de mil habituelle après sa cuisson. L'incorporation de 5,98 g de poudre permet d'enrichir 100 g de bouillie de mil de 9 mg de fer.

L'étude est menée par l'assistante sociale et l'agent de santé communautaire du CREN, sous la supervision du directeur de l'I.P.S.

Seuls les enfants malnutris atteints de marasme sont inclus. En effet, les enfants atteints de kwashiorkor ou de kwashiorkor-marasmique, ne reçoivent pas de bouillie de mil, mais le mélange lait-huile-sucre jusqu'à disparition des oedèmes.

Les enfants dits « cas » reçoivent la bouillie de mil traditionnelle enrichie de spiruline et ceux dits « témoins » la bouillie traditionnelle sans algue.

Au cours de la 2<sup>ème</sup> quinzaine de juillet 2000, l'étude débute avec 19 enfants-cas (11 filles et 8 garçons) et 14 enfants témoins (7 garçons et 7 filles).

En août, l'effectif total d'enfants est de 68, réparti en 44 cas et 24 témoins, et en septembre de 64 au total ( 30 cas et 34 témoins).

La répartition selon le sexe des enfants montre une assez bonne cohérence( tableau 34 ).

**Tableau 34 : Répartition des enfants inclus dans l'étude « cas / témoin » au CREN de l'I.P.S de Pikine-Guédiawaye de juillet 2000 à septembre 2000 selon le sexe**

	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	Total
Filles (%)	11 (58)	22 (50)	19 (63)	52 (56)
CAS				
Garçons (%)	8 (42)	22 (50)	11 (37)	41 (44)
filles (%)	7 (50)	13 (54)	21 (62)	41 (57)
TEMOINS				
Garçons (%)	7 (50)	11 (46)	13 (38)	31 (43)
Total	33	68	64	165

CREN : centre de réhydratation et de réhabilitation nutritionnelle  
I.P.S : Institut de Pédiatrie Sociale

La répartition selon le sexe est conservée dans chaque groupe cas et témoin.

Les filles sont plus nombreuses en valeur absolue au cours de ces 3 mois consécutifs.

Du 01 au 11 juillet 2000, le taux de fréquentation du CREN est de 23,40 %. Il passe à 46,55 % pour la deuxième quinzaine de juillet.

La proportion d'enfants guéris pour les enfants cas est de 0 %, 0 %, 9,80 % pour les mois de juillet, août et septembre 2000, respectivement.

La proportion d'enfants guéris pour les enfants témoins est de 0 %, 0 %, 11,76 % pour les mois de juillet, août, septembre 2000, respectivement.

La proportion d'enfants cas ayant abandonné est de 0 %, 62,5 %, 47,05 % pour les mois de juillet, août, septembre 2000, respectivement.

La proportion d'enfants témoins ayant abandonnés est de 0 %, 37,5 %, 29,41 % pour les mois de juillet, août, septembre 2000, respectivement.

Aucun enfant, appartenant aux groupes cas et témoin n'a été transféré au cours de cette étude. Le seul enfant décédé au mois de juillet, n'appartenant à aucun des deux groupes, est inscrit pour la 1<sup>ère</sup> quinzaine de juillet, hors étude.

Un seul enfant témoin, soit 0,60 % du total des enfants inclus dans cette étude, est décédé au mois de septembre 2000, après un transfert à l'hôpital de Dakar.

Cette enfant est décédée 14 jours après son admission au CREN. Elle était âgée de 11 mois et toujours allaitée au sein. Elle souffrait d'un marasme avec un indice P/T initial compris entre -3 et -2 E.T ou à 75 % de la médiane NCHS. La cause du

décès n'est pas précisée, mais elle présentait une diarrhée avec des vomissements persistants et une perte de poids par probable déshydratation sous régime diététique. Les vaccinations étaient incomplètes. L'état de cet enfant nécessitait en fait un autre traitement qu'une bouillie de mil. L'enrichissement avec de la spiruline de la bouillie de mil est d'intérêt très discutable.

L'impact de l'introduction de la spiruline dans la bouillie de mil est apprécié par le gain de poids moyen.

Au mois de juillet 2000, le gain de poids moyen des enfants cas est de 3,93 g/kg/jour versus 2,48 g/kg/jour dans le groupe témoin.

Cette différence de gain de poids mensuel moyen s'inverse pour les deux mois suivants.

Le gain de poids moyen chez les enfants « cas » est de 1,31 et 1,80 g/kg/jour pour les mois d'août et septembre, respectivement, versus 3,90 et 3,65 g/kg/jour pour le groupe témoin. Cette différence de gain de poids entre les 2 groupes est statistiquement significative ( $p < 0,01$ ). Le gain de poids au cours de la réhabilitation est essentiellement fonction des apports en énergie. Il est ainsi difficile d'attendre un effet de la spiruline. L'effet sur le gain de poids est indépendant de certains minéraux par l'intermédiaire de la répartition masse maigre- masse grasse.

La durée moyenne de séjour des enfants considérés comme guéris est de 22 jours et 26 jours pour les « cas » et les témoins, respectivement pour le seul mois de septembre (moyenne = 24 jours). Cette durée moyenne de séjour est meilleure que la durée moyenne de séjour sur toute l'année 2000 (24 contre 27 jours). Cette différence n'est pas statistiquement significative ( $p > 0,01$ ).

Toutes ces données sont résumées dans le tableau 35.

**Tableau 35 : Indicateurs de fonctionnement du CREN de l'I.P.S de Pikine-Guédiawaye au cours de l'étude « cas / témoin » de juillet à septembre 2000**

	JUILLET 00	AOÛT 00	SEPTEMBRE 00
<b>Nombre total d'enfants inscrits</b>			
• Total	33	68	64
• « Cas »	19	44	30
• Témoins	14	24	34
<b>Taux de fréquentation (%)</b>			
• Total	45,80	38,94	27,58
• « Cas »	26,65	19,70	12,80
• Témoins	19,14	19,23	14,78
<b>Proportion d'enfants guéris (%)</b>			
• « Cas »	0	0	9,8 (5)
• Témoins	0	0	11,76 (6)
<b>Proportion d'enfants ayant abandonné (%)</b>			
• « Cas »	0	62,5 (25)	47,05 (24)
• Témoins	0	37,5 (15)	29,41 (15)
<b>Proportion d'enfants décédés (%)</b>			
• « Cas »	0	0	0
• Témoins	0	0	1,96 (1)
<b>Proportion d'enfants transférés (%)</b>			
• « Cas »	0	0	0
• Témoins	0	0	0
<b>Nouvelles admissions</b>			
• Total	25	35	33
• « Cas » (%)	14 (56)	25 (71,42)	9 (27,27)
• Témoins (%)	11 (44)	10 (28,57)	24 (72,72)
<b>Total des sorties</b>			
• Total	14	40	51
• « Cas » (%)	0	25 (62,5)	29 (56,86)
• Témoins (%)	0	15 (37,5)	22 (43,13)
<b>Type de malnutrition</b>			
• Kwashiorkor	0	0	0
• Marasme	33	68	64
<b>Gain de poids moyen (g/kg/jour)</b>			
• Total	3,20	2,96	2,78
• « Cas »	3,93	1,31	1,80
• Témoins	2,48	3,90	3,65
<b>Gain de poids moyen (g/kg/jour) des enfants guéris au cours du mois</b>			
• Total			2,86 (11)
• « Cas » (nombre d'enfants guéris)			2,32 (5)
• Témoins (nombre d'enfants guéris)			3,32 (6)
<b>Durée moyenne de séjour des enfants</b>			

	JUILLET 00	AOUT 00	SEPTEMBRE 00
<b>guéris au cours du mois (jours)</b>			
• Total			24 (11)
• « Cas » (nombre d'enfants guéris)			22 (5)
• Témoins (nombre d'enfants guéris)			26 (6)

CREN : centre de réhydratation et de réhabilitation nutritionnelle  
I.P.S : Institut de Pédiatrie Sociale

Malgré les résultats non encourageants de la spiruline sur le gain de poids moyen et la durée moyenne de séjour, l'incorporation de cette algue dans la bouillie de mil est poursuivie tant que les stocks sont disponibles.

## **B) Analyse prospective du programme nutritionnel établi de février à avril 2001**

### **1) Population étudiée**

Le programme nutritionnel ciblé concernant le produit de renutrition prêt à l'emploi a débuté le 07 février 2001. Il s'est poursuivi sans discontinuité jusqu'au 27 avril 2001, soit un nombre total de 80 jours consécutifs.

Au 1<sup>er</sup> jour du protocole, sur les 9 enfants malnutris, inscrits éligibles au CREN, seulement 7 sont d'emblée inclus. Un garçon, âgé de 29,5 mois, suivi au CREN depuis 15 jours n'est pas retenu en raison d'un syndrome fébrile probablement d'origine palustre associé à une altération de l'état général. Une fille, âgée de 16 mois, admis au CREN le jour du début du protocole n'est pas retenue elle-aussi, en raison d'une diarrhée non glairo-sanglante, isolée.

Sept nouveaux enfants admis au CREN sont inclus au cours du mois de février 2001.

Une fille, âgée de 20 mois, est incluse et exclue au cours du même mois de février. Elle est exclue du protocole, au terme de 7 jours de prise en charge nutritionnelle, à la demande de la maman. La mère attribue aux sachets de Plumpy Nut la responsabilité dans la survenue récente de 3 à 4 selles par jour, de consistance molle à semi-liquide.

Dix nouveaux enfants sont inclus au cours du mois de mars 2001.

Onze nouveaux enfants sont inclus au cours du mois d'avril 2001.

Un total de 35 enfants est ainsi inclus dans le programme nutritionnel supplémentaire en hôpital de jour.

Le nombre total d'enfants inscrits au CREN pendant la période du protocole est de 82.

Les enfants inclus dans le protocole représentent 42,68 % du nombre total d'inscrits avec 62,5 %, 77,77 % et 80,64 % pour respectivement les mois de février, mars et avril 2001.



La répartition des enfants selon le sexe montre un sex ratio de 0,66. 21 filles (60 %) et 14 (40 %) garçons sont inclus.

## 2) Caractéristiques de la population étudiée

Les caractéristiques de base des enfants étudiés sont notées dans le tableau figurant en annexe (13).

### a) Caractéristiques démographiques

Les enfants sont nés entre le 01/11/99 et le 11/07/99. Pour 7 enfants en bas âge, la date de naissance n'est pas précise. L'âge civil approximatif est estimé à partir des événements religieux de l'année et des saisons selon un « calendrier d'événement local » (59). Parmi les enfants, deux filles sont jumelles, âgées de 12 mois.

L'âge moyen des enfants à l'inclusion est de 17 mois. L'âge moyen des garçons est de 19 mois avec des extrêmes de 11 mois 4 jours et de 29,5 mois, et celui des filles de 15 mois avec des extrêmes de 6 mois 27 jours et de 26 mois 4 jours (tableau 36). La différence d'âge entre les filles et les garçons n'est pas statistiquement significative ( $p > 0,01$ ).

Aucun des enfants n'est orphelin de père et/ou de mère. Au Sénégal, 5,8 % des enfants sont orphelins d'un ou des deux parents et 0,8 % sont orphelins de mère. Dans toutes les familles, le père est le chef de famille, même en cas de divorce des parents.

**Tableau 36** : Distribution des enfants malnutris inclus dans le programme nutritionnel supplémentaire par l'âge et le sexe

Groupe d'âge (mois)	Garçons		Filles		Total	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
< 12 mois	1	2,85	8	22,8	9	26
13-24 mois	10	28,5	12	3,4	22	63
25-36 mois	3	8,5	1	2,8	4	11
Total	14	40	21	60	35	100

La différence de répartition des enfants malnutris inclus selon le sexe n'est pas statistiquement significative ( $p > 0,01$ ).

Seules les différences dans les tranches d'âge 13-24 mois et 25-36 mois sont statistiquement significatives ( $p < 0,01$ ).



La personne ayant en charge l'enfant malnutri au CREN est la mère dans 33 cas (94,28 %) et la grand-mère paternelle dans un cas (2,85 %).

### **b) Caractéristiques familiales**

L'âge moyen du père est de 37 ans. Dans 16 cas (45,71 %), celui-ci n'a pu être précisé.

L'âge moyen de la mère est de 26 ans. Dans 2 cas (5,71 %), celui-ci n'a pu être précisé. L'âge médian à la première naissance des femmes dans les régions urbaines du Sénégal est de 21,2 ans et 19,2 ans en milieu rural (ESIS 1999).

Dans 94 % des cas, le couple est marié.

L'ethnie parentale est dans 25,71 % le wolof, Toucouleur ou Hal Pulaar dans 21,42 %, puis Sérère dans 12,85 %. Les autres ethnies se partagent en Maure, Bambara, Socé, Sarakolé et Madingue. Cette répartition selon l'ethnie des enfants inclus est superposable à celle de la population générale.

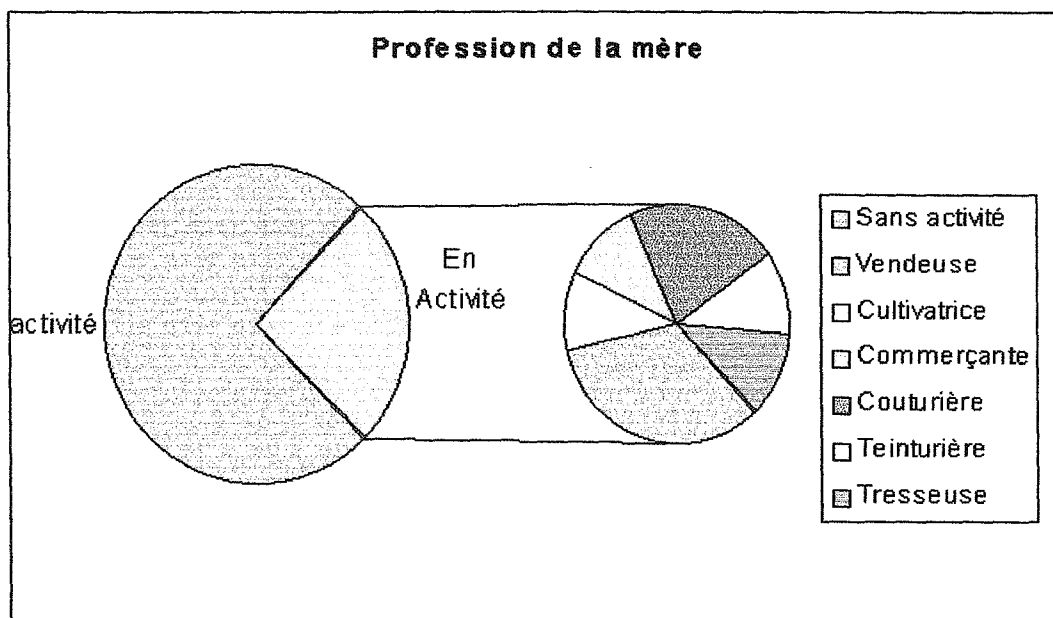
La religion est précisée dans seulement 28,57 % des cas ; elle est toujours musulmane. Au Sénégal, la population est très majoritairement de religion musulmane.

### **c) Caractéristiques socio-économiques**

La mère est sans activité professionnelle dans 26 cas (74,28 %) et exerce une profession dans 25,71 % des cas (Graphique 20) :

- de vendeuse (33,33 %)
- de cultivatrice (11,11 %)
- de commerçante (11,11 %)
- de couturière (22,22 %)
- de teinturière (11,11 %)

**Graphique 20 : Distribution des activités professionnelles des mères des enfants malnutris, inclus dans le programme nutritionnel supplémentaire**

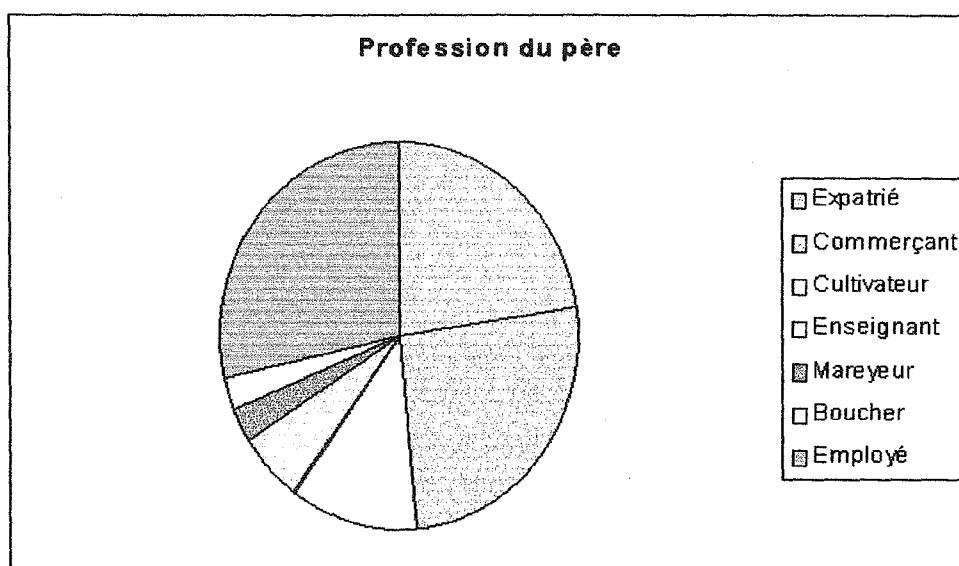


Nous ne disposons pas de groupes témoins concernant la répartition socio-économique de l'ensemble des femmes au Sénégal pour l'interprétation de ces données.

Le père est expatrié dans 22,85 % des cas, le plus souvent en France.

Le père est le plus souvent commerçant (15 cas, 42 %), ainsi susceptible d'apporter des aliments à la maisonnée (Graphique 21).

**Graphique 21 : Distribution des activités professionnelles des pères des enfants malnutris, inclus dans le programme nutritionnel supplémentaire**



Aucun des pères des enfants malnutris, inclus n'est sans emploi.

Dans 2 cas, la mère n'a pas souhaité révéler la profession du père de l'enfant.

Père expatrié dans 22,8 % des cas

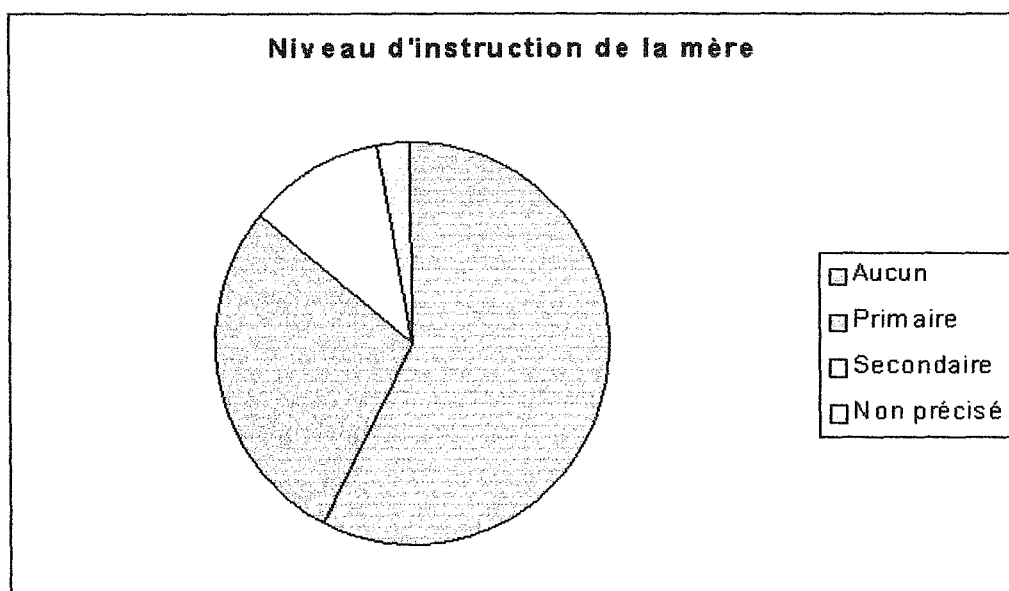
Père commerçant, marchand ambulant dans 42 % des cas

Père cultivateur dans 11,4 % des cas  
 Père enseignant dans 5,7 % des cas  
 Père mareyeur dans 2,8 % des cas  
 Père boucher dans 2,8 % des cas  
 Père employé (tailleur, peintre-maçon, chauffeur, teinturier, ébéniste, employé administratif et de forage) dans 28,5 % des cas

La source du revenu repose uniquement sur le père, chef de famille, dans 22 cas (62,85 %). Les deux parents contribuent au revenu de la maisonnée dans 7 cas (20 %). Dans 17,14 %, le soutien financier est assuré par un membre de la famille élargie. Malheureusement, nous ne disposons pas de données sur la répartition des emplois dans la population générale pour effectuer les comparaisons qui s'imposent.

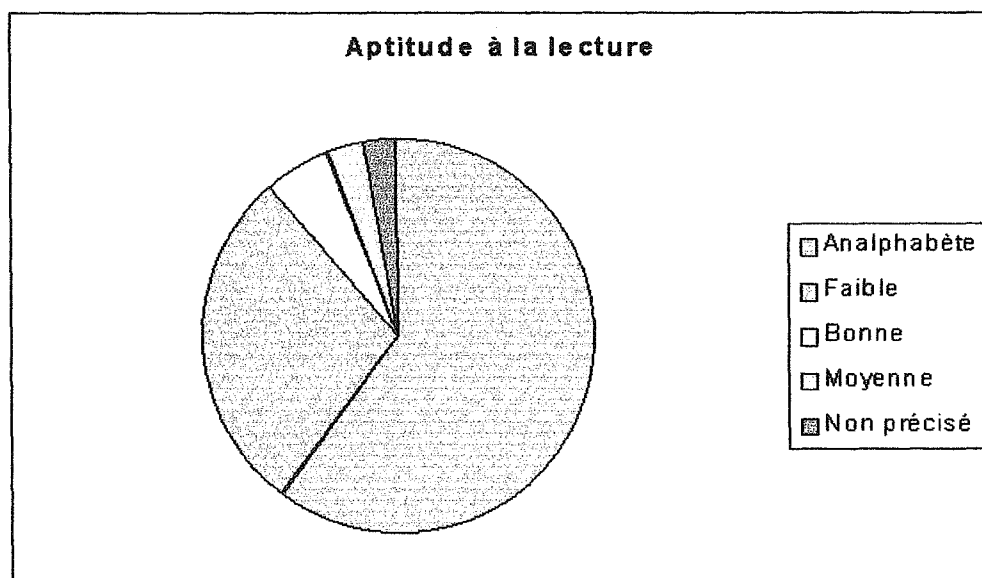
Concernant l'éducation parentale, la mère n'a aucun niveau d'instruction dans 20 cas (57,17 %). Dans 28,57 % des cas, elle a reçu une éducation scolaire primaire et secondaire dans 11,42 % des cas. L'éducation à l'école coranique n'a pas été prise en compte (Graphique 22).

**Graphique 22** : Répartition du niveau d'instruction des mères des enfants malnutris, inclus dans le programme nutritionnel supplémentaire



L'aptitude à la lecture de la mère est faible dans 28,57 %, moyenne et bonne dans 2,85 % et 5,71 % des cas respectivement (Graphique 23). Dans la population sénégalaise totale, la fréquentation de l'enseignement élémentaire est de 13,8 % en milieu urbain contre 5,1 % en milieu rural, et de 11,4 % à Dakar. La fréquentation de l'école primaire, de l'âge de 7 à 12 ans est de 49,3 %, dont 70 % en milieu urbain et 37,9 % en milieu rural, avec un écart de 9 points au profit des garçons (53,9 % et 44,6 %) (MICS 2000). Nous ne disposons pas de données concernant la fréquentation de l'école secondaire en général.

**Graphique 23** : Répartition du niveau d'aptitude à la lecture des mères des enfants malnutris, inclus dans le programme nutritionnel supplémentaire



Dans 60 % des cas, la mère est analphabète.

Dans 12 cas seulement (34,28 %), la mère comprend et parle le français. La langue nationale au Sénégal est le français mais la langue principale du pays est le wolof.

#### **d) Caractéristiques des conditions de vie**

L'analyse des conditions sanitaires révèle que la maison, en structure dure, constitue le type d'habitation dans 100% des cas.

En moyenne, 10,9 personnes, adultes et enfants compris, vivent sous le même toit. Dans 14,28 % des cas, la maisonnée accueille plus de 20 personnes.

L'approvisionnement en eau potable se situe à l'intérieur de la maison dans 77,14 % (27 cas) et à l'extérieur dans 14,28 % (5 cas). Une famille doit s'approvisionner en eau à la fontaine communale et une autre à un puits. L'accès à l'eau potable existe dans 72,7 % (MICS 2000).

Dans 25 cas (71,42 %), les installations sanitaires comportent des latrines à chasse d'eau (mais le plus souvent endommagées) et dans 9 cas (25,71 %) des latrines à fosse fixe. En général, l'accès aux toilettes est de 56,1 % (MICS 2000).

Dans 30 cas (85,71 %), l'habitation comporte de l'électricité.

Dans 11 cas (31,42 %), la mère bénéficie d'une aide-ménagère au domicile, pour les courses, la cuisine, le ménage et la lessive.

Dans 40 % des cas, la mère de l'enfant malnutri s'occupe elle-même de la préparation des repas au domicile. Le plus souvent, les repas sont préparés par l'aide-ménagère ou par les co-épouses dans les familles polygames ou par une autre femme de la maisonnée (tante, belle-sœur, nièce, grand-mère). La cuisine est une activité concernant uniquement les femmes, des plus jeunes aux plus âgées, dans les familles sénégalaises traditionnelles.

#### **e) Temps de trajet du domicile au CREN**

Le temps moyen de trajet, un aller, du domicile au CREN de l'I.P.S de Pikine-Guédiawaye est de 37 minutes. Dans 37,14 % des cas, il est supérieur ou égal à une heure. Le plus souvent (60 % soit 21 cas), le moyen de transport est le car rapide (sorte de camionnettes, équivalents des taxi-brousse mais dans la ville et ses banlieus), avec ou sans changement de ligne, sans horaire de passage fixe, et sans garantie de sécurité.

Le temps de trajet moyen pour atteindre le service de santé le plus proche est de 15 minutes dans 85,9 % des cas en milieu urbain (ESIS 1999).

#### **f) Caractéristiques de santé des mères**

Le BMI ( $P(kg)/T^2 (m)$ ) (Body Mass Index, indice de masse corporelle, indice de Quételet) de la mère renseigne sur son état de santé et sur son niveau socio-économique. Contrairement aux pays industrialisés, la surcharge pondérale de la mère est un signe extérieur de richesse. Le BMI moyen est de 21,71. Dans 6 cas (18,18 %), il est supérieur à 25 (surcharge pondérale) et dans 14 cas (42,42 %), il est inférieur à 21 (corpulence mince) et dans 10 cas (28,57 %), inférieur à 18,5 (maigreur).

L'analyse des variables démographiques révèle que le nombre moyen de grossesses parmi les mères des enfants malnutris est de 3,58 avec des extrêmes de 1 à 10.

Le degré de parité moyen par femme est de 3,37 avec des limites allant de 0 à 10. L'index synthétique de fécondité est de 5,7 enfants par femmes en 1997 (EDS III).

Le rang moyen dans la fratrie occupé par l'enfant malnutri est le 3<sup>ème</sup> (3,11).

Le nombre moyen d'enfants vivants par femme est de 2,88 (de 1 à 7).

Le nombre moyen d'enfants décédés par femme est de 0,48 (de 0 à 3) ; 34,28 % des mères ont des enfants décédés après la naissance.

Le nombre moyen d'avortements spontanés est de 0,23 (de 0 à 2 par femme).

20,58 % des mères ont eu des fausses-couches.

Un autre enfant malnutri est dépisté dans la fratrie dans 14,28 % des cas.

Seulement, 6 mères (18,18 %) suivent plus ou moins régulièrement une contraception. Le plus souvent, dans 66,66 %, il s'agit de la pilule estro-progestative orale. La prévalence de la contraception est de 9 % au Sénégal (MICS 2000).

Dans 21 cas (60 %), la mère s'occupe seule de ses propres enfants au domicile. Dans 14,28 % des cas, la mère est aidée par le père, la grand mère maternelle ou paternelle. Pour les autres maisonnées, les enfants sont pris en charge soit par l'aide-ménagère, soit par les enfants aînés, soit par un autre membre de la famille élargie.

### **g) Antécédents médicaux des enfants inclus**

L'état de santé de l'enfant malnutri est apprécié en partie par son suivi médical. Malheureusement, seulement 80 % d'entre eux ont un carnet de santé. Celui doit être acheté par la famille (100 FCA/unité). Un enfant bien pris en charge sur le plan médical et para-médical, est un enfant potentiellement mieux soigné. La prise en charge de l'enfant débute initialement au cours de la gestation.

Seulement 65,71 % des mères ont suivi des consultations pré-natales, avec en moyenne 3,26 consultations par grossesse. En général, au Sénégal, l'accès aux soins prénatals est de 81 % (MICS 2000).

51,42 % des mères gestantes ont suivi un traitement, avec notamment une supplémentation martiale orale dans 61,11 % des cas.

25,71 % des mères gestantes ont présenté une pathologie au cours de la grossesse actuelle. Il s'agit de grossesse gémellaire, d'infection génitale, de menace d'accouchement prématuré, de néphropathie gravidique ou d'hypotension avec dyspnée d'effort (probablement par carence martiale).

Le terme de naissance des enfants malnutris est normal dans 69,23 % et prématuré dans 30,76 %.

Le lieu de naissance est la maternité (75,86 %), le domicile (13,79 %), l'hôpital (6,89 %), un poste de santé en brousse (3,44 %). En général, l'assistance à l'accouchement concerne 59,5 % des femmes et l'enregistrement des naissances à l'état civil est de 60,9 % (MICS 2000).

Le poids moyen de naissance est de 2576 g (allant de 900 g à 3600 g), mais non connu dans 48,57 %, même en cas d'accouchement à la maternité ou à l'hôpital. Parmi les 18 enfants pesés à la naissance, 6 d'entre eux, soit 33 %, sont de petit poids (< 2500 g). Ce chiffre n'est pas interprétable car il s'agit en particulier de jumelles, de 2 prématurés et d'un enfant allant développer une encéphalopathie.

L'enfant malnutri a présenté une pathologie néonatale dans 16 %, avec une souffrance fœtale aiguë (8 %), une prématurité avec retard de croissance intra-utérin en rapport avec une gémellité (8 %).

93 % des enfants actuellement malnutris ont été vu en consultation plus ou moins récemment, soit à l'I.P.S de Pikine-Guédiawaye, soit au centre de santé du Roi

Baudouin, soit au dispensaire de santé du quartier, avec en moyenne 5,66 consultations par enfant (de 0 à 19) depuis la naissance.

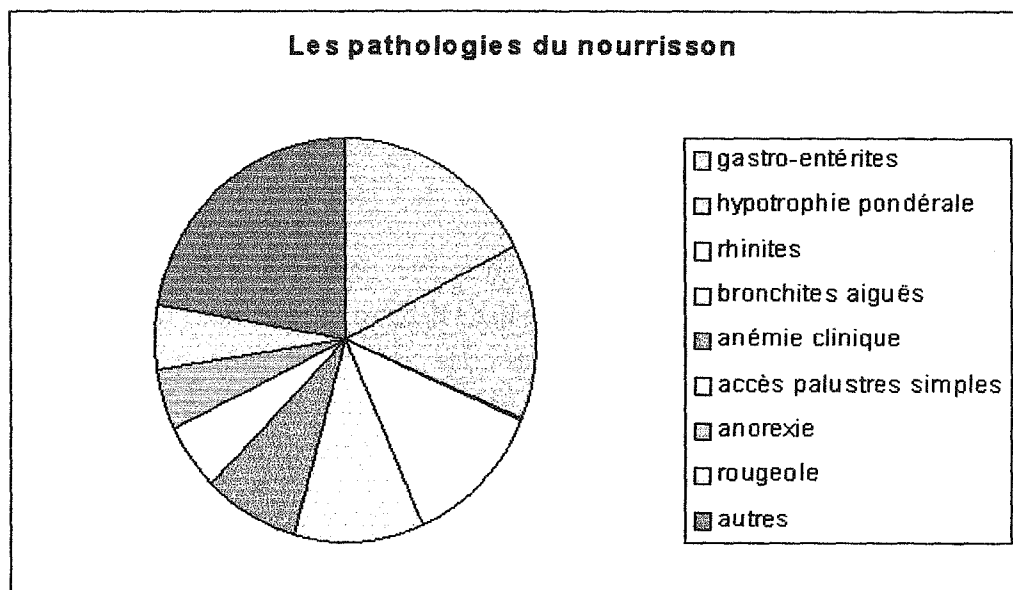
La courbe staturo-pondérale n'a jamais été tracée dans le carnet de santé de l'enfant malnutri. Cette courbe disponible sur une double page du carnet, et en couleur sur les cartes sanitaires, est pourtant très facile d'utilisation. Même pour les enfants disposant d'un carnet de santé, les informations sur les affections, ou même les poids contrôlés lors des visites, ne sont signalés que dans 68,57 % des cas.

A partir de la fiche sanitaire des enfants suivis à l'I.P.S. de Pikine-Guédiawaye et du carnet de santé de l'enfant, seulement 13 courbes de croissance pondérale sont interprétables. Celles-ci révèlent une cassure franche de la croissance pondérale entre 3 et 6 mois (5 cas), 6 et 9 mois (3 cas) et entre 9 et 12 mois (5 cas). Pour ces enfants, le ralentissement secondaire de la croissance staturale est décalé de 6 mois par rapport au point de cassure pondérale. Par comparaison, en Guinée maritime, en 1996, la courbe de poids des enfants de moins de 5 ans s'infléchit et même se casse entre 4 et 6 mois pour 26,52 % des enfants et demeure stationnaire jusqu'à la fin du sevrage (24 mois) (25).

Les pathologies du nourrisson et de l'enfant en bas âge sont dominées (Graphique 24) :

- par les gastro-entérites aiguës (17,17 %) avec déshydratation (2,02 %) par l'hypotrophie pondérale (14,14 %)
- par les rhinites (12,12 %)
- par les bronchites aiguës (11,11 %)
- par l'anémie clinique (8,08 %)
- par les accès palustres simples (5,05 %)
- par l'anorexie (5,05 %)
- par la rougeole (5,05 %)
- par la rougeole (5,05 %)
- par la rougeole (5,05 %)

**Graphique 24 :** Distribution des pathologies présentées par le nourrisson et l'enfant en bas âge, actuellement malnutri et inclus dans le programme nutritionnel supplémentaire



Les autres affections comprennent :

- le muguet buccal
- les nausées non étiquetées
- les abcès très souvent post-vaccinaux
- les teignes du cuir chevelu
- les mycoses
- la gale
- les parasitoses intestinales avec ou sans géophagie
- les stomatites
- les otites moyennes aiguës
- les conjonctivites néonatales
- les syndromes méningés
- les pneumopathies
- un cas d'imperforation anale opérée en période néonatale
- un syndrome malformatif non exploré évoquant une trisomie 21

#### **h) Statut vaccinal des enfants inclus**

80 % des enfants malnutris ont une carte de vaccination. Cette carte de vaccination est soit incluse dans le carnet de santé, soit inscrite sur la fiche sanitaire délivrée gratuitement à la maternité

Les vaccinations sont à jour dans 8,57 % des cas.

Un enfant malnutri a une couverture vaccinale à jour s'il a été vacciné par le BCG et la polio orale (à la naissance), a reçu les 3 vaccins DTCoqPolio, le vaccin contre la rougeole dès l'âge de 6 mois avec un rappel entre 9 et 12 mois. Les vaccinations sont à jour si l'IDR à la tuberculine a été contrôlé. L'absence de réaction tuberculinique positive impose une 2<sup>ème</sup> injection vaccinale.

Trois enfants sur 35 (8,57 %) ont faits la rougeole maladie après l'âge de 6 mois dont 1 à l'âge de 12 mois. Un enfant a débuté la rougeole 10 jours après son admission au CREN à l'âge de 22 mois.

Seulement 60 % des enfants malnutris sont vaccinés contre la rougeole à leur inclusion.

L'âge moyen des enfants malnutris lors de la vaccination contre la rougeole est de 9 mois avec des extrêmes allant de 8,5 à 13 mois; 2 enfants sont vaccinés entre 6 et 9 mois.

#### **i) Antécédents nutritionnels**

L'enquête diététique révèle que la durée moyenne de l'alimentation exclusive au sein est de 6 mois, avec des limites s'étendant de 1 à 16 mois.

60 % des enfants malnutris inclus dans le protocole nutritionnel sont actuellement toujours allaités.



L'âge moyen auquel l'alimentation au sein a été définitivement interrompue est de 16 mois (de 10 à 26 mois) ; mais la durée moyenne de l'allaitement est en fait plus longue car nous ne connaissons pas l'âge du sevrage des enfants encore allaités.

L'âge moyen auquel la diversification alimentaire a commencé est de 6 mois (de 1 à 16 mois).

A titre de comparaison, la durée de lactation est plus longue en Guinée maritime (24 mois), mais 50 % des mères introduisent d'autres aliments dans l'alimentation de l'enfant dès le 7<sup>ème</sup>-8<sup>ème</sup> mois (25).

Les aliments de suppléments du lait maternel, à l'âge de la diversification alimentaire, et ceux donnés à l'enfant malnutri jusqu'à son inclusion dans le protocole d'étude sont les suivants :

#### 1- Préparation lactée pour nourrissons ou lait animal :

- lait de vache caillé, fermenté (33,3% des enfants) ;
- lait de vache en poudre, entier, sucré ou condensé (41,7 % des enfants) ;
- lait spécial pour nourrisson, 1<sup>er</sup> ou 2<sup>ème</sup> âge (8,3 % des enfants) ;
- lait entier en poudre enrichi de céréales (4,2 % des enfants) ;
- lait écrémé enrichi en vitamines et sels minéraux, fourni par le centre de santé du Roi Baudouin, donné gratuitement par une ONG Suisse (8,3% des enfants) ;
- lait en poudre de régime pour nourrisson, sans lactose, acheté en pharmacie sur prescription médicale, en raison d'une diarrhée aiguë (4,1 % des enfants). Sachant qu'en principe, aujourd'hui, dans tous les pays, le lait sans lactose ne se justifie pas dans les diarrhées aiguës.

Dans 34,3 % des cas, aucun lait n'est donné en complément du lait maternel ou à sa place.

#### 2- Céréales :

Dans 83 %, il s'agit de la bouillie de mil, enrichie, locale et traditionnelle.

#### 3- Autres aliments de base :

Le riz est la denrée alimentaire de base dans 90 % des cas. Les autres aliments de base sont le maïs et le pain.

#### 4- Boissons :

En plus du lait maternel ou du lait de vache, 6 % (2 cas) des enfants boivent du café, 3 % (1 cas) du thé et de la tisane à base de feuilles séchées de kinkiliba.

#### 5- Fruits frais, jus de fruits :

45 % des enfants mangent des fruits frais entiers, essentiellement des bananes et des oranges. Les mangues, riches en vitamine A, relativement coûteuses, ne sont consommées que pendant les mois de novembre, décembre et avril.

5,6 % des enfants boivent des jus de fruits locaux, notamment à base de feuilles séchées de bissap ou à base de pain de singe. Malheureusement, ces jus sont préparés avec de l'eau souvent souillée, non bouillie et mal conservée.

#### 6- Légumes de couleur orange (carotte, potiron) ou à feuilles vertes :

Les produits naturels, garantissant un apport en carotène ou en provitamine A sont donnés chez 34,28 % des enfants malnutris.

Les légumes à feuilles vertes apportent des vitamines et des sels minéraux.

#### 7- Légumes et légumineuses :

Seulement 40,54 % des enfants mangent des légumes. Les légumineuses, essentiellement les haricots (niébé), lentilles, pois et arachides sont données chez 32,43 % des enfants.

#### 8- Poissons, viandes, œufs :

45,71 % des enfants ne mangent pas ces sources de protéines et de minéraux (fer) facilement absorbables.

Pour les enfants disposant de protéines alimentaires, il s'agit dans 48,27 % et 27,58 et 13,79 % de soupe de poissons, soupe de viandes et d'œuf respectivement. Les enfants dans ces régions n'ont pas un régime particulièrement pauvre en protéines (156).

#### **j) Indices anthropométriques des enfants malnutris à l'inclusion dans le protocole d'étude nutritionnel**

Les valeurs des indices anthropométriques des enfants malnutris sont résumées dans les tableaux (37 à 48) suivants.

**Tableau 37 : Moyenne des indices anthropométriques en fonction du sexe des enfants à leur inclusion dans le protocole nutritionnel supplémentaire**

	P/T Z score	P/A Z score	T/A Z score	PB mm	Taille cm	Age mois
Garçons	-2,70	-3,58	-2,49	121,71	75,35	19
Filles	-2,15	-2,87	-2,30	122,90	72,04	15

La taille moyenne des filles bien nourries âgées de 15 mois, selon les normes NCHS est de 77,5 cm (38). Ainsi, la taille moyenne des filles incluses dans le programme nutritionnel supplémentaire se situe au 5<sup>ème</sup> percentile.

La taille moyenne des garçons bien nourris âgés de 19 mois, selon les normes NCHS est de 82,5 cm (38). Ainsi, la taille moyenne des garçons inclus dans le programme nutritionnel supplémentaire se situe en dessous du 5<sup>ème</sup> percentile.

**Tableau 38 : Répartition des enfants malnutris à leur inclusion selon leurs indices P/A exprimés en Z score et selon le sexe**

	P/A en Z score					
	-6 - 5	-5 - 4	-4 - 3	-3 - 2	-2 - 1	-1 à 0
Garçons	1	3	7	3	0	0
Filles	0	1	6	12	2	0

**Tableau 39 : Répartition des enfants malnutris à leur inclusion selon leurs indices P/A exprimés en Z score et selon le sexe**

	P/A en Z score			Total
	< -3	-3 - 2	≥ -2	
Garçons(%)	11 (31,5)	3 (8,5)	0 (0)	14
Filles(%)	7 (20)	12 (34,5)	2 (5,5)	21
Total (%)	18 (51,5)	15 (43)	2 (5,5)	35(100)

**Tableau 40 : Répartition des enfants malnutris à leur inclusion selon leurs indices T/A exprimés en en Z score et selon le sexe**

	T/A en Z score					
	-6 - 5	-5 - 4	-4 - 3	-3 - 2	-2 - 1	-1 0
Garçons	0	3	0	5	4	2
Filles	1	1	3	6	7	3

**Tableau 41 : Répartition des enfants malnutris à leur inclusion selon leurs indices T/A exprimés en Z score et selon le sexe**

	T/A en Z score			Total
	< -3	-3 -2	≥ -2	
Garçons(%)	3 (8,5)	5 (14,5)	6 (17)	14
Filles(%)	5 (14,5)	6 (17)	10 (28,5)	21
Total (%)	8 (23)	11 (31,5)	16 (45,5)	35(100)

**Tableau 42 : Répartition des enfants à leur inclusion selon leurs indices P/T exprimés en pourcentage de la médiane NCHS et selon le sexe**

	P/T en % de la médiane NCHS							
	60-70 %	70 %	70-75 %	75 %	75-80 %	80 %	80-85 %	85-100 %
Garçons	0	1	5	3	2	0	1	2
Filles	1	0	1	0	9	2	7	1

Afin de faciliter les comparaisons des enfants, les indices P/T sont répartis en trois groupes.

**Tableau 43 : Répartition des enfants malnutris à leur inclusion selon leurs indices P/T exprimés en pourcentage de la médiane NCHS et selon le sexe**

	P/T en % de la médiane NCHS			Total
	< 75 %	≥ 75 - < 80 %	≥ 80 %	
Garçons(%)	6 (17)	5 (14)	3 (8,5)	14
Filles(%)	2 (6)	9 (26)	10 (28,5)	21
Total(%)	8 (23)	14 (40)	13 (37)	35(100)

**Tableau 44 : Répartition des enfants malnutris à leur inclusion selon leurs indices P/T exprimés en écart type et selon le sexe**

	P/T en Ecart type				
	-4 -3	-3	-3 -2	-2 -1	-1 à 0
Garçons	6	2	4	2	0
Filles	0	0	12	9	0

**Tableau 45 : Répartition des enfants malnutris à leur inclusion selon leurs indices P/T exprimés en écart type et selon le sexe**

	P/T en Ecart type			Total
	< -3	≥ -3 et < -2	≥ -2	
Garçons(%)	6 (17)	6 (17)	2 (6)	14
Filles(%)	0 (0)	12 (34)	9 (26)	21
Total (%)	6 (17)	18 (51,5)	11 (31,5)	35(100)

**Tableau 46 : Répartition des enfants malnutris à leur inclusion selon leurs indices P/T exprimés en Z score et selon le sexe**

	P/T en Z score					
	-6 -5	-5 -4	-4 -3	-3 -2	-2 -1	-1 à 0
Garçons	0	0	4	9	1	0
Filles	1	0	0	11	9	0

**Tableau 47 : Répartition des enfants malnutris à leur inclusion selon leurs indices P/T exprimés en Z score et selon le sexe**

	P/T en Z score			Total
	-5 -3	-3 -2	-2 à 0	
Garçons(%)	4 (11,5)	9 (26)	1 (2,5)	14
Filles(%)	1 (3)	11 (31)	9 (26)	21
Total (%)	5 (14,5)	20 (57)	10 (28,5)	35(100)

**Tableau 48 : Statut nutritionnel en utilisant l'indice P/T des enfants**

Malnutrition aiguë	Modérée	Sévère	Globale
Z score			
Intervalle de confiance : 95 %	57 % 33,85-80,15	14 % 0-30,22	71 % 49,8-92,1
% de la médiane de la référence NCHS	60 % 37,05 - 82,95	2,85 % 0 - 10,64	63 % 40,4 - 85,6
Intervalle de confiance : 95 %			

Malnutrition aiguë globale : Cf. définition page 65.

La majorité des enfants inclus souffrent de malnutrition aiguë modérée (P/T compris entre 70 % et 80 %), soit 97 %, dont 59% de filles et 41 % de garçons.

40 % des enfants malnutris aigus modérés ont un indice P/Tcompris entre 75 et 80 % de la médiane NCHS.

Seule une enfant, âgée de 12,5 mois souffre de malnutrition aiguë sévère (P/T < 70 %) (2,85 %).

La malnutrition aiguë globale concerne 63 % des enfants inclus.

Globalement et pour les 2 sexes, la malnutrition aiguë dans la tranche d'âge des 13-24 mois est prédominante (63 %), globalement et selon le sexe.

Les enfants situés dans la tranche d'âge inférieur à 12 mois (26 %) sont malnutris en raison de la faible durée d'allaitement maternel exclusif, de l'ordre de 5 mois.

Les enfants âgés de moins d'un an sont 2 fois plus touchés par la malnutrition que ceux âgés de 25 à 36 mois.

Un seul enfant (un garçon de 26 mois) a une taille supérieure ou égale à 85 cm, en position couchée. Aucun enfant n'a une taille inférieure à 49 cms.

Quatre enfants ont une taille inférieure à 65 cms. Le périmètre brachial moyen des filles et des garçons à l'inclusion est très proche, à respectivement 122 et 121 mm. Cette différence de périmètre brachial n'est pas statistiquement significative ( $p > 0,01$ ).

Cinq enfants, soit 14,28 %, 1 garçon et 4 filles ont un périmètre brachial inférieur à 110 mm.

Le poids moyen des filles malnutries à l'inclusion est de 7 108 g et celui des garçons de 7 495 g (7 263 g pour l'ensemble des enfants inclus). La différence de poids moyen des enfants malnutris à l'inclusion selon le sexe n'est pas statistiquement significative ( $p > 0,01$ ).

La taille moyenne des garçons à l'inclusion est proche de celle des filles à 75 versus 72 cms. La différence de taille moyenne des enfants malnutris selon le sexe à l'inclusion n'est pas statistiquement significative ( $p > 0,01$ ).

L'indice P/T moyen à l'inclusion de tous les enfants inclus exprimé en Z score est de -2,70 chez les garçons et de - 2,15 chez les filles. Cette différence n'est pas statistiquement significative ( $p > 0,01$ ).

La différence de l'indice poids/âge en Z score selon le sexe des enfants malnutris à l'inclusion n'est pas statistiquement significative ( $p > 0,01$ ).

La différence de l'indice taille/âge en Z score selon le sexe des enfants malnutris à l'inclusion n'est pas statistiquement significative ( $p > 0,01$ ).

### **k) Type de malnutrition protéino-énergétique**

Tous les enfants inclus sont atteints de MPE sans oedèmes à l'inclusion.

Cependant, 1 garçon et 1 fille ont présenté dans les semaines précédentes l'inclusion, des œdèmes déclives associés à la maigreur. Ces œdèmes avaient totalement disparu le jour de leur inclusion dans le protocole.

En interrogeant la personne prenant en charge l'enfant malnutri au CREN, les causes citées à l'origine de la malnutrition sont :

- l'anorexie dans 29,5 % des cas, évoluant depuis le sevrage de l'allaitement maternel ou depuis la diversification alimentaire ;
- l'association diarrhée-vomissements dans 25 % des cas ;
- Le sevrage brusque et précoce de l'allaitement maternel en raison de grossesses rapprochées dans 9,1 % ;
- les infections infantiles fébriles répétées dans 9,1 % ;
- l'anémie dans 4,5 % ;
- le paludisme dans 2,8 % ;
- les bronchites aiguës dans 2,3 % ;
- Une encéphalopathie avec troubles du comportement (2,3 %) chez un enfant ;
- Un cas de syndrome de la trisomie 21 avec difficultés alimentaires chez un enfant (2,3 %).

Dans 13,6 % des cas, aucune cause à la malnutrition n'apparaît évidente aux mères et/ou à l'agent de santé communautaire.

#### **I) Données de l'examen clinique des enfants malnutris à l'inclusion**

Aucun enfant ne souffre d'hypothermie (température rectale < à 35,5 °C).

L'auscultation cardiaque est normale dans 45,8 % des cas. Le plus souvent, il existe tachycardie modérée avec un souffle systolique, d'intensité 1 à 2/6 à l'endapex. Cette tachycardie est souvent liée à l'anxiété ou à l'agitation lors de l'examen. Dans 85,7 %, l'enfant est eupnéique, sans râle auscultatoire. Un seul enfant présente une dyspnée légère.

L'auscultation montre parfois des râles bronchiques, des sibilants et crépitants. Dans 42,9 % des cas, l'examen note une fonte musculaire bilatérale symétrique, prédominant à la face antéro-interne des cuisses et des bras et aux fesses. C'est une amyotrophie flasque, en faveur d'un caractère ancien.

Seul un enfant présente une déshydratation extracellulaire modérée à l'inclusion.

La sous-alimentation sans œdème est très souvent relativement bien tolérée sur le plan général, même pour les enfants avec un indice P/T inférieur à 70 %.

Le jour de l'admission au CREN, il est souvent difficile d'apprécier une dégradation de l'état général de l'enfant, au milieu des autres malnutris. De plus, l'entretien avec la personne ayant en charge l'enfant est souvent peu contributif à ce sujet. Ainsi, afin d'apprécier au mieux l'état général de l'enfant malnutri, il convient de le comparer à un enfant du même âge venant en consultation de nourrissons sains.

Par conséquent, l'état général est considéré comme moyen, bon et mauvais dans respectivement 88,6 %, 5,7 % et 5,7 % des cas.

L'appétit, apprécié en présentant à l'enfant différents aliments (lait, oranges, bouillie de mil, biscuits) pour éviter l'interférence du goût est médiocre dans 85,7 %, normal dans 11,4 % et bon dans 2,9 %.

Aucun enfant ne présente de vomissement à l'inclusion (mais les vomissements sont un critère d'exclusion). Parmi les enfants inscrits au CREN le jour initial du protocole, aucun enfant malnutri éligible ne présente de vomissement. Donc, aucun des enfants présents ce jour-ci n'est exclu pour vomissement.

Aucun des enfants ne présente une diarrhée vraie (critère d'exclusion), définie par l'émission de trois selles ou plus par jour, de consistance molle ou liquide. Une enfant, soit 11 % des enfants malnutris éligibles, présentant le jour initial du protocole une diarrhée, a été exclue.

Même la notion de selles glaireuses ou sanglantes même en nombre inférieur à 3 par jour est considérée comme une diarrhée vraie, en raison du caractère infectieux sous-jacent.

Trois enfants ont des selles molles, dont 2 des selles semi-liquides et 1 des selles pâteuses et fétides mais sans diarrhée vraie.

La géophagie ou pica est retrouvé chez 31,4 % des enfants malnutris. Les enfants mangent le plus souvent du sable. Ce symptôme expose l'enfant à une infestation parasitaire, à une diarrhée, à des douleurs abdominales et à l'anémie (par saturnisme).

La toux est un symptôme assez fréquemment retrouvé, dans 34,3 % des cas, le plus souvent grasse (83,3 %) en rapport avec une rhino-bronchite. La toux sèche, irritative nocturne fait suspecter une parasitose intestinale et impose un traitement spécifique. Un examen parasitologique des selles n'est pas réalisé car la recherche d'œufs est négative en cas d'ascaridiose à ce stade de l'infection. L'hémogramme à la recherche d'une hyperéosinophilie sanguine et la sérologie de l'ascaridiose ne sont pas réalisés couramment.

Les modifications de la peau se retrouvent dans 57 % des cas. Elles sont de 2 types :

- il peut s'agir de dermatose (71 % des cas) par carence vitaminique et fragilité cutanée liée à la sous-alimentation. Les lésions élémentaires sont la sécheresse, la desquamation, l'érythème, les taches d'hyperpigmentation, les érosions, fissures et ulcérations, perlèche et chéilite ;
- il peut aussi s'agir d'infections cutanéomuqueuses favorisées par le déficit immunitaire secondaire à la malnutrition et les mauvaises conditions d'hygiène, comme la gale, les furoncles, les mycoses et l'herpès circiné (29 %).



Les cheveux sont altérés dans 23 %. Ils sont fins, secs, ternes, clairsemés, voire défrisés.

Une perte de poids récente, c'est à dire dans les 7 jours précédents est notée dans seulement 31,4 %. Ce chiffre est très probablement sous-estimé en raison des pesées peu fréquentes et du dernier poids connu antérieur souvent ancien. Quand cela était possible et fiable, la perte de poids moyenne récente a été calculée : elle était de 38 g par enfant.

En pratique, l'existence d'une anémie est jugée la coloration des conjonctives et endo-buccale, de la matrice des ongles, des paumes des mains et plantes des pieds. Ainsi, dans 40 % des cas, une anémie clinique est diagnostiquée.

L'appréciation du développement psycho-moteur de l'enfant est faite par rapport à un enfant du même âge, bien nourri.

Dans 71,4 %, l'éveil psycho-moteur est correct. Dans 25,7 %, il est retardé par rapport à l'âge civil. Chez l'enfant présentant l'encéphalopathie d'origine néonatale, le retard psycho-moteur est associé à des anomalies neurologiques (hypotonie axiale, hypertonie périphérique spastique).

L'examen clinique des enfants ne retrouve pas d'hépatomégalie et seulement, rarement une splénomégalie modérée probablement en rapport avec une hémoglobinopathie pour laquelle le test d'Emmel n'a pas été réalisé. En zone rurale, les splénomégalies liées à l'infestation palustre sont très fréquentes. Certains enfants peuvent venir de la brousse.

La palpation d'adénopathies superficielles est assez banale, dans 57 %. Cependant, une fille de 6 mois présente un syndrome polyganglionnaire superficiel, diffus rapidement évolutif faisant évoquer un syndrome d'immunodéficience acquise.

Dans 28,6 %, un météorisme abdominal est noté, en faveur d'une parasitose intestinale selon les agents de santé communautaire.

Dans 43 % des cas, un foyer infectieux clinique patent est identifié, avec par ordre de fréquence décroissante : une rhinite séreuse, une rhinite muco-purulente et une otite moyenne aiguë.

Un pli cutané de dénutrition est retrouvé dans 20 % des cas, le plus souvent et le plus facilement au niveau de l'abdomen. Ce pli est différencié de celui présent dans la déshydratation par son association aux autres signes de la déshydratation.

#### **m) Examens complémentaires paracliniques réalisés dans les semaines précédant l'inclusion**

Le plus souvent (74 %), l'enfant malnutri est pris en charge au centre de nutrition supplémentaire sans examen biologique préalable ; d'une part, parce que ces examens sont coûteux et d'autre part, parce que l'appréciation de la malnutrition

modérée relevant d'un CNS est essentiellement clinique. Les cas sévères de malnutrition sont dirigés vers l'hôpital.

Même la simple goutte épaisse, à la recherche de trophozoïtes de plasmodium n'est réalisée que dans 23 % des cas, essentiellement devant une fièvre  $\geq 38^{\circ}\text{C}$ , notamment vespérale et des vomissements. Dans ces situations, la goutte épaisse est positive un peu plus d'une fois sur 2 (57 %).

Les autres examens biologiques réalisés en routine sont l'hémogramme et la protidémie.

Au terme de l'examen d'inclusion, un inventaire des prescriptions médicamenteuses récentes est effectué. Ces prescriptions sont faites soit par un pédiatre de l'I.P.S ou de l'hôpital, soit par la sage-femme ou l'infirmière.

Dans 91,4 % des cas, l'enfant suit un traitement médicamenteux à son admission au CREN.

Dans 19 % des cas, un antibiotique per os, de la famille des pénicillines ou des imidazolés ou un anti-fongique oral est prescrit, ainsi qu'un anti-parasitaire per os (mébendazole, de la même famille que le flubendazole).

Dans 18 %, l'enfant reçoit une solution orale polyvitaminée.

Aucun enfant ne reçoit de complexe minéral par voie orale.

Dans 16 % des cas, une supplémentation martiale orale est prescrite dès le début de la prise en charge nutritionnelle, contrairement aux recommandations de l'OMS.

Dans seulement 11,6 % et essentiellement en présence de vomissement et/ou de diarrhée, l'enfant reçoit une solution de réhydratation orale, SRO / OMS / UNICEF. La reconstitution est effectuée selon un sachet dilué dans un litre d'eau, contrairement aux recommandations de l'OMS.

Pendant le semestre d'étude, aucun enfant malnutri n'a reçu de réhydratation intra-veineuse.

Dans 8,4 %, un traitement anti-parasitaire spécifique par chloroquine est prescrit sans preuve formelle d'infestation palustre, c'est-à-dire sans goutte épaisse positive.

Le plus souvent, la chloroquine est prescrite per os, pendant 3 jours consécutifs, aux posologies habituellement conseillées (25 mg de base/kg pendant 3 jours).

Dans seulement 6,3 %, des capsules de palmitate de rétinol à 50 000 UI sont prescrites, mais à une posologie égale à la moitié de celle recommandée par l'OMS (Voir les posologies recommandées à la page 79).

Dans 2,1 %, un antiseptique ou un pansement intestinal est prescrit par voie orale, malgré les recommandations de l'OMS.

Curieusement, sans explication particulière, notamment de signe de gravité, la première administration d'antibiotique, essentiellement pénicilline et ses dérivés, est réalisée par voie parentérale (intra-musculaire, douloureuse ou intra-veineuse avec

risque de bactériémie potentielle et plus coûteuse). L'antibiothérapie est ensuite relayée par la voie d'administration orale.

Au CREN, la technique d'alimentation et de réhydratation par sonde d'alimentation naso-gastrique n'est pas acceptée par le personnel médical et paramédical.

#### **n) Evaluation de l'efficacité, de la tolérance et de la compliance à l'alimentation thérapeutique prête à l'emploi**

L'acceptabilité de la pâte Plumpy Nut est bonne, voire très bonne dans 91,4 %, et ce, dès le premier jour.

Les enfants apprécient le goût et la texture de la pâte.

Le plus souvent, la moitié du sachet, soit environ 45 g est mangée à chacun des repas des 3 à 5 premiers jours. Puis la totalité du sachet est consommée aux 3 repas journaliers en 45 minutes au maximum.

Pour seulement 8,6 % des enfants, pendant toute la durée de prise en charge nutritionnelle, le sachet de 92 g est mangé au ¾.

Pour 3 enfants, la maman mélange la pâte à base d'arachide avec de l'eau du robinet pour lui donner une consistance semi-liquide et ainsi faciliter sa prise. Ceci concerne 3 filles âgées de 12 mois, dont des jumelles ayant un retard de croissance intra-utérin pré-existant et une fille ayant une malnutrition sévère (P/T = -5,13 Z score).

L'essai du mélange du contenu du sachet de Plumpy Nut avec de la bouillie de mil n'améliore pas l'acceptabilité pour 1 de ces 3 enfants.

Au cours de la première semaine de la prise en charge diététique, la géophagie disparaît.

Pendant les quelques jours suivant la sortie du CREN de l'enfant guéri, au maximum 5 jours, l'enfant a beaucoup de difficultés à accepter de manger des aliments autres que la pâte de Plumpy Nut. Certains enfants, en âge de parler, demandent à leurs mères les « sachets ».

La tolérance digestive du Plumpy Nut est très bonne dans 60 % et moyenne dans 40 %. Il existe une accélération du transit dans 50 % (augmentation du nombre de selles à 3-4 par jour), une modification de leur consistance (semi-liquide) dans 7 %, des vomissements alimentaires post-prandiaux tardifs isolés dans 7 % des cas. Dans 36 % des cas, l'appétit pour la pâte Plumpy Nut tend à diminuer entre le 7<sup>ème</sup> et 15<sup>ème</sup> jour du traitement. Ces discrets troubles digestifs, ne justifiant pas l'arrêt de la supplémentation surviennent lors de l'introduction du Plumpy Nut, entre le 2 et 5 jour de traitement. Ces troubles sont peut être liés à l'osmolarité élevée ou à la malabsorption des graisses. Le Plumpy Nut a une faible osmolarité in vivo, mais non connue in vivo.

Aucun cas d'insuffisance cardiaque n'est survenu lors de la phase de renutrition rapide. Elle a été prévenue par des examens cliniques journaliers des enfants à risque, notamment ceux anémiques, par l'utilisation de la seule voie orale pour la réhydratation et du ReSoMal ou de SRO dilué uniquement chez les enfants ayant une diarrhée et/ou des vomissements. Les enfants ayant présenté des selles de consistance molle et en nombre supérieur à 3 par jour, ou un syndrome infectieux transitoire bénin, avec une intolérance digestive ont reçu de petites quantités fractionnées de sel de réhydratation orale, pendant la courte période (de 1 à 3 jours) où la distribution de Plumpy Nut est stoppée.

La compliance au traitement nutritionnel supplémentaire est très bonne dans 48,6 %, bonne dans 20 %, moyenne dans 20 %, mauvaise et très mauvaise dans 11,4 % des cas.

Pour 4 enfants malnutris, pour des raisons de disponibilité maternelle incontournable (maman chargée de préparer le repas du déjeuner pour toute la maisonnée à tour de rôle avec la ou les co-épouses), d'activité professionnelle ou d'éloignement du domicile, un contrat de prise en charge nutritionnelle est fixé dès le début. Ainsi, 3 enfants malnutris sont présents au CREN 3 jours par semaine et un enfant 4 jours par semaine. Les 3 sachets quotidiens sont donnés à l'avance pour les jours d'absence prévus à l'hôpital de jour.

La coopération maternelle ou de la personne prenant en charge l'enfant malnutri au CREN est appréciée aussi sur le respect des dates fixées de consultation hebdomadaire au CREN, après guérison de l'enfant. Ainsi 81 % des enfants guéris ont été revu pour contrôle des indices anthropométriques, examen clinique et réévaluation diététique.

Le nombre moyen de visites post-guérison est de 2,25 par enfant, avec des extrêmes de 1 à 5. Le jour de la visite hebdomadaire au CREN est laissé au choix de la mère, compte tenu de ses disponibilités.

D'autre part, 38 % des enfants inclus dans le protocole perdent du poids entre la veille et le retour d'un week-end et/ou d'un jour férié.

**Tableau 49 :** Pourcentage d'enfants malnutris, inclus ayant perdu du poids et perte de poids en pourcentage du poids corporel au retour de week-end et/ou de jours fériés

	Février 2001	Mars 2001	Avril 2001
Enfants ayant perdu du poids(%)	40	42,85	33,33
Perte de poids moyenne en % (% inférieur et supérieur)	1,57 (0,23 – 3,95)	1,05 (0,22 – 0,22)	0,89 (0,27 – 1,81)

## **o) Les résultats**

### **o-1) Devenir des enfants malnutris**

16 enfants sur les 35 inclus, soit 45,7% sont guéris. Il s'agit de 9 garçons et 7 filles représentant 56,25 % et 43,75 % des guéris, respectivement. Cette différence de guérison selon le sexe n'est pas significative ( $p>0,01$ ).

Le délai moyen entre l'admission et l'inclusion de tous les enfants inclus est de 8,34 jours, soit 10 jours pour les filles et 6 jours pour les garçons respectivement. La différence de délai moyen entre l'admission et l'inclusion des enfants inclus selon le sexe est statistiquement significative ( $p<0,01$ ).

20 % des enfants inclus ont abandonné ; soit 2 garçons (28,6 %) et 5 filles (71,4 %). La différence des abandons selon le sexe n'est pas statistiquement significative ( $p>0,01$ ).

Cependant 2 filles ayant abandonné ont été réadmisées au cours du protocole d'étude. L'une a été réadmise après la guérison de sa maman et l'autre après la période de deuil liée au décès de son frère aîné, âgé de 5 ans, souffrant lui-aussi de malnutrition, en brousse.

Une fille ayant abandonné a été exclue du protocole au terme de 7 jours de prise en charge. Sa maman refusait la poursuite du traitement par le Plumpy Nut en raison de selles molles, soit-disant en rapport avec les sachets consommés.

Un garçon et une fille ont dû abandonner en raison du déménagement de leur famille dans le nord du Sénégal, pour le travail du père.

Une fille est perdue de vue après les fêtes prolongées de la Tabaski dans la région d'origine.

Un garçon âgé de 22 mois est perdu de vue, sans trop de surprise, compte-tenu de l'absence totale de motivation de la mère concernant la prise en charge de la malnutrition. Cette maman est à nouveau enceinte.

Deux enfants malnutris ont été transférés à l'hôpital Albert Royer de Dakar. Il s'agit d'un garçon âgé de 19 mois, souffrant d'une broncho-pneumopathie fébrile avec des signes de gravité, rebelle au traitement antibiotique, par voie orale. Il y a aussi une fille âgée de presque 8 mois, présentant un syndrome polyganglionnaire superficiel évolutif, avec une otorrhée prolongée et une mauvaise prise pondérale, faisant hautement suspecter un syndrome d'immunodéficience acquise. La mère de cette petite fille a refusé le transfert par manque de moyens financiers pour payer les frais hospitaliers.

Ce garçon âgé de 19 mois a été réadmis au CREN après 6 jours de traitement antibiotique double par voie injectable. Son évolution a été rapidement favorable à l'hôpital. Par ailleurs, après 3 jours d'évolution clinique favorable à l'hôpital, ce garçon a à nouveau consommé les sachets de Plumpy Nut.

La différence de devenir final entre les abandons et les guéris n'est pas statistiquement significative ( $p > 0,01$ ).

Par contre, la différence entre les guéris et les transférés est statistiquement significative ( $p < 0,01$ ). En effet, sous régime diététique avec le Plumpy Nut, 45,7 % des enfants inclus sont guéris et seulement 2,85 % des enfants inclus ont nécessité un transfert vers l'hôpital.

Il y a eu au total 3 réadmissions au cours des 2,5 mois de l'étude.

Aucun enfant malnutri n'est décédé au cours de l'étude.

#### o-2) Evaluation de l'alimentation thérapeutique sur les indices anthropométriques

**Tableau 50** : Gain de poids moyen (en g/kg/jour) de tous les enfants malnutris inclus selon le sexe et le devenir final

	Gain de poids moyen en g/Kg de poids corporel/jour (valeurs extrêmes)		
	Filles	Garçons	Ensemble
Enfants guéris • 9 garçons • 7 filles	3,29 (2 à 5,35)	7,49 (2,05 à 22,28)	5,65
Enfants perdus de vue • 2 garçons • 3 filles	1,08 (0 à 1,88)	4,42 (2,16 à 6,68)	2,79
Enfant transféré • 1 fille	2,64		2,64
Enfants en cours de suivi, non encore guéris • 3 garçons • 10 filles	2,68 (0 à 12,52)	9,13 (2,43 à 17,27)	4,16

Il n'y a pas eu de garçon transféré et sorti définitivement du programme nutritionnel supplémentaire.

Le gain de poids moyen, quel que soit le sexe de l'enfant guéri est de 5,65 g/kg/jour.

Le gain de poids moyen est plus élevé chez les garçons guéris que chez les filles guéries.

Quel que soit le devenir final des enfants, la gain moyen de poids est plus élevé chez les garçons comparé aux filles. Il est de 2,42 g/kg/jour chez les filles et 7,01 g/kg/jour chez les garçons.

Cette différence de gain de poids selon le sexe persiste si on tient compte du devenir de l'enfant, dans chaque groupe. Cette différence est statistiquement significative ( $p < 0,01$ ).

Chez les filles, la différence de gain de poids moyen est significative entre les guéries et les perdues de vues. Cette différence n'est pas significative entre les transférées et celles en cours de suivi ( $p>0,01$ ), et entre d'une part les guéries et d'autre part les transférées et celles en cours de suivi, respectivement.

Chez les garçons, les différences de gain de poids sont toutes significatives entre d'une part les enfants guéris et d'autre part les perdus de vue et les transférés, respectivement.

Pour tous les enfants malnutris inclus, quel que soit le sexe, la différence de gain de poids est statistiquement significative entre les différents groupes de devenir final, sauf entre les perdus de vue et les transférés.

**Tableau 51** : Durée moyenne de séjour (en jour) des enfants inclus selon le sexe et le devenir final

	Durée moyenne de séjour en jours (valeurs extrêmes)	
	Filles	Garçons
Enfants guéris • 9 garçons • 7 filles	31 (11 à 53)	24,5 (8 à 40)
Enfants perdus de vue • 2 garçons • 3 filles	18 (6 à 26)	13,5 (7 à 20)
Enfant transféré • 1 fille	36	

Il n'y a pas eu de garçon transféré et sorti définitivement du programme nutritionnel supplémentaire.

La durée moyenne de séjour des filles est là aussi plus grande comparée aux garçons, 31 jours contre 24. Cette différence reste valable pour les 3 groupes de devenir final.

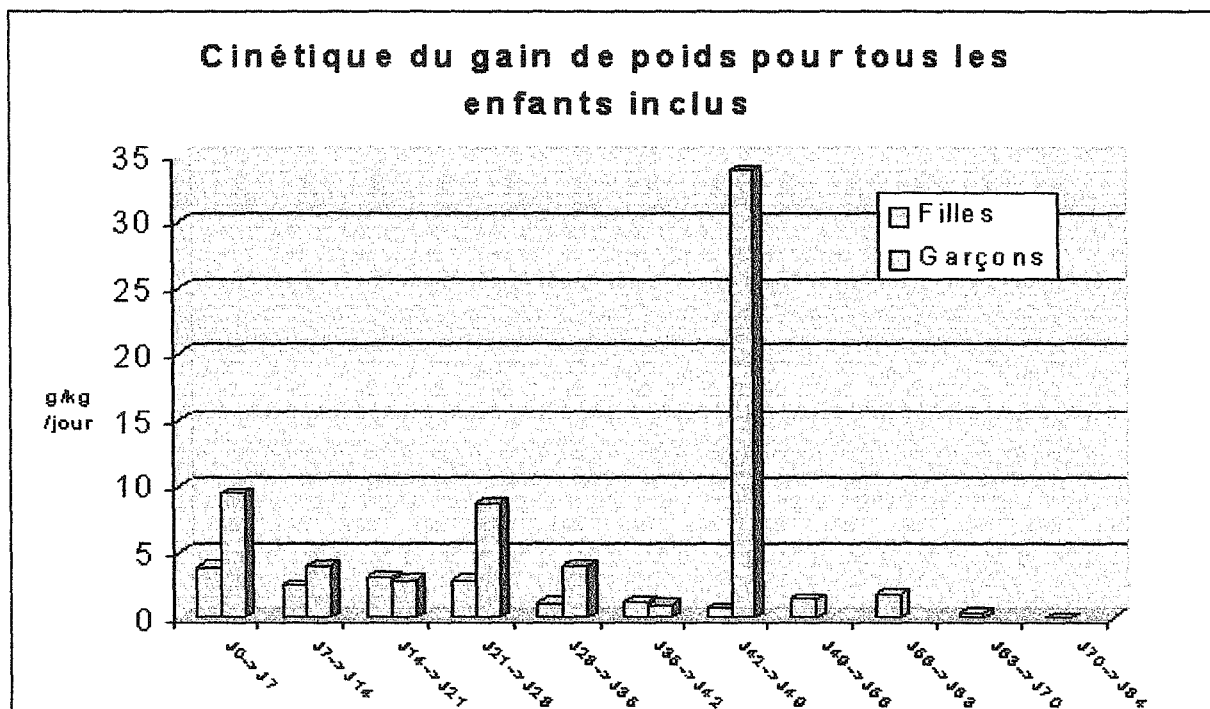
La différence dans la durée moyenne de séjour n'est pas statistiquement significative ( $p>0,01$ ) quel que soit le sexe de l'enfant et quel que soit le devenir final.

**Tableau 52 : Cinétique du gain de poids moyen pour tous les enfants inclus, quel que soit leur devenir, selon le sexe**

		Jours après l'inclusion dans le programme nutritionnel supplémentaire (valeurs extrêmes)											
Gain de poids moyen g/kg poids corporel/jour	J <sub>0</sub> ⇒J <sub>7</sub>	J <sub>7</sub> ⇒J <sub>14</sub>	J <sub>14</sub> ⇒J <sub>21</sub>	J <sub>21</sub> ⇒J <sub>28</sub>	J <sub>28</sub> ⇒J <sub>35</sub>	J <sub>35</sub> ⇒J <sub>42</sub>	J <sub>42</sub> ⇒J <sub>49</sub>	J <sub>49</sub> ⇒J <sub>56</sub>	J <sub>56</sub> ⇒J <sub>63</sub>	J <sub>63</sub> ⇒J <sub>70</sub>	J <sub>70</sub> ⇒J <sub>77</sub>	J <sub>77</sub> ⇒J <sub>84</sub>	
<b>Filles</b>	3,91 (0-12,52)	2,45 (0-9,17)	3,17 (0-9,75)	2,93 (0-14,74)	1,16 (0-3,91)	1,25 (0-3,83)	0,78 (0-2,27)	1,47 (1,07-1,96)	1,82 (0-3,64)	0,38 (0-0,76)	3,31 (1,13-5,49)	0 (1 seule valeur)	
<b>Garçons</b>	9,48 (2,78-22,9)	4,01 (0-17,3)	2,89 (0-14,5)	8,68 (0-27,4)	3,94 (0-8,5)	1,06 (0-3,74)	33,89 (1 seule valeur)						



**Graphique 25 : Cinétique du gain de poids moyen obtenu pour tous les enfants inclus pendant toute la période de la prise en charge nutritionnelle**



En abscisse, la durée totale de la prise en charge nutritionnelle est séparée en intervalle de 7 jours. Cette durée est exprimée séparément pour les garçons et les filles.

En ordonnées, le gain de poids moyen obtenu est exprimé en g/kg/jour.

La valeur du gain de poids moyen, de 33 g/kg/jour entre le 42<sup>ème</sup> et 49<sup>ème</sup> jour de la prise en charge nutritionnelle correspond au gain de poids moyen obtenu pour un seul garçon.

Une fille, toujours prise en charge sur le plan nutritionnel au 84<sup>ème</sup> jour ne prend plus de poids depuis le 77<sup>ème</sup> jour.

Les résultats de la cinétique du gain de poids moyen des enfants inclus ne sont pas tout à fait cohérents entre les garçons et les filles.

Quel que soit le sexe, le gain de poids moyen est plus grand la 1<sup>ère</sup> semaine que la 2<sup>ème</sup> et même supérieur au gain de poids moyen final pour les garçons (7,01 g/kg/jour) et pour les filles (2,42 g/kg/jour).

Ceci est lié à l'augmentation rapide et significative de l'apport calorique et nutritionnel (macro- et micro-nutriments) à l'introduction du Plumpy Nut.

Pour les filles, le gain de poids moyen hebdomadaire reste en plateau de la 2<sup>ème</sup> à la 4<sup>ème</sup> semaine, puis de la 5<sup>ème</sup> à la 9<sup>ème</sup> semaine, mais toujours à un niveau moindre (2,85 g/kg/jour contre 1,29 g/kg/jour).

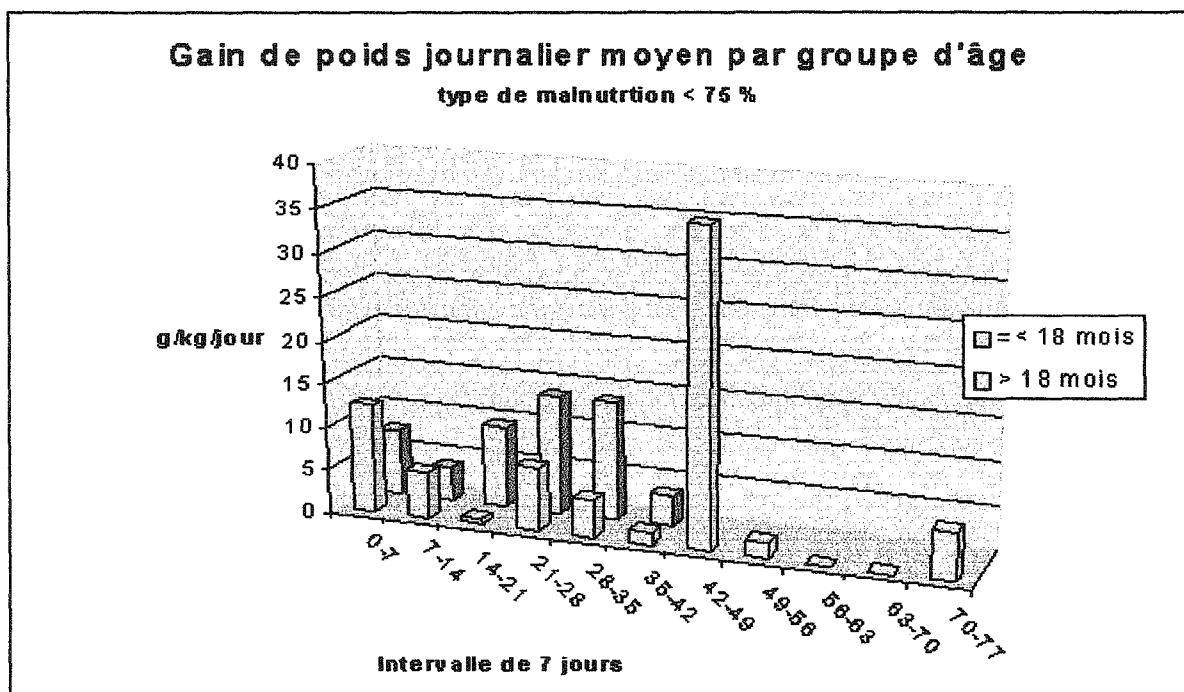
Pour les garçons, la diminution du gain de poids entre la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> semaine est plus marquée que pour les filles, de 57,70 % contre 37,34 %.

La période de plateau du gain de poids moyen hebdomadaire de la 2<sup>ème</sup> à la 4<sup>ème</sup> semaine n'est pas nette chez les garçons comparé aux filles.

La différence de gain de poids moyen est statistiquement significative ( $p < 0,01$ ) entre la première et la deuxième semaine et entre la quatrième et cinquième semaine, respectivement, aussi bien pour les garçons que les filles.

Les différences de gain de poids moyen sont statistiquement significatives entre les garçons et les filles, au cours de la 1,2, 4, 5 et 7 semaines d'hôpital de jour.

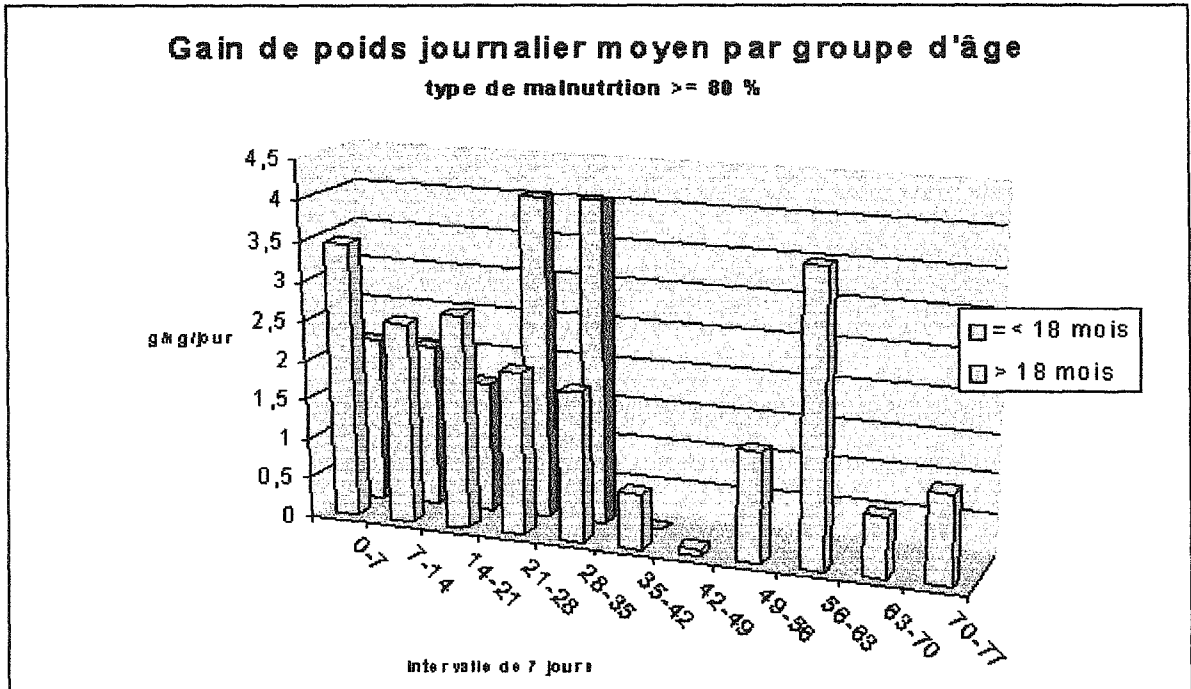
**Graphique 26 :** Cinétique du gain de poids journalier moyen de tous les enfants malnutris, ayant à l'inclusion un indice P/T inférieur à 75 %, en fonction de leur âge à l'inclusion (supérieur à 18 mois ou inférieur ou égal à 18 mois)



En abscisse, la durée totale de la prise en charge nutritionnelle est séparée en période de 7 jours.

En ordonnées, le gain de poids moyen, d'une part pour les enfants âgés de plus de 18 mois et, d'autre part, pour les enfants âgés de 18 au plus, est exprimé en g/kg/jour.

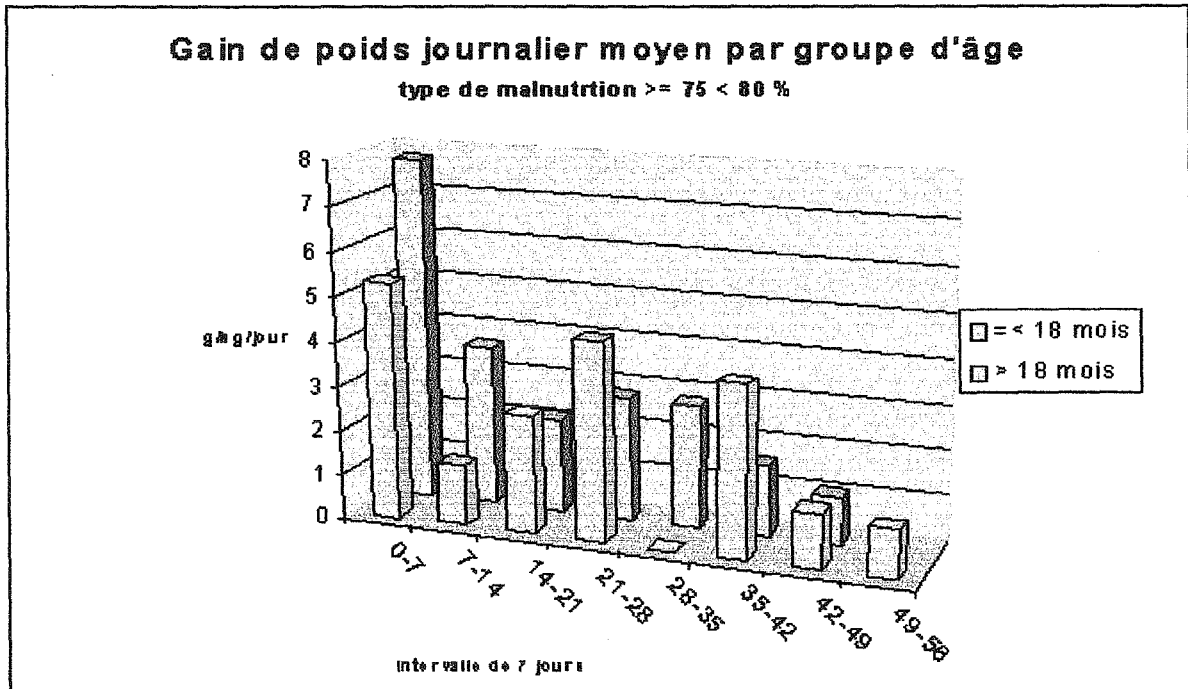
**Graphique 27** : Cinétique du gain de poids journalier moyen de tous les enfants malnutris, ayant à l'inclusion un indice P/T supérieur à 80 %, en fonction de leur âge à l'inclusion (supérieur à 18 mois ou inférieur ou égal à 18 mois)



En abscisse, la durée totale de la prise en charge nutritionnelle est séparée en période de 7 jours.

En ordonnées, le gain de poids moyen, d'une part pour les enfants âgés de plus de 18 mois et, d'autre part, pour les enfants âgés de 18 au plus, est exprimé en g/kg/jour.

**Graphique 28** : Cinétique du gain de poids journalier moyen de tous les enfants malnutris, ayant à l'inclusion un indice P/T compris entre 75 et 80 %, en fonction de leur âge à l'inclusion (supérieur à 18 mois ou inférieur ou égal à 18 mois)



En abscisse, la durée totale de la prise en charge nutritionnelle est séparée en période de 7 jours.

En ordonnées, le gain de poids moyen, d'une part pour les enfants âgés de plus de 18 mois et, d'autre part, pour les enfants âgés de 18 au plus, est exprimé en g/kg/jour.

**Tableau 53** : Gain de poids journalier moyen en g/kg de poids corporel/jour des enfants malnutris inclus, par période de 7 jours du traitement de la MPE, par âge et pour tous les types de malnutrition aiguë

Intervalles de 8 jours	Gain de poids moyen (g/kg/jour) et type de malnutrition					
	Groupes d'âge					
	≤ 18 mois			> 18 mois		
	Type de malnutrition ( nombre d'enfants) P / T			Type de malnutrition ( nombre d'enfants) P / T		
	< 75 % (4)	75 à 80 (9)	≥ 80 % (10)	< 75 % (4)	75 à 80 (6)	≥ 80 % (2)
1 <sup>ère</sup> semaine	12,51	5,31	3,46	7,63	7,73	2,07
2 <sup>ème</sup> semaine	5,23	1,39	2,52	3,85	3,64	2,04
3 <sup>ème</sup> semaine	0,57	2,65	2,69	9,50	2,11	1,64
4 <sup>ème</sup> semaine	7,31	4,45	2,04	13,69	2,77	4,05
5 <sup>ème</sup> semaine	4,27	0	1,88	13,69	2,77	4,05
6 <sup>ème</sup> semaine	1,35	3,83	0,69	3,49	1,59	0
7 <sup>ème</sup> semaine	36,16	1,24	0,09		1,06	
8 <sup>ème</sup> semaine	1,96	1,07	1,38			
9 <sup>ème</sup> semaine	0		3,64			
10 <sup>ème</sup> semaine	0		0,76			
11 <sup>ème</sup> semaine	5,49		1,13			

Le nombre total d'enfants répondant aux 2 critères (gravité de la MPE et âge de l'enfant) pris en compte simultanément, au moment de leur inclusion figure entre parenthèse. Ce nombre diminue au cours du déroulement de l'étude, c'est-à-dire en fonction des semaines, car les enfants sortent du protocole par guérison, abandon, transfert avant la fin de l'étude sur le terrain (de 11 semaines). Cependant, 2 filles ont été prises en charges pendant toute la durée de l'étude sur le terrain (non guéries).

Au cours de la première semaine de réhabilitation nutritionnelle, chez les enfants âgés de moins de 18 mois, les différences de gain de poids moyen selon le rapport P-T sont toutes statistiquement significatives ( $p < 0,01$ ). Chez les enfants âgés de plus de 18 mois, cette différence de gain de poids est statistiquement significative entre d'une part ceux ayant un P/T inférieur à 75 % et ceux avec un P/T supérieur ou égal à 80 %, et d'autre part les enfants avec un P/T compris entre 75 et 80 % et ceux avec un P/T supérieur ou égal à 80 %. Le gain de poids moyen est significativement

plus élevé que l'enfant est âgé de moins de 18 mois et a un indice P/T inférieur à 75 %, au cours de la première semaine de la réhabilitation nutritionnelle.

**Tableau 54 :** Corrélation entre le gain de poids moyen final des enfants guéris et l'indice P/T initial exprimé en pourcentage de la médiane NCHS selon le sexe

Gain de poids moyen final en g/kg de poids corporel jour	Indice P/T initial à l'inclusion en pourcentage de la médiane de la référence NCHS		
	< 75 %	75 à 80 %	≥ 80 %
Garçons guéris	10,98	7,19	2,85
Filles guéries		3,24	3,35
Moyenne (garçons et filles compris)	10,98	5,21	3,10

La corrélation entre le gain de poids moyen final des enfants malnutris guéris sous Plumpy Nut et leur indice P-T initial est franche chez les garçons.

Plus un enfant est sévèrement malnutri, plus le gain de poids est grand.

La différence est statistiquement significative ( $p < 0,01$ ) chez les garçons et pour l'ensemble des enfants (sexes confondus).

Cette corrélation est plus difficile à apprécier chez les filles car aucune des filles actuellement guérie n'avait un rapport poids/taille initial inférieur à 75 %.

La différence de gain de poids moyen final est quasi nulle entre les filles avec un rapport P/T initial inférieur ou supérieur (ou égal) à 80 % de la médiane de référence NCHS.

**Tableau 55 :** Corrélation entre la durée moyenne de séjour des enfants guéris et l'indice P/T initial en pourcentage de la médiane NCHS selon le sexe

Durée moyenne de séjour des enfants inclus, guéris, en jours	Indice P/T initial à l'inclusion en pourcentage de la médiane de la référence NCHS		
	< 75 %	75 à 80 %	≥ 80 %
Garçons	24	23	28
Filles		35,5	25
Moyenne (garçons et filles compris)	24	29	26,5

Les résultats entre le rapport P/T initial et la durée moyenne de séjour ne sont pas concordants entre les garçons et les filles.

La corrélation entre la durée moyenne de séjour des enfants masculins guéris sous Plumpy Nut et l'indice P-T initial à l'inclusion est beaucoup moins nette que pour le gain de poids notée ci-dessus.

La corrélation constatée ci-dessus entre le gain de poids et le rapport P/T initial chez les garçons est inversée chez les filles, sans explication particulière.

Seule la différence de durée moyenne de séjour entre les filles ayant un rapport P/T compris entre 75 et 80 % et celles avec un rapport P/T supérieur ou égal à 80 % est statistiquement significative ( $p < 0,01$ ).

L'interprétation des 2 tableaux précédents tend à montrer que pour les enfants les plus sévèrement malnutris, le régime Plumpy Nut permet un gain de poids plus important sans bénéfice sur la durée moyenne de séjour au CREN. Chez les enfants modérément malnutris, le gain de poids moyen obtenu est plus faible sur une période plus courte.

### o-3) Impact du régime diététique par plumpy nut sur les autres indices anthropométriques (taille en cm, périmètre brachial en mm)

**Tableau 56** : Corrélation entre les gains de poids, la taille et le périmètre brachial exprimé en pourcentage sur 2 périodes, entre l'inclusion et le renvoi des enfants guéris et l'inclusion et la dernière visite

	De l'inclusion à la sortie		De l'inclusion à la dernière visite Post-guérison	
	Garçons	Filles	Garçons	Filles
Gain de poids en %	12,23	8,87	15,26	11,10
Gain de taille en %	0,36	0,75	1,65	1,92
Gain de PB en %	9,00	6,74	11,18	6,52

Le gain de poids se poursuit au-delà du renvoi de l'enfant guéri du CREN, de façon un peu moins importante chez les filles que chez les garçons (2,23 % contre 3,03 %).

Le gain de poids s'accompagne d'un gain de taille et du périmètre brachial pendant ces deux périodes mais dans une proportion moindre.

Le gain de taille est peu différent chez les garçons et les filles sur les 2 périodes. Il est de 0,3 % chez les garçons contre 0,7 % chez les filles de l'inclusion à la sortie (guérison).

Il est de 1,6 % chez les garçons contre 1,9 % chez les filles de l'inclusion à la dernière visite post-guérison. La poursuite ou la reprise de la croissance staturale après la guérison de la MPE pourrait s'observer en cas de suivi plus prolongé après la guérison.

Le gain de périmètre brachial est plus important chez les garçons comparés aux filles.

Il passe de 9 % pour la période de l'inclusion à la sortie (guérison) à 11 % pour la période de l'inclusion à la dernière visite post-guérison. L'élargissement du périmètre brachial se poursuit de façon significative et assez rapide après la guérison chez le garçon.

Contrairement aux garçons, le gain de périmètre brachial est nul entre la sortie et la dernière visite pour les filles.

69 % des enfants guéris (75 % des garçons et 60 % des filles) continuent à grossir après leur renvoi et à l'arrêt de la distribution des sachets de Plumpy Nut.

Le gain de poids moyen des enfants guéris après leur renvoi et jusqu'à la dernière visite post-guérison est de 2,2 g/kg/jour, dont 2,9 g/kg/jour pour les garçons et 1,1 g/kg/jour pour les filles.

**Tableau 57** : Comparaison entre les gains de poids sous ancien traitement diététique et sous Plumpy Nut des enfants guéris

Enfants guéris sous Plumpy Nut	Gain de poids moyen en g/kg de poids corporel/jour	
	De l'admission à l'inclusion	De l'inclusion au renvoi
Garçons	8,94	7,49
Filles	2,70	3,26

La période de l'admission à l'inclusion correspond au traitement diététique habituel du CREN, c'est-à-dire la distribution de 2 rations humides.

La période de l'inclusion au renvoi correspond à la distribution d'une ration sèche, le Plumpy Nut, et d'une ration humide, le repas local.

Pour comparer les gains de poids entre ces deux périodes, Admission – Inclusion d'une part et Inclusion – Renvoi d'autre part, seuls sont pris en compte les enfants guéris sous traitement diététique par Plumpy Nut et les enfants ayant un intervalle supérieur ou égal à un jour entre l'admission au CREN et l'inclusion dans le protocole.

Seuls 13 enfants sur les 16 réhabilités ont bénéficié d'un suivi post-guérison. Il s'agit de 8 garçons et 5 filles. La durée moyenne de suivi est de 19,3 jours, sans différence statistiquement significative entre les garçons (16,6 jours) et les filles (18,8 jours). La durée du suivi va de 10 jours à un maximum de 38 jours.

La différence des gains de poids moyens entre ces 2 périodes, quel que soit le sexe de l'enfant, n'est pas statistiquement significative ( $p > 0,01$ ). Seule la différence de gain de poids moyen entre les garçons et les filles persiste pour ces 2 périodes.



**o-4) Evaluation de l'impact du programme nutritionnel sur les indicateurs de fonctionnement du CREN**

Cette évaluation est réalisée sur la même période de l'année 2000 que celle du protocole d'étude, c'est à dire de Février à Avril pour tenir compte des variations saisonnières de la malnutrition.

**Tableau 58 : Répartition des enfants suivis au CREN, exprimée en pourcentage selon leur indice P/T et leur âge à l'admission**

	Février 2000	Mars 2000	Avril 2000	Moyenne
<b>Répartition des enfants selon le P/T initial (% de la médiane de la référence NCHS)</b>				
• < 75	47,36	42,85	30	41,66
• ≥ 75 < 80	36,84	57,14	40	41,66
• ≥ 80	15,78		30	16,66
<b>Répartition des enfants inscrits selon l'âge (%)</b>				
• ≤ 12 mois	52,63	71,42	50	55,55
• 13-24 mois	36,84	28,57	40	36,11
• 25-36 mois	10,52		10	8,33
<b>Âge moyen (mois)</b>	15,5	13	10	14

Le nombre total d'enfants inscrits pour ce trimestre passe de 65 à 82 de l'an 2000 à 2001 avec une inversion du sex ratio, en faveur d'une prédominance de filles. La différence est statistiquement significative entre le nombre total de filles et de garçons inscrits. Mais, il n'y a pas de différence statistiquement dans le nombre total d'enfants inscrits entre les 2 trimestres comparés.

Le taux de fréquentation moyen sur le trimestre étudié est de 48,54 % contre 26,91 en l'an 2000, donc multiplié par un facteur 1,8. Cette différence de taux de fréquentation avant et au cours de l'étude est statistiquement significative ( $p < 0,01$ ).

Précisément du 07/02/01 au 27/04/01, ce taux de fréquentation moyen est de 40,53 % pour les enfants inclus dans le protocole.

Le taux de fréquentation augmente significativement de 29,16 à 52,45 % entre la 1<sup>ère</sup> semaine et les 3 dernières semaines de février 2001 ( $p < 0,01$ ).

La proportion moyenne d'enfants guéris sous Plumpy Nut n'est pas statistiquement différente de celle sous ancien régime diététique (48,88 % contre 50,87 %) ( $p > 0,01$ ).

La proportion moyenne d'enfants perdus de vue est abaissée sous protocole (39,02 % contre 45,51 %). Cette différence est statistiquement significative ( $p < 0,01$ ).

La proportion moyenne d'enfants transférés augmente significativement sous nouveau régime (12,08 % contre 1,75 %) ( $p < 0,01$ ).

Le nombre total de nouvelles admissions et des sorties est peu différent (38 contre 34) entre ces 2 trimestres.

Les réadmissions sont équivalentes.

Les enfants atteints de kwashiorkor sont moins nombreux que ceux atteints de marasme, sur les deux périodes avec un rapport kwashiorkor/marasme nettement moindre pendant le trimestre d'étude (0,11 contre 0,03).

**Tableau 59 : Comparaison des indicateurs du fonctionnement du CREN de l'I.P.S de Pikine entre les 2 périodes, sous l'ancien traitement nutritionnel et sous Plumpy Nut**

	Périodes		Valeur p
	Traitement nutritionnel ancien, habituel (année 2000)	Programme nutritionnel spécial, ciblé (année 2001)	
Nombre total d'enfants inscrits :	65	82	P<0,01
• filles	26	52	
• garçons	39	30	
Sex Ratio	1,49	0,57	P<0,01
Taux de fréquentation (%)	26,91	48,54	P<0,01
Proportion d'enfants guéris (%)	50,87	48,88	P>0,01
Proportion d'enfants perdus de vue (%)	45,51	39,02	P<0,01
Proportion d'enfants décédés (%)	1,85	0	P<0,01
Proportion d'enfants transférés (%)	1,75	12,08	P<0,01
Nouvelles admissions	34	38	p>0,01
Réadmissions	7	7	p>0,01
Total des sorties	41	37	p>0,01
Total des enfants suivis en fin de mois	30	53	p>0,01
Nombre d'enfants atteints de kwashiorkor(%)	7 (10,60)	3(3,65 %)	p>0,01
Nombre d'enfants atteints de marasme(%)	59(89,39 %)	79(96,34 %)	p>0,01
Gain de poids moyen de tous les enfants inscrits (g/kg/poids corporel/ jour)	4,16	4,16	p>0,01
Gain de poids moyen des enfants considérés comme guéris (g/kg/poids corporel/ jour)	5,71	5,65	p>0,01
Durée moyenne de	25	27	

	Périodes		Valeur p
	Traitement nutritionnel ancien, habituel (année 2000)	Programme nutritionnel spécial, ciblé (année 2001)	
séjour des enfants considérés comme guéris(jours)			p>0,01

Le gain de poids moyen de tous les enfants inscrits au cours des 2 trimestres comparatifs est identique.

Le gain de poids moyen et la durée moyenne de séjour des enfants considérés comme guéris sur les 2 trimestres sont très peu différents.

La comparaison des 2 groupes d'enfants malnutris, l'un sous l'ancien régime nutritionnel et l'autre sous nouveau régime de supplémentation, au cours de la même période annuelle, est limitée. A partir du registre du CREN, seulement 19 dossiers cliniques sur 32, 7 sur 18 et 10 sur 16 sont exploitables pour respectivement les mois de février, mars et avril 2000.

Les données inscrites dans le tableau ci-dessus sont celles apparaissant les plus fiables pour être exploitables car non subjectives. Le recueil des autres données par le personnel n'est pas rigoureux et ne serait être représentatif de l'échantillon pour la comparaison. Ces difficultés d'interprétation sont liées à la méthode employée de l'étude avant-après.

Au cours du trimestre 2000, février à avril, les enfants les plus sévèrement malnutris sont plus nombreux, 41,66 % contre 23 % avec un rapport P/T inférieur à 75 %, comparé au trimestre 2001. Le pourcentage d'enfants ayant un rapport P/T compris entre 75 et 80 % est quasiment identique pour les 2 trimestres.

Les enfants légèrement malnutris représentent 16,66 % des enfants inscrits contre 13 % en l'an 2001.

La répartition selon l'âge des enfants pris en charge en l'an 2000 est différente de celle de l'an 2001. En effet, un enfant sur deux à moins de un an. L'âge moyen des enfants malnutris en l'an 2000 est de 14 mois, dont 14,5 mois pour les garçons et 13 mois pour les filles, contre 17 mois (19,5 mois et 15,5 mois en l'an 2001).

La répartition des enfants malnutris selon l'âge est différente sous ancien régime et régime avec Plumpy Nut.

En l'an 2000, un enfant malnutri sur 2 a moins d'un an alors qu'au début 2001, cela concerne un enfant sur 4.

Sur les chiffres de l'an 2000, la prévalence de la malnutrition diminue avec l'âge.

**Tableau 60** : Corrélation entre la durée de séjour moyenne des enfants guéris sous Plumpy Nut et l'indice P/T initial

Durée de séjour des enfants guéris(jours)	Indice P/T à l'admission en % de la médiane de la référence NCHS		
	< 75	75 à 80	≥ 80 %
Garçons(nombre d'enfants)	24 (3)	23 (4)	28(2)
Filles(nombre d'enfants)		35,5 (4)	25 (3)

Seule la durée de séjour des filles guéries est statistiquement corrélée avec l'indice P-T initial. Les autres corrélations n'ont pas de significations statistiques.

**Tableau 61** : Influence du taux de récupération nutritionnelle en fonction de l'âge de l'enfant malnutri à son admission

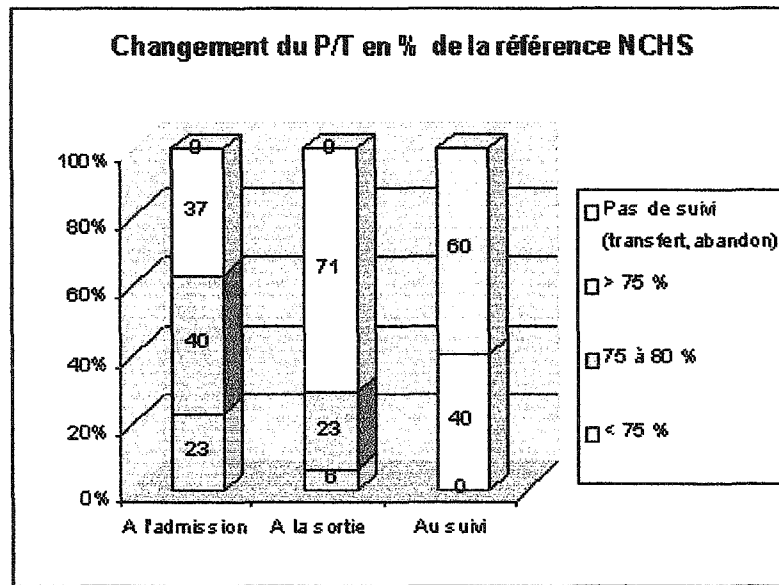
Age des enfants guéris sous Plumpy Nut	Gain de poids en g/kg de poids corporel/jour	
	Garçons	Filles
< 12 mois(nombre d'enfants)	2,84 (1)	4,10 (1)
13 – 24 mois(nombre d'enfants)	8,12 (5)	3,13 (6)
25 – 36 mois(nombre d'enfants)	8,03 (3)	

Le gain de poids moyen est influencé par l'âge. Ceci se confirme chez le garçon. Les garçons plus âgés ont un gain de poids plus grand que les garçons plus jeunes, uniquement pour les 2 tranches d'âge inférieure ou égales à 12 mois et 13-24 mois. En effet, les différences de gain de poids moyen sont statistiquement significatives entre d'une part les nourrissons de moins de 12 mois et d'autre part ceux âgés de 13-24 mois et 25-36 mois, mais pas entre les 13-24 mois et 25-36 mois.

Pour les filles, la relation est inversée et non statistiquement significative.

**Tableau 62 : Evolution de la moyenne des 3 rapports anthropométriques entre la sortie du protocole et la dernière consultation post-guérison des enfants guéris sous Plumpy Nut**

	P/T en Z score		P/A en Z score		T/A en Z score	
	Sortie	Dernière visite de suivi	Sortie	Dernière visite de suivi	Sortie	Dernière visite de suivi
Garçons	- 1,62	- 1,57	- 2,72	- 2,57	- 2,39	- 2,22
Filles	- 1,35	-1,44	-2,07	-2,20	-1,82	-1,93



Aucune des différences entre les indices anthropométriques à la sortie et à la dernière visite n'est statistiquement significative, et ceci quel que soit le sexe de l'enfant. Chez les garçons, l'amélioration de l'indice poids/taille entre le renvoi et la dernière visite est non significative.

**Tableau 63 : Taux de récupération moyen des enfants malnutris guéris par variables sélectionnées**

Variables sélectionnées	Nombre d'enfants dans chaque groupe	Taux de récupération moyen en g/kg de poids corporel / jour	Valeur p
<b>Âges</b>			
• < 18 mois	9	5,77	p>0,01
• > 18 mois	7	5,49	
<b>Sexe</b>			
- Garçons	9	7,49	P<0,01
- Filles	7	3,29	
<b>Taille de la famille (nombre de personnes/maisonnée)</b>			
• < 7	6	6,86	P<0,01
• > 7	10	4,92	
<b>Revenu familial</b>			
• + : 1 personne	11	5,76	p>0,01
• ++ : 2 personnes	5	5,39	
• +++ : 3 personnes ou plus	0		
<b>Education de la mère</b>			
• Aucune	10	3,51	p<0,01
• Ecole primaire	2	14,35	p<0,01
• Ecole secondaire	3	3,65	p<0,01
• Ecole tertiaire (faculté, école supérieure, etc...)	0	0	p<0,01
<b>Variable démographique : parité de la mère</b>			
• < 3	10	4,94	p<0,01
• > 3	6	6,82	
<b>Régime alimentaire lacté</b>			
• Sevré du sein maternel	8	7,88	p<0,01
• En cours d'allaitement maternel	8	3,41	
<b>Vaccination contre la rougeole</b>			
• Non	8	7,42	p<0,01
• Oui	8	3,87	

Les données analysées pour examiner l'effet du revenu familial sur les enfants malnutris et leur taux de récupération est fait en divisant les groupes de famille en 3 classes : 1 ( groupe dont seule 1 personne de la famille a un revenu), 2 ( groupe dont 2 personnes de la famille apportent un revenu) et 3 (groupe dont au moins 3 personnes de la maisonnée apportent un revenu). Le nombre de personnes



participant au revenu familial n'est pas proportionnel, ni prédictif du revenu global du ménage. Il n'existe pas de différence du taux de récupération en fonction du revenu.

La différence du taux de récupération moyen entre les enfants de mères n'ayant aucune éducation et celles ayant atteint un niveau secondaire n'est pas significative.

**Tableau 64 : Corrélation entre le niveau scolaire des mères des enfants malnutris et gravité de la MPE**

Niveau littéraire des mères	Indice P/T en % de la médiane NCHS de tous les enfants inclus					
	< 75 %		75 à 80 %		> 80 %	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Aucune éducation	4	50	7	53,84	9	69,23
Ecole primaire	4	50	3	23,07	3	23,07
Ecole secondaire	0	0	3	23,07	1	7,69
Niveau tertiaire	0	0	0	0	0	0
Total	8	100	13	100	13	100

Le niveau tertiaire correspond à la poursuite de la scolarité en faculté, en école supérieure, en école de formation professionnelle appliquée.

Les enfants malnutris inclus sont exprimés en nombre et en pourcentage du total des enfants inclus pour à la fois les critères de gravité de MPE et du niveau d'instruction de leurs mères.

Le gain de poids moyen n'est pas différent si l'enfant malnutri est âgé de plus ou de moins de 18 mois à l'admission.

Le gain de poids moyen des enfants guéris n'est pas influencé par l'importance du revenu familial, évalué de façon semi-quantitative.

L'éducation scolaire de la mère intervient de façon positive sur le gain de poids moyen, entre l'absence d'enseignement et un enseignement élémentaire.

Il y a autant d'enfants sevrés que d'enfants encore nourris au sein parmi les enfants guéris sous Plumpy Nut.

Le gain de poids est le double chez les enfants sevrés (7,88 contre 3,41 g/kg/jour) comparés aux enfants encore allaités.

Le degré plus important de parité de la mère n'empêche pas la mère de bien nourrir l'enfant malnutri car le gain de poids de l'enfant est meilleur lorsque la mère a plus de trois enfants à charge.



Par contre, plus la taille de la famille résidant au domicile est grande, plus le gain de poids moyen est bas.

Il n'existe pas de distribution égale des enfants selon le sexe. Les garçons sont plus nombreux. Ces résultats ne sont pas cohérents avec la pyramide des âges établie au Sénégal en 1999 (ESIS). En effet, parmi les enfants âgés de 0 à 4 ans, les filles sont en même proportion que les garçons.

La comparaison du taux de récupération est effectuée uniquement à partir des enfants guéris en raison de la distribution inégale des enfants malnutris selon le sexe à l'inclusion. L'analyse du taux de récupération selon le sexe montre que le gain de poids est plus grand chez les garçons que chez les filles (7,49 contre 3,29 g/kg/jour). Le taux de récupération moyen est voisin selon que l'âge de l'enfant est inférieur à 18 mois (5,77 g/kg/jour) ou supérieur à 18 mois (5,49 g/kg/jour).

La relation entre la malnutrition et le niveau scolaire de la mère et la récupération de leur enfant est montrée dans le tableau (64). Le taux moyen de récupération des enfants malnutris et guéris augmente avec le niveau littéraire de la mère mais uniquement en passant d'une éducation nulle à secondaire. Paradoxalement, ce taux diminue chez les enfants de mère ayant un niveau secondaire, au même taux que ceux de mères sans éducation. Les éventuelles corrélations existant entre le niveau scolaire des mères et l'indice P/T des enfants à l'admission ne sont pas statistiquement significatives.

## **CHAPITRE III : Discussion**

## **A) Populations à risque de malnutrition**

### **1) Malnutrition et sécurité alimentaire**

Dans les pays en voie de développement, la sécurité alimentaire est souvent menacée, ce qui entraîne des risques élevés de malnutrition, de maladie et de décès.

Le concept de « sécurité alimentaire » d'un ménage fait référence à sa capacité à nourrir les membres de la famille, pour leur permettre de mener une vie normale et active.

Des ressources alimentaires insuffisantes ou inadaptées, peuvent conduire à court ou à long terme à différentes formes de malnutrition chronique ou aiguë.

Alors que la malnutrition est une pathologie qui concerne l'individu, ses causes sont souvent complexes et liées à de nombreux facteurs socio-économiques (Annexe 14).

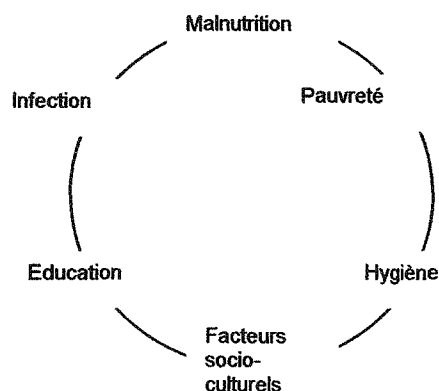
Schéma des causes de la malnutrition (Source UNICEF) en annexe 15

### **2) Diversité des causes de malnutrition et leurs intrications**

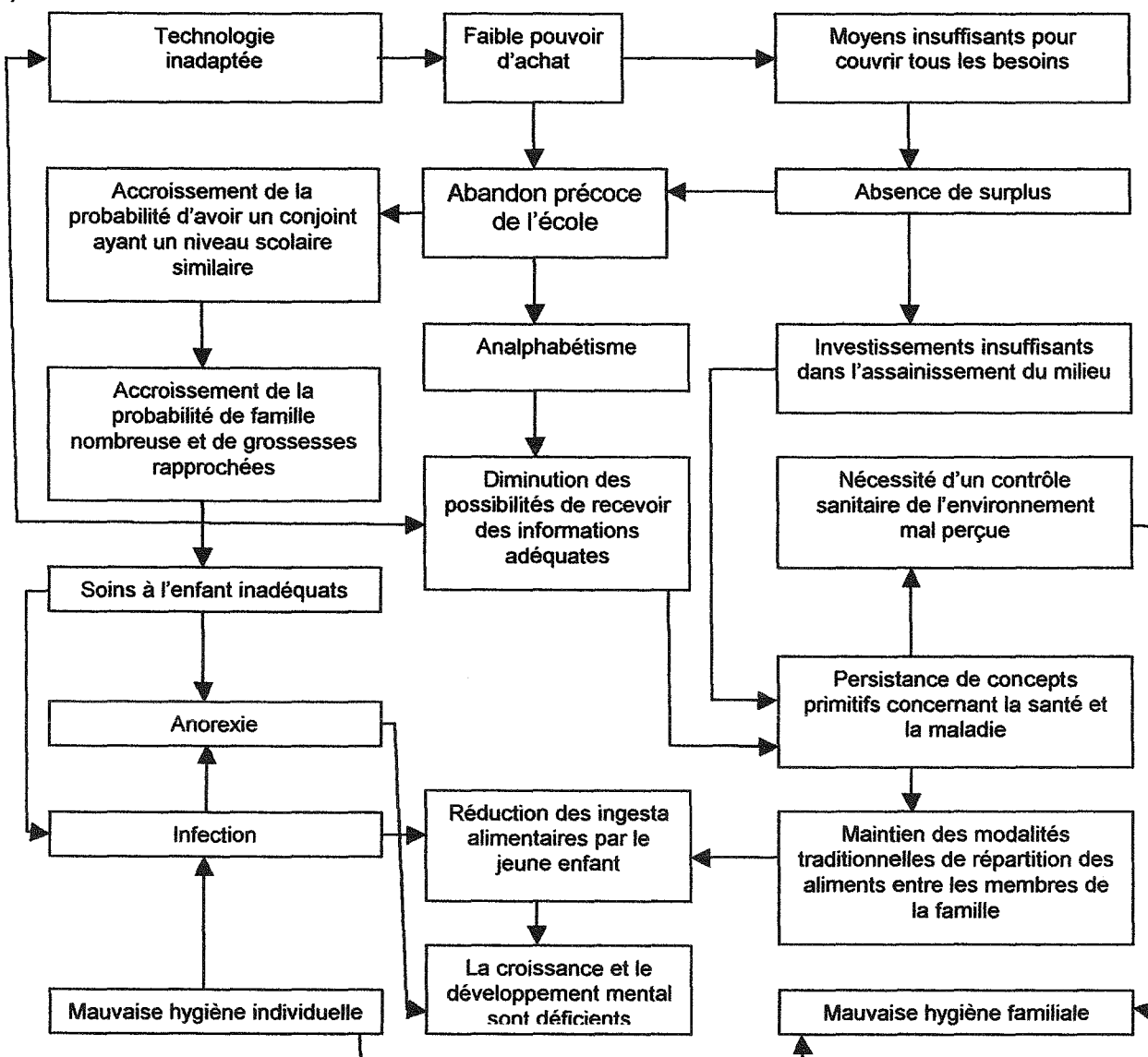
La malnutrition sévère est à la fois un problème médical et un problème social.

Les problèmes médicaux de l'enfant résultent en partie des problèmes sociaux du foyer dans lequel il vit. La malnutrition est l'aboutissement de privations nutritionnelles chroniques et, souvent, affectives : l'ignorance, la pauvreté et les difficultés familiales empêchent les parents d'assurer à l'enfant atteint de malnutrition les soins et la nutrition nécessaires. La réussite de la prise en charge de la malnutrition sévère passe par la reconnaissance et la solution des problèmes, tant médicaux que sociaux. Si la maladie est considérée comme d'ordre purement médical, l'enfant risque de rechuter à son retour à la maison et les autres enfants de la famille resteront exposés au même risque.

**Graphique 29** : Les différents facteurs agissant sur l'état nutritionnel à différents niveaux des structures nationales (153).



**Graphique 30 : Interactions des différents facteurs affectant la croissance et la santé d'une population :**



### 3) Résultats de l'étude prospective sur les facteurs associés au risque de malnutrition

**a) Insuffisance pondérale, émaciation et retard de croissance selon certains facteurs socio-économiques et démographiques**

**Tableau 65** : Pourcentage d'enfants inclus dans le protocole atteints d'émaciation, d'insuffisance pondérale et de retard de croissance (au seuil de - 2 Z scores) selon certains facteurs socio-économiques et démographiques

Facteurs liés à l'enfant		P/T < - 2 Z score		P/A < - 2 Z score		T/A < - 2 Z score	
		n	%	n	%	n	%
Age (mois)	6 – 12	1	2,85	4	11,42	4	11,42
	12 – 18	10	28,57	13	37,14	8	22,85
	18 – 24	9	25,71	10	28,57	6	17,14
	24 – 30	5	14,28	6	17,14	2	5,71
	n=35		p=ns		p=ns		p=ns
Maladies au cours des 15 derniers jours	OUI	14	40	19	54,28	13	37,14
	NON	11	31,42	14	40	6	17,14
	N=35		p=ns		p=ns		p=ns
Poids de naissance	< 2500 g	3	16,66	6	33,33	5	27,77
	>= 2500 g	9	50	10	55,55	3	16,66
	p=18		p=ns		p=ns		p=ns
Age au sevrage complet	< 18 mois	5	35,71	7	50	3	21,42
	>=18 mois	6	42,85	7	50	2	14,28
	n=14		p=ns		p=ns		p=ns
Naissance	Simple	24	68,57	30	85,71	17	48,57
	Multiple	1	2,85	3	8,57	2	5,71
	N=35		p<0,01		p<0,01		p<0,01
Vaccination contre la rougeole	OUI	15	46,87	18	56,25	8	25
	NON	10	31,25	15	46,87	11	34,37
	N= 32		p=ns		p=ns		p=ns
Consultation pré-natale	OUI	19	54,28	22	62,85	10	28,57
	NON	7	20	11	31,42	9	25,71
	N=35		p=ns		p=ns		p=ns
Consultation post-natale	OUI	19	65,51	26	89,65	13	44,82
	NON	6	20,68	7	24,13	6	20,68
	N=29		p=ns		p<0,01		p=ns
Ethnie parentale	Wolof	6	17,14	10	28,57	5	14,28
	Toucouleur	5	14,28	9	25,71	8	22,85
	Peullar	4	11,42	4	11,42	3	8,57
	Serere	3	8,57	3	8,57	2	5,71
	Autres	7	20	7	20	2	5,71
	N=35		p=ns		p=ns		p=ns
BMI de la mère	< 18,5	6	18,18	9	27,27	7	21,21
	18,5-25	11	33,33	17	51,51	10	30,30
	>= 25	6	18,18	5	15,15	2	6,06
	n=33		p=ns		p=ns		p=ns
Niveau scolaire de la mère	Aucun	14	41,17	21	61,76	13	38,23
	Primaire	8	23,52	10	29,41	14	41,17

Facteurs liés à l'enfant		P/T < - 2 Z score		P/A < - 2 Z score		T/A < - 2 Z score	
		n	%	n	%	n	%
	Secondaire et plus	3	8,82	2	5,88	1	2,94
	n=34		p=ns		p<0,01		p<0,01
Age de la mère ( ans)	15-19	3	9,09	3	9,09	1	3,03
	20-24	8	24,24	10	30,30	5	15,15
	25-29	5	15,15	9	27,27	6	18,18
	30-34	4	12,12	4	12,12	1	3,03
	35-49	4	12,12	5	15,15	4	12,12
	n=33		p=ns		p=ns		p=ns
Niveau d'alphabétisation de la mère	Nul	15	44,11	22	64,70	14	41,17
	Faible	8	23,52	10	29,41	4	11,76
	Moyen	1	2,94	1	2,94	1	2,94
	Bon	1	2,94	0	0	0	0
	N=34		p<0,01		p<0,01		p<0,01
Profession de la mère	Aucune	18	51,42	25	71,42	15	42,85
	Professionnelle	0	0	0	0	0	0
	Commerçante	3	8,57	3	8,57	0	0
	Agricultrice	1	2,85	1	2,85	1	2,85
	Services /Manuelles	3	8,57	3	8,57	2	5,71
	n=35		p<0,01		p<0,01		p<0,01
Profession du père	Aucune	1	2,85	2	5,71	1	2,85
	Professionnel	4	11,42	5	14,28	4	11,42
	Commerçant	3	8,57	3	8,57	4	11,42
	Agriculteur	11	31,42	12	34,28	7	20
	Services/Manuels	5	14,28	9	25,71	4	11,42
	N=35		p<0,01		p=ns		p=ns
Etat matrimonial	Mariés et polygame	5	14,28	5	14,28	3	8,57
	Mariés non polygames	19	54,28	25	71,42	14	40
	Veufs, Divorcés	0	0	1	2,85	1	2,85
	Jamais mariés	1	2,85	1	2,85	0	0
	N=35		p<0,01		p<0,01		p<0,01
Nombre d'enfants vivants de la fratrie	1	7	20	9	25,71	6	17,14
	2	8	22,85	9	25,71	3	8,57
	3	1	2,85	4	11,42	3	8,57
	4	3	8,57	3	8,57	2	5,71
	5	3	8,57	5	14,28	3	8,57
	6	1	2,85	1	2,85	0	0
	7	2	5,71	2	5,71	2	5,71
	n=35		p=ns		p=ns		p=ns

Facteurs liés à l'enfant		P/T < - 2 Z score		P/A < - 2 Z score		T/A < - 2 Z score	
		n	%	n	%	n	%
Nombre d'enfants décédés dans la fratrie	0	18	51,42	22	62,85	9	25,71
	1	4	11,42	8	22,85	7	20
	2	0	0	0	0	0	0
	3	2	5,71	3	8,57	3	8,57
n=35			p<0,01		p<0,01		p<0,01
Approvisionnement en eau pour boire	Robinet privé	17	50	25	73,52	15	44,11
	Borne fontaine	6	17,54	6	17,64	4	11,76
	Puits privés	1	2,94	1	2,94	0	0
	Puits publics	0	0	0	0	0	0
	Forage	0	0	0	0	0	0
	Eau de surface	0	0	0	0	0	0
	Autres						
n=34			p<0,01		p<0,01		p<0,01
Installations sanitaires	Chasse d'eau	17	50	23	67,64	14	41,17
	Latrines aménagées	7	20,58	9	26,47	5	14,70
	Latrines rudimentaires	0	0	0	0	0	0
	Aucunes	0	0	0	0	0	0
	N=34		p<0,01		p<0,01		p<0,01

p : valeur de significativité entre les réponses obtenues pour chaque variable étudiée

ns= différence non statistiquement significative, p>0,01

p<0,01 : différence statistiquement significative

Les associations que nous pouvons évoquer entre l'apparition et la gravité de la MPE et les facteurs de risques étudiés ci-dessus sont à interpréter avec prudence compte tenu de l'absence de comparaison à un groupe témoin.

A partir de ces données, nous notons une corrélation statistiquement significative entre la survenue de MPE et :

- Le type de grossesse. Les grossesses gémellaires ne semblent pas exposées au risque (cf. naissance simple ou multiple) ;
- La participation aux consultations pré-natales. La réalisation de consultations pré-natales ne semble pas prévenir le risque de survenue d'une insuffisance pondérale ;
- Le niveau scolaire de la mère. L'absence d'éducation scolaire de la mère est significativement associée au risque de survenue d'une insuffisance pondérale et d'un retard de croissance statural chez l'enfant comparé aux mères ayant suivies une scolarité de niveau secondaire et plus ;
- Le niveau d'alphabétisation de la mère. Les mères analphabètes ont plus de risque d'avoir un enfant souffrant de MPE, en général que celles ayant un niveau moyen ou bon de lecture ;

- La profession de la mère. L'activité professionnelle ou le « tacheronnage » source de revenus et de communications est significativement associé à un moindre risque de tout type de malnutrition ;
- La profession du père. Contrairement aux résultats attendus, le travail agricole est significativement associé à une augmentation du risque d'émaciation des descendants comparé à l'absence d'emploi ;
- L'état matrimonial des parents de l'enfant malnutri. Les enfants malnutris, en général sont le plus souvent issus de couple marié et non polygame. Nous ne disposons pas du rapport des couples mariés et polygames sur les couples mariés et non polygames dans la population générale ;
- Le nombre d'enfants décédés dans la fratrie. L'absence d'enfants aînés décédés serait significativement relié au risque de malnutrition chez les enfants plus jeunes ;
- Le score de modernité. L'approvisionnement en eau potable et l'hygiène des installations sanitaires sont un facteur de risque significatif de malnutrition chez les enfants de la maisonnée.

Ces résultats statistiques doivent être nuancés compte tenu du faible effectif de l'échantillon d'enfants malnutris, pas forcément représentatifs de la population des enfants malnutris en général au Sénégal, pour toutes les variables étudiées.

Dans d'autres études, il n'est pas identifié de facteurs spécifiques biologiques, tels que la santé et le statut sérique en micro-nutriments, contribuant au retard de croissance linéaire (125). Les statuts normaux en zinc et en iode de l'enfant suggèrent que ces 3 facteurs au moins ne sont pas en cause. La taille maternelle prédit la taille des enfants à 6-9 mois. La taille des enfants à un âge précoce (6-9 mois et 14-20 mois) montre une forte relation avec leurs tailles à des âges plus tardifs (22-30 et 34-41 mois). Le retard de croissance des nourrissons est possiblement lié à la survenue plus tard d'un retard mental et du développement moteur simultané (115). Les effets négatifs de ce retard dans la vie adulte sont la capacité de travail limitée à cause de la masse corporelle réduite (119) et l'augmentation du risque obstétrical chez les femmes à cause de la petite taille (151). Le processus de retard de croissance débute avant ou durant le second trimestre de la vie, une période quand l'apport de l'allaitement maternel décline, les aliments supplémentaires sont donnés, et quand la susceptibilité aux infections débute. Une fois que le rapport T/A de ces enfants commencent à chuter et que les conditions environnementales restent non favorables, la plupart d'entre eux restent dans leur couloir de croissance acquis, avec des possibilités limitées de croissance de rattrapage (149,225,164,205). Au nord-est de la Zambie, le processus de retard de croissance linéaire débute à environ 3 mois et continue dans la seconde année de vie (127).



**Tableau 66 : Prévalence de la maigreur dans les modalités des facteurs de risques retenus ( $p < 0,05$ ) chez les enfants de 12-23 mois (ORSTOM-SANAS, 1996, non publié)**

Facteur	Modalité	N	Maigreur	Odds ratio	I.C de 95 %
Enfants malades dans les 15 derniers jours	OUI	492	10,2 %	1,6	[1 ; 2,5]
	NON	467	6,6 %	1	
Niveau scolaire de la mère	Non scolarisée	666	6,9	0,7	[0,3 ; 2,1]
	Primaire	235	12,3	1,4	[0,5 ; 4,1]
	Brevet et plus	43	9,3	1	
BMI de la mère	< 18,5	132	18,2	3	[1,7 ; 5,2]
	18,5-25	561	7	1	
	<= 25	204	6,4	0,9	[0,5 ; 1,7]
Statut d'occupation du logement	Propriétaire	589	7,5	1	
	Locataire	320	7,8	1,1	[0,6 ; 1,8]
	Logé gratuitement	51	23,5	3,8	[1,8 ; 7,8]
Combustible pour la cuisine	Gaz/pétrole	663	7,1	1	
	Bois/charbon	297	11,5	1,7	[1,1 ; 2,7]

n : nombre

Odds ratio :

I.C : abréviation de intervalle de confiance à 95 %

#### **4) Facteurs de risque associés à l'apparition d'un état de malnutrition**

Il existe donc des facteurs de risque communs et ceux plus particuliers à l'enfant.

Le manque de revenu, le niveau d'instruction des parents, les mauvaises conditions d'hygiène et de salubrité sont des facteurs de risque quasi universels.

Les facteurs bio-sociaux culturels de développement (87) en annexe.

##### **a) Les populations infantiles à risque de malnutrition**

- Enfants issus de parents ruraux pauvres, tels que les agriculteurs sans terre, les pasteurs nomades et les membres des communautés de pêcheurs artisanaux. Une production insuffisante, un manque d'accès aux crédits, aux semences, aux engrais, aux services de vulgarisation et aux circuits de commercialisation limitent leur production vivrière. Les communautés agricoles souffrent de faim juste avant la récolte quand les

réserves sont épuisées et que les nouvelles récoltes n'ont pas encore été rentrées ;

- Enfants issus de parents urbains pauvres, en raison de l'insuffisance des revenus, la mauvaise hygiène et la surpopulation ;
- Ces enfants vivent souvent dans des conditions sanitaires déplorables, quoique meilleures en brousse qu'en ville ;
- Enfants issus de réfugiés et de personnes déplacées, victimes de bouleversements politiques ou de catastrophes naturelles ;
- Enfants de mères ayant un statut inférieur dans certaines sociétés, recevant parfois moins de nourriture par rapport aux hommes et ce dès leur plus jeune âge et pendant toute la vie adulte. Ces femmes ont de longues journées de travail et multiplient les grossesses.

L'âge des enfants les plus vulnérables :

Au sein de cette population infantile, ce sont les nourrissons âgés de 6 à 24 mois qui sont les plus vulnérables. Ceci est lié aux faits que :

- Le lait maternel n'est pas suffisant après l'âge de 6 mois ;
- Les aliments ne peuvent pas être trop élaborés, en raison de l'incapacité à mâcher et parce que certains systèmes enzymatiques et métaboliques sont immatures ;
- Leurs réserves énergétiques sont faibles ;
- Leurs capacités alimentaires, en raison du volume gastrique sont petites. Ils ne peuvent ingérer que de faibles quantités d'aliments ;
- Ils n'ont pas d'autonomie pour accéder à la nourriture ;
- Leurs systèmes de défense immunitaire sont immatures. Les infections sont fréquentes.

**Tableau 67 : Pourcentage d'enfants de moins de 5 ans souffrant de malnutrition sévère ou modérée selon l'âge de l'enfant (MICS 2000)**

	P/A < - 2 Z score	T/A < - 2 Z score	P/T < - 2 Z score
< 6 mois	5,1	5,1	5,7
6-11 mois	12,3	6,7	9,4
12-23 mois	22,8	24,8	11,2
24-35 mois	22,2	21,1	8,5
36-47 mois	20	23,7	6,4
48-59 mois	16,7	20,1	7,3
Total	18,4	19	8,3

La plupart des enfants malnutris sont dans le groupe d'âge 13-24 mois (63 %) et des résultats similaires sont obtenus au Nigeria (61 %), en Zambie et Tanzanie (12, 118).

### b) Le poids de naissance

**Tableau 68 : Prévalence de la malnutrition (au seuil de - 2 Z scores) en fonction de la connaissance du poids de naissance, obtenue en Mai-Juin 1996 à Pikine (ORSTOM-SANAS, 1996, non publié)**

	Poids de naissance connu		Poids de naissance inconnu		Odds ratio	Intervalle de confiance de 95 %
	N	Prévalence	n	Prévalence		
P/A < - 2 Z score (p=0,69)	2962	13,8%	1616	14,2%	1,04	[0,87 - 1,23]
P/T < - 2 Z score (p=0,71)	2962	4,7%	1616	4,5%	0,95	[0,71 - 1,27]
T/A < - 2 Z score (p=0,003)	2959	12%	1608	15%	1,30	[1,09 - 1,56]

n : nombre

Odds ratio :

I.C : abréviation de intervalle de confiance à 95 %

Dans cette étude, le taux de poids de naissance connu est de 65 % dans l'échantillon total. Dans le groupe des enfants de poids de naissance connu, le poids de naissance moyen est de 3,1 kg (écart type 0,5). Si l'intervalle de confiance de l'odds ratio contient la valeur 1, il n'y a pas de différence significative du risque de malnutrition.

Le poids de naissance est un indicateur intéressant lié à l'état nutritionnel mais non disponible de façon systématique pour tous les enfants.

Le pourcentage d'enfants dont le poids de naissance est inférieur à 2500 g est de 13,4 % en 2000 (MICS). Ce taux est en retard de 3,4 points par rapport aux objectifs fixés au Sommet Mondial de l'Enfance. La différence entre le milieu urbain (16,4%) et le milieu rural (17,8 %) est non significative. Ce pourcentage est nettement supérieur à celui de Guinée maritime, de 7,9 % , en 1996 (25).

**Tableau 69** : Pourcentage d'enfants malnutris (au seuil de  $-2$  Z scores) en fonction de la connaissance du poids de naissance au cours du protocole nutritionnel supplémentaire

	Poids de naissance connu		Poids de naissance inconnu	
	n	%	n	%
P/A < $-2$ Z score	16	88,88	17	100
P/I < $-2$ Z score	12	66,66	13	76,47
T/A < $-2$ Z score	8	44,44	11	64,70

Globalement, dans notre étude, les enfants malnutris ont plus souvent un poids de naissance inconnu, mais sans différence significative, en comparaison avec les autres enfants inclus, dont le poids de naissance est inscrit dans le carnet de santé.

### c) L'alimentation inadéquate de l'enfant

- Apport alimentaire insuffisant avec déficit en énergie et en protéines.
- Nutriments déficients.
- Régime déséquilibré, avec notamment des bouillies de céréales mal préparées.
- Aliments de complément.

Un rapport relie la malnutrition chez les nourrissons avec des repas trop rares (130).

Les régimes alimentaires, basés sur la consommation de quasiment une seule céréale exclusive sont polydéficients. C'est la qualité plus que la quantité de nourriture qui s'avère insuffisante. Le problème de qualité se pose surtout en terme de déficience vitaminique et minérale. Les bouillies traditionnelles ne couvrent pratiquement jamais les besoins en micro-nutriments, comme le zinc, alors que les besoins en protéines sont couverts dans 75 % des cas.

c-1) Type d'aliment selon l'âge de l'enfant

**Tableau 70** : Pourcentage d'enfants de moins de 26 mois qui sont allaités par type d'aliments reçus au cours des 24 heures ayant précédé le recueil des informations et pourcentage de ceux utilisant un biberon, selon l'âge en mois, ESIS Sénégal 1999

Age en mois	Aliments de complément					
	Préparation pour bébé	Autre lait	Autres liquides	Solides Bouilles	Utilise biberon	Effectifs d'enfants allaités
0-1	5,6	7	9,9	8,1	1,2	527
2-3	5,2	6,6	15,7	1,7	2,4	541
4-5	10,9	10,3	34	8,6	2,2	373
6-7	10,2	11,7	40,2	22,7	1,3	334
8-9	12,1	17,1	51,5	41,5	1,4	385
10-11	15	17,9	53,5	60,7	1,2	419
12-13	14,7	21,3	59,3	66,5	1	415
14-15	12,5	19,5	57,4	75,3	0,4	386
16-17	14,1	16,3	58,8	77,8	1,3	266
18-19	9,2	22,4	62,4	74,7	0,6	210
20-21	8,8	21,7	55,8	82,2	0,5	189
22-23	9,4	21,8	58,8	79,3	0	162
24-25	8	15,6	57,1	70,3	1,1	72
26-27	5	25,6	63	73,9	0	44
28-29	15,6	19,5	52,8	67,1	5	36
30-31	10,1	35,6	59,2	72,6	3,4	35
32-33	8,5	25,3	60	74,1	0	34
34-35	3,6	43,1	43,4	84,1	0	29

Note : Le statut d'allaitement fait référence aux dernières 24 heures.

L'analyse des résultats porte sur les enfants allaités et qui reçoivent des aliments autres que le lait maternel.

La consommation de chaque aliment de complément est exprimé en pourcentage de l'effectif total d'enfants âgés de moins de 26 mois allaités.

Dans cette étude, menée en 1999, 68,2 % des nouveau-nés au cours du premier mois de vie et 34 % à l'âge de 4 mois sont nourris exclusivement au sein.

Dès le premier mois, 7 % d'enfants reçoivent d'autres laits que le lait maternel, 10 % d'autres liquides et 8 % des aliments solides ou en purée.

Il est important de souligner que 9,9 % des nouveau-nés sont alimentés avec des liquides, tels que du kinkiliba (décoction de feuilles, consommée par les adultes pour ses propriétés stimulante, comme le thé, et diurétique).

Les préparations pour bébé sont des laits en poudre, spéciaux pour les enfants de la naissance à l'âge de 4 mois (1<sup>er</sup> âge) et à partir de 5 mois (2<sup>ème</sup> âge) fabriqués localement par des grandes marques européennes.

Les autres lait sont dominés par le lait de chèvre.

Les bouillies sont à base de mil.

L'introduction des aliments solides ne concerne que 9 % des enfants de 1 mois. Cette proportion était de 13 % en 1997 (EDS III).

Quel que soit l'âge de l'enfant, l'utilisation du biberon est très faible au Sénégal : 1 % seulement des enfants de moins de 1 mois et 2 % chez ceux de 2-3 mois et chez ceux de 4-5 mois. En 1997, ces proportions étaient respectivement de 4 % et de 3 % (EDS III).

### c-2) Rôle de l'allaitement maternel

L'enquête ESIS 1999 /2000 révèle que 96,1 % des mères pratiquent l'allaitement maternel. Il s'agit d'une augmentation de 6,1 points par rapport à l'évaluation des objectifs intermédiaires de 1996.

L'allaitement exclusif pour les enfants de moins de 4 mois est de 23,5 %. Ce taux montre des progrès importants de 14 points par rapport au 9 % obtenu en 1996.

Pour les enfants âgés de 5 à 59 mois, le pourcentage d'enfants allaités exclusivement de la naissance au 4<sup>ème</sup> mois de vie est de 19,4 %.

Les femmes du milieu urbain pratiquent 2 fois plus ( 28,3 %) l'allaitement que celles du milieu rural (14,9 %).

Les mères sans aucune instruction (15,5 %) pratiquent moins l'allaitement maternel exclusif de leurs enfants de 5 à 59 mois que les mères instruites (primaire avec 29 % et secondaire avec 33,9 %). Ceci reflète une inversion de tendance par rapport aux résultats de 1996 ou pour les femmes sans instruction, le taux d'allaitement exclusif pour les enfants de moins de 4 mois est de 10 %.

Pour les enfants âgés de 12 à 15 mois, l'allaitement maternel prolongé est pratiqué pour 93,9 % alors que chez les enfants de 20 à 23 mois, le taux est de 49,4 % (MICS 2000).

Chez les enfants de 6 à 9 mois, 63,6 % reçoivent le sein et les aliments de compléments. Il s'agit d'une diminution de 23,4 points par rapport à 1996 (87 %) (MICS).

La pratique de l'allaitement au biberon des enfants de moins de 12 mois est de 1,6 %.

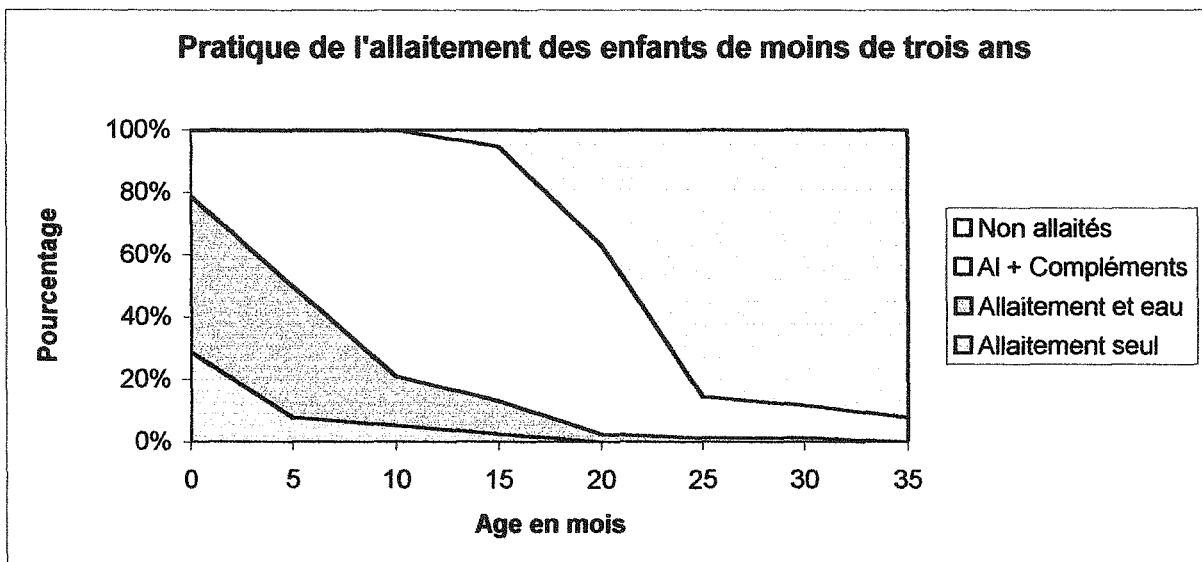
Souvent, la mère cesse d'allaiter son enfant quand elle est malade.

Souvent en Afrique, l'enfant est propriétaire de son lait ; le premier enfant n'a pas le droit de consommer le lait du deuxième. Ceci explique le sevrage brutal. Le sevrage n'est pas l'introduction d'aliments complémentaires mais la cessation complète de l'allaitement.

**Tableau 71 : Taux d'allaitement maternel chez les enfants âgés de 0 à 59 mois (ORSTOM / SANAS 1996, données non publiées) vivant à Pikine**

	Total	
	n	Pourcentage
0 – 5 mois	430	99,2
6 – 11 mois	457	87,7
12 – 17 mois	503	31,8
18 – 23 mois	947	1,3
24 – 35 mois	947	0,1
36 – 47 mois	894	0
48 – 59 mois	0	0
0 – 59 mois ( $p > 0,05$ )	4575	32,3

**Graphique 31 : Pratique de l'allaitement des enfants de moins de 3 ans**



Le sevrage, mieux désigné par période de nutrition complémentaire est souvent cité comme une période à risque de malnutrition et comme ayant un rôle non négligeable dans la genèse de la malnutrition ; or des travaux effectués au Sénégal sur l'enfant wolof conduisent à une interprétation plus positive. Le sevrage selon les valeurs africaines apparaît comme un rite de passage, une étape structurante du développement social de l'enfant africain et non plus comme un traumatisme brutal imposé arbitrairement par la coutume. De plus, des études attentives tendent à montrer que le sevrage compris comme transition alimentaire s'il est progressif n'est

pas si traumatisant que l'on veut le dire : c'est un processus plus complexe de modification de la relation mère-enfant.

Dans certains pays en développement, les enfants allaités ont un statut nutritionnel plus bas que les enfants sevrés, en termes à la fois d'indices T/A et P/T à partir de 12 mois (214, 215). Cette association négative ne peut être expliquée simplement par confusion (213, 161, 167).

Il a même été suggéré que l'allaitement au-delà de 12 mois faisait ralentir la croissance (214, 36, 213). Certains auteurs ont même estimé que les enfants malnutris devraient être sevrés à 12 mois (36). Mais, il a été montré que l'allaitement maternel était associé à une amélioration de la survie au-delà de 1 an (51', 57').

Dans une région rurale du Sénégal, les enfants qui sont sevrés tardivement (après 24 ou 30 mois) ont un rapport T/A moyen significativement plus bas et une plus haute prévalence de retard de croissance que les enfants sevrés plus tôt (avant 18 ou 24 mois), dès l'âge de 9-10 mois, au moment où tous les enfants étudiés sont encore allaités (193). Peut être l'allaitement prolongé diminue la croissance en déprimant l'appétit des enfants pour les aliments non lactés ? (214, 36). L'allaitement prolongé est fréquemment associé à la MPE dans les pays les moins développés, même après ajustement pour les facteurs socio-économiques confondus. Cependant au Sénégal rural, l'allaitement est prolongé quand l'enfant présente un retard de croissance.

Les données existantes sur la relation entre l'allaitement et la croissance chez les enfants sont contradictoires, notamment au Pérou (148). Une autre étude, plus récente réalisée au Sénégal révèle que la durée moyenne d'allaitement est de 24,1 mois et que le rapport T/A à l'âge de 3 ans est négativement associé à l'âge au sevrage ( $p < 0,01$ ), mais cette association disparaît après prise en compte conjointe du rapport T/A chez les nourrissons (de la naissance à 1 an) (138). De plus, l'augmentation de la taille est significativement plus grande au cours de la seconde et troisième années de vie des enfants allaités pour des durées plus longues ( $p < 0,05$ ) et tend à être plus grande chez les enfants allaités que chez ceux sevrés dans la seconde année de vie ( $p = 0,05$ ). La croissance pondérale ne diffère pas significativement selon la durée de l'allaitement.

L'allaitement prolongé améliore la croissance linéaire, et la relation négative entre le rapport T/A et la durée de l'allaitement maternel est due à une causalité opposée, telle le fait que le sevrage est plus tardif chez les enfants initialement malnutris.

Dans une région rurale au Bangladesh, après 1 an, les enfants allaités tendent à être plus malnutris que les enfants non allaités. Cependant, le risque de décès, après ajustement pour l'âge, est 6 fois plus haut chez les enfants malnutris non allaités que chez les enfants allaités malnutris (45). Il n'est pas inutile de répéter que l'allaitement maternel doit être encouragé au delà de 1 an dans les communautés avec une forte prévalence de malnutrition, malgré l'association fréquemment observée entre l'allaitement prolongé et la dénutrition.

Les nourrissons américains qui sont exclusivement allaités pendant les 4 premiers mois de vie pèsent moins à l'âge de 8-11 mois que les nourrissons nourris par d'autres moyens. Mais il y a d'autres différences significatives du statut de croissance pendant les 5 premières années de vie associées à la nutrition précoce du nourrisson. De l'âge de 12 à 23 mois, les différences de poids sont dissipées et il n'y a pas de différence significative ultérieure jusqu'à 5 ans (152). Le lait maternel est



la nutrition idéale et confère des bénéfices uniques immunologiques, psychologiques et nutritionnels.

### **c-3) Intérêt de l'iodation du sel**

Le pourcentage des individus sénégalais consommant le sel iodé est de 31,3 % en l'an 2000 (contre 9 % en 1996).

A Dakar, cette consommation passe de 11 % (EOI 1996) à 39,6 % en l'an 2000 (MICS).

Elle est plus importante en milieu urbain avec 42,9 % en 2000 (12 % en 1996) contre 22,8 % (7 %) en milieu rural. C'est le résultat d'une campagne de sensibilisation soutenue et de l'effort d'implantation d'unités de production dans certaines régions disposant de fortes potentialités de sel (24 sites en activité), notamment dans la région de Saint-Louis.

### **c-4) Importance des facteurs socio-culturels en rapport avec la nourriture**

Dans de nombreuses cultures, notamment en Afrique, la santé est considérée comme le fruit d'un équilibre, la nourriture contribuant à cet équilibre. Des nourritures chaudes seraient bénéfiques à des états froids et vice-versa.

Les interdits alimentaires sont encore tenaces dans certaines populations. Ces tabous alimentaires font que l'utilisation de certains aliments n'est pas possible car leur ingestion, croit-on, entraînerait des conséquences néfastes (74). Les interdits alimentaires permanents, touchant toute une population peuvent être d'origine religieuse, notamment musulmane au Sénégal, interdisant le porc.

Mais à quelques exceptions près, il existe peu d'interdits permanents qui aient de graves conséquences nutritionnelles. Il faut en prendre connaissance, les comprendre et les accepter.

Les interdits temporaires, comme ceux vécus lors du Ramadan, peuvent accompagner aussi certaines périodes de la vie : les femmes enceintes, allaitantes et les nourrissons. Il existe des interdits lors de certaines maladies. Les Serers nourrissent l'enfant fiévreux atteint de rougeole d'une eau bouillie et de pulpe du fruit du baobab qu'ils considèrent comme moins éprouvante à digérer que le plat de mil. Ces interdits alimentaires peuvent avoir des conséquences plus néfastes sur l'alimentation des populations vulnérables car ils concernent souvent des aliments riches en protéines et des étapes critiques de la vie. Par exemple, un enfant durant la période de sevrage peut être amené à ne pas consommer de protéines animales, les œufs, celles-ci étant considérées comme trop « fortes ». Les motivations de ces interdits traduisent un souci d'adapter matériellement et symboliquement les aliments consommés à l'état de celui qui les consomme. Si l'enfant sevré ne peut consommer de protéines animales, ce serait afin d'éviter les troubles digestifs consécutifs à la consommation d'aliments avariés, leur conservation étant difficile dans les pays chauds.

Ces interdits peuvent aussi être d'origine traditionnelle, par croyances culturelles mystiques. Les grand-mères jouent un rôle important dans leur transmission.

Ainsi, nous apprenons que la consommation des œufs est interdite chez l'enfant car elle retarderait l'acquisition de la parole. De la même façon, le poisson est interdit car il donnerait des parasites intestinaux. Les laits animaux ont une responsabilité

dans le développement de l'enfant : les enfants nourris au lait de vache seraient lents et moins gais que ceux élevés au lait de chèvre, qui seraient vifs et pleins de pétulances.

Parmi les autres facteurs culturels, dans une maisonnée vivant dans la région du Fouta au Sénégal, le plat de poulet est destiné à l'étranger.

Au sein des familles musulmane et polygame aux revenus assez aisés, le plat familial local est divisé en 3 parts : la première part est réservé aux hommes et aux grands garçons, la seconde aux femmes et aux jeunes filles et la dernière aux enfants.

La part de nourriture destinée aux femmes mais aussi à la fille, quel que soit son âge est le plus souvent moins volumineuse par rapport aux sujets masculins. La part des enfants est inférieure à celle des femmes.

Dans les maisonnées musulmanes pauvres, tous les membres de la famille, adultes et enfants, mangent dans un plat unique auquel le jeune enfant accède difficilement.

De plus, la consommation du poisson est très rare dans les régions de l'est et du centre du Sénégal.

#### **c-5) Comportements culturels**

La culture d'une société se transmet en partie aux enfants au cours des repas de familles, dans un contexte où se développent les individualités, où se forment les obligations vis-à-vis de la parenté, et où les coutumes du groupe se trouvent renforcées (90). Par ailleurs, la manière de préparer la nourriture s'adapte souvent aux conditions du milieu.

Lorsqu'une mère prodigue des soins à son enfant, elle y introduit plus ou moins consciemment le vécu de son enfance, mais aussi une tradition des soins à l'enfant induite par sa propre culture.

Quand la mère est au travail, un enfant plus âgé s'occupe du nourrisson. Cet enfant plus âgé ne sait pas combien de nourriture, il faut lui donner.

Traditionnellement, l'enfant doit manifester sa faim pour recevoir à manger.

Dès qu'il peut s'asseoir, il participe au repas familial.

Si l'enfant est anorexique, on ne le force pas à manger.

Dans de nombreuses cultures, le lien entre les symptômes cliniques de la malnutrition et un apport alimentaire qualitativement et quantitativement insuffisant n'est pas fait : d'abord il est probablement insupportable pour une mère d'admettre qu'elle n'a pas pu su nourrir convenablement son enfant, et ensuite, la malnutrition trouve une explication fonctionnelle au sein du groupe social. Ces explications n'ont souvent rien à voir avec les liens physiopathologiques, aussi expliquer à la mère la nécessité d'introduire des protéines dans l'alimentation de l'enfant peut à celle-ci paraître inutile, voire même néfaste. La maladie de l'enfant n'est pas toujours attribuée à une cause rationnelle, mais à la transgression d'interdits. Si un enfant meurt ou est malade, la cause peut être aussi recherchée dans une faute commise vis-à-vis des ancêtres.

#### **d) Facteurs gestationnels**

Les grossesses multiples, fréquentes, rapprochées, les infections au cours de la grossesse et la nutrition (alimentation déséquilibrée quantitativement et qualitativement) de la mère gestante retiennent sur l'état nutritionnel de l'enfant.

La malnutrition maternelle pré-existante à la grossesse est aussi un facteur de risque pour l'enfant.

La taille familiale large est aussi un facteur de risque important, déjà démontré dans une étude en Afrique de l'Ouest (162). Un rang de naissance de 4 ou plus prédispose à la malnutrition (12, 71).

#### **e) La santé de la mère**

La qualité de l'alimentation au cours de l'allaitement, les infections éventuelles, la charge de travail domestique et les troubles psychologiques de la mère ont un impact sur l'état nutritionnel du bébé.

Le taux national de supplémentation en vitamine A des mères est de 30,1 %. Ce chiffre concerne des femmes ayant donné naissance à un enfant de moins de 8 semaines au cours des 12 derniers mois avant que le nouveau-né n'atteigne les 8 semaines de vie. 50,3 % des femmes ayant reçu de la vitamine A vivent en milieu urbain contre 23,5 % en milieu rural. Ces résultats correspondent à la période de 6 mois précédant leur recueil. Les femmes non instruites ont un taux de supplémentation en vitamine A (28,4 %) inférieur à la moyenne nationale.

#### **f) Les facteurs génétiques**

Certaines anomalies chromosomiques sont associées à des difficultés de la prise alimentaire orale, entraînant un état de dénutrition secondaire dans les pays en développement.

#### **g) Vaccination des enfants**

Le vaccin contre la rougeole est le plus important chez l'enfant malnutri.

La rougeole est associée à une morbidité et une mortalité élevée chez l'enfant malnutri. L'incidence de la rougeole en Afrique, notamment au Sénégal, n'est pas connue. Seules sont signalées la survenue d'épidémies de rougeole.

Selon la revue externe de PEV (année 2000), le taux de couverture vaccinale des enfants avant l'âge de 1 an est de :

- 8,8 % pour le BCG ;
- 78,8 % pour le DTC1 ;
- 51,8 % pour le DTC3 ;
- 48,8 % pour le VPO3 ;
- 47,9 % pour la rougeole.

Ces taux sont obtenus sur la base de la présentation de la carte de vaccination ou de déclaration de la mère.

**Tableau 72 : Evolution de la couverture vaccinale(en pourcentage) des enfants âgés de 12 à 23 mois entre 1996 et 2000**

	EOI 1996	MICS 2000
DTC 3	61	52
POLIO 3	61	49
Rougeole	57	48
Fièvre jaune	45	34

DTC : Diphtérie-Tétanos-Coqueluche

POLIO : poliomyélite

Le chiffre 3 signifie la 3<sup>ème</sup> injection vaccinale.

Les taux de couverture vaccinale pour le DTC 3, la POLIO 3, la rougeole et la fièvre jaune se sont franchement abaissés entre 1996 et 2000.

Sur présentation exclusive de la carte de vaccination, le taux de couverture vaccinale des enfants âgés de moins de 1 an est de :

- 86,6 % pour le BCG ;
- 68,2 % pour le DTCP1 ;
- 45,4 % pour le DTCP3 ;
- 42,8 % pour le VOP3 ;
- 42,4 % pour la rougeole ;
- 33,9 % pour la fièvre jaune.

L'évolution de la couverture vaccinale montre une baisse relativement importante au niveau de tous les vaccins sauf pour le BCG. Cette tendance à la baisse s'observe dans toutes les régions du Sénégal sauf à Dakar.

Le niveau de couverture vaccinale est plus élevé en zone urbaine (ville de Dakar), de 84 % en 1996 à 95 % en 2000 que dans les zones rurales (situées dans les environs de la ville de Dakar) de 82 % en 1996 à 83,2 % en 2000, quel que soit le vaccin.

Les enfants dont les mères ont un niveau d'instruction primaire ou plus élevé ont des taux de couverture pour tous les vaccins supérieurs à ceux dont les mères n'ont aucune instruction. Pour les enfants issus des mères ayant un niveau d'instruction primaire et plus, les objectifs du Plan d'Action Mondial ont été atteints pour le BCG dès 1996.

Les croyances culturelles peuvent être un obstacle à la vaccination des enfants. En effet, les parents refusent parfois la vaccination en raison du risque de stérilité secondaire. Cette croyance est accentuée par la mauvaise interprétation des vastes campagnes de vaccination menées par les « French Doctors ».

#### **h) Les infections infantiles**

Les maladies infectieuses sont dominées par les diarrhées (amibiase, rotavirus), la rougeole, le paludisme, les méningites, la tuberculose, les parasitoses, les trypanosomiasés et l'infection par le VIH.

Les infections ont des conséquences moins importantes sur le plan nutritionnel que le manque d'apport alimentaire.

L'association ou la succession infections-faibles apports alimentaires constitue un cercle vicieux.

Les indicateurs non anthropométriques, tels que l'appréciation subjective de la croissance de l'enfant par sa mère, le régime alimentaire de l'enfant et la survenue de maladies récentes sont plus utiles que les indicateurs anthropométriques pour identifier les enfants à risque (206).

**Tableau 73** : Pourcentage d'enfants de moins de 5 ans souffrant de malnutrition sévère ou modérée selon que l'enfant a ou non de la fièvre (MICS 2000)

		P / A	T / A	P / T
Fièvre au cours des 2 dernières semaines	OUI	22,5	22,6	11,1
	NON	17,3	18,1	7,6
Total		18,4	19	8,3

11 à 22,6 % des enfants malnutris (3 types de MPE) ont présenté un syndrome fébrile dans les 2 dernières semaines précédant leur prise en charge nutritionnelle.

#### h-1) La diarrhée

La prévalence des diarrhées chez les enfants de moins de 5 ans est de 26,1 % (MICS 2000). La tendance est la même dans les milieux urbain et rural, avec une augmentation de 21 % à 26 % entre 1992 et 1996. Elle se stabilise à 26 % entre 1996 et 2000. A Dakar, elle est de 20,4 %. Elle est de 22,4 % en milieu urbain contre 29,9 % en milieu rural.

La prévalence de la diarrhée est plus élevée dans les groupes d'âge 6-11 mois et 12-23 mois.

En moyenne, les enfants entre 6 et 18 mois, période de plus forte prévalence de la diarrhée) ont une diarrhée pendant plus de 10 % de cette période de vie (150).

Cette prévalence est forte (26,5 %) chez les enfants de moins de 5 ans dont les mères sont sans instruction contre 24,1 % pour le niveau primaire et 20,2 % pour le niveau secondaire ou plus.

Elle est plus faible quand l'enfant vit dans un ménage disposant d'eau potable (24,5 %) que dans un ménage n'en disposant pas (28,7 %).

Elle est aussi plus faible chez les enfants vivant dans un ménage disposant d'un système sanitaire adéquat de traitement des excréta (21,7 %) ou non (28,5 %).

Le pourcentage d'enfants traités par la réhydratation orale est passé de 84 % en 1996 à 94,2 % en 2000. Il s'agit d'une augmentation de 10 points par rapport à 1995.

Le taux d'utilisation des sachets SRO / WHO est de 11 % en 2000 contre 8,2 % en 1995.

Quel que soit la région ou le lieu de résidence, le pourcentage de cas de déshydratation pris en charge par le traitement recommandé dépasse les 80 % (objectif fixé par le consensus de Dakar en 1992).

Le taux d'utilisation des sachets de SRO/WHO est de 12,4 % en milieu urbain contre 3,1 % en milieu rural.

Il est de 15,3 %, 11,3 % et 7,1 % selon que les mères ont respectivement un niveau d'instruction secondaire ou plus, primaire ou aucun.

Le comportement adapté de la mère face à la diarrhée infantile, évalué par le pourcentage d'enfants de moins de 5 ans ayant eu la diarrhée au cours des 2 dernières semaines et ayant reçu davantage de liquide tout en continuant à manger, est de seulement 4,2 %.

**Tableau 74** : Pourcentage d'enfants de moins de 5 ans souffrant de malnutrition sévère ou modérée selon que l'enfant a eu ou non la diarrhée (MICS 2000)

		P / A < - 2 Z score	T / A < - 2 Z score	P / T < - 2 Z score
Diarrhée aigue dans les 2 dernières semaines	OUI	23,2	2	10,3
	NON	16,5	17	7,6
	Non précisé	4,3	11	0
Total		18,4	1	8,3

10, 3 % des enfants de moins de 5 ans, atteints de maigreur ont présenté une diarrhée au cours des 2 dernières semaines précédant leur prise en charge nutritionnelle.

23,2 % des enfants de moins de 5 ans, atteints d'insuffisance pondérale ont présenté une diarrhée au cours des 2 dernières semaines précédant leur prise en charge nutritionnelle

2 % des enfants de moins de 5 ans, atteints de retard statural ont présenté une diarrhée au cours des 2 dernières semaines précédant leur prise en charge nutritionnelle

Cependant, les infestations helminthiques non massives (anguillulose exclue), où prédominent *ascaris lumbricoides* et *Trichuris trichiura*, ne contribuent pas significativement à la faible croissance et au statut biochimique chez les enfants du Bangladesh rural.

Le traitement au mébendazole réduit la prévalence de *ascaris lumbricoides* de 78 à 8 %, de *trichuris trichiura* de 65 à 9 %, et de *giardia intestinalis* de 4 à 0 %. Il n'y a pas de différence significative dans la croissance des enfants traités comparés aux enfants témoins recevant un placebo. Aucune modification de la perméabilité intestinale, ni de l'albuminémie plasmatique n'est observée après le déparasitage. Des diminutions significatives de la protidémie totale ( $p < 0,001$ ) et de l'alpha 1-chymotrypsine ( $p < 0,001$ ) sont observées dans le groupe traité, indiquant de possibles réductions de l'inflammation et de la concentration en immunoglobulines après le déparasitage. Une augmentation significative de la prévalence de *giardia intestinalis* (de 4 % à 49 %) chez les enfants traités est associée avec une réduction à court terme du poids ( $p = 0,02$ ) et une plus haute perméabilité intestinale ( $p < 0,001$ ) chez les enfants infectés. Aucun effet à long terme de *giardia intestinalis* sur la croissance n'est observé(166).

Des données suggèrent que l'effet d'une diarrhée non sanglante sur la croissance staturo-pondérale est transitoire. Les efforts pour contrôler la diarrhée n'améliorent probablement pas le statut nutritionnel des enfants à long terme (46).

#### **h-2) Les infections respiratoires aiguës**

6,6 % des enfants âgés de 0 à 59 mois ont été déclarés atteints d'une infection respiratoire aiguë au cours des 2 dernières semaines précédant l'enquête de 2000 (MICS) contre 14 % en 1996. Leur prise en charge a été effectuée dans un hôpital, un centre de santé, un poste de santé, une case de santé et un guérisseur dans respectivement 3,1 %, 3,4 %, 18 %, 2,4 % et 9,8 %.

La tranche d'âge de 6 à 11 mois est la plus vulnérable aux infections respiratoires aiguës avec 8,8 % contre 5,5 % pour les 48-59 mois.

La prévalence des infections respiratoires aiguës est de 4,4 % en zone urbaine contre 7 % en zone rurale.

Le taux de prise en charge de ces infections est de 45,9 % en zone urbaine contre 19,5 % en zone rurale. Ce taux est paradoxalement d'autant plus faible que le niveau d'éducation de la mère est élevé.

#### **h-3) Le paludisme**

84,5 % des enfants âgés de 0 à 59 mois ne dorment pas sous une moustiquaire.

1,67 % des enfants âgés de 0 à 59 mois dorment sous une moustiquaire imprégnée d'insecticide.

Concernant les moustiquaires ( imprégnées ou non d'insecticide), le pourcentage d'utilisation par les enfants âgés de 0 à 59 mois est de 15,2 %, dont 11 % sous pour une moustiquaire imprégnée d'insecticide.

36,2 % des enfants ont reçu un traitement anti-paludéen durant les 2 dernières semaines précédant l'enquête de 2000 (MICS). Ce pourcentage est de 56,3 % à Dakar.

La chloroquine est la principale molécule utilisée, soit dans 39,9 % des cas.

L'utilisation d'un anti-pyrétique (Paracétamol, Acide acétyl salicylique) est de 49,2 %.

#### **h-4) Les méningites**

Au cours de l'année 2000, 225 enfants ont été hospitalisés à L'hôpital Albert Royer de Dakar pour une méningite purulente. L'*Haemophilus influenzae* b est l'agent responsable dans 23 % des cas, soit 28 cas. L'âge moyen des enfants atteints, dont aucun n'était vacciné contre cette bactérie est de 10,9 mois. Ces enfants souffraient de malnutrition aiguë modérée dans 26 % et sévère dans 10,5 % des cas. Les infections méningées contribuent aussi à aggraver la malnutrition pré-existante (184').

#### **i) Prise en charge de la santé des enfants**

Selon les données de 1999 (ESIS), le pourcentage d'enfants de moins de 3 ans pesés chaque mois est de 20 % à Dakar, 19 % en milieu urbain et 7 % en milieu rural.

Selon le niveau d'instruction de la mère nul, primaire et secondaire ou plus, ce taux est de respectivement 9 %, 17 % et 22 %.

Dans l'ensemble, 11,2 % des enfants sont pesés régulièrement chaque mois.

Il n'y a pas de d'écarts significatifs du taux de pesées mensuelles selon l'âge de la mère.

Sur le plan ethnique, les enfants Wolof sont ceux qui sont le plus fréquemment pesés régulièrement (13 %), par rapport aux enfants Pulaar (9 %) et aux enfants Serer (10 %).

**Tableau 75 : Morbidité récente des enfants de 0 à 59 mois et recours aux soins (ORSTOM / SANAS 1996**

Maladies durant les 15 derniers jours	Total (n=4575) 44,6 % P < 0,01
Lieu de la première consultation	n=2041
Guérisseur traditionnel	5,8
Centre de santé / Hôpital	8,4
Poste de santé / Dispensaire	28,9
Clinique / Dispensaire privé	20,3
Médecin privé / Infirmerie du travail	4,2
Pas de visite	32,4

Les parents adressent leur enfant malade en première intention au poste de santé, à proximité de leur domicile. En deuxième intention, ils consultent en clinique ou en dispensaire privé. Ce lieu de soins ne concernant sûrement pas les familles rurales est surprenant pour la population moyenne, défavorisée de la banlieue de Pikine-guédiawaye. Les consultations chez les tradipraticiens, les médecins du secteur libéral et dans les centres de santé ou les hôpitaux sont à peu près équivalentes.

L'organisation du système de santé sénégalais comprend à l'échelon périphérique, les postes de santé (1 poste de santé pour 115 000 habitants, en 1999), à l'échelon régional, les centres de santé (1 centre de santé pour 175 000 habitants en 1999) et à l'échelon central, les hôpitaux (1 hôpital pour 545 800 habitants en 1999).

Au CREN de Pikine, l'assistante sociale, en charge des consultations post-natales précoces demande systématiquement aux mères de re-consulter dans les quelques jours précédant l'âge de 4 mois afin de les sensibiliser sur le début de la diversification à 4 mois. L'âge de 4 mois a été choisi pour débiter la diversification alimentaire alors qu'il est généralement admis et exigé par les représentants des pays en voie de développement, lors des réunions du Codex Alimentaire, que la diversification ne devrait jamais commencer avant 6 mois.



Cette prise en charge se heurte à des croyances culturelles, telles celle de ne pas couper les ongles des enfants sous peine de les rendre voleur.

De plus, en cas de retard d'acquisition de la marche, la coutume pour le faire marcher indique de mettre un ongle de porc autour de la cheville de l'enfant.

Les pères d'origine Pulaar et guinéenne participent à la prise en charge de la santé de leurs enfants, notamment en les accompagnant le plus souvent possible au CREN.

L'enquête de MICS 2000 révèle que 80,4 % des enfants âgés de 6 à 59 mois ont reçu une supplémentation en vitamine A au cours des 6 derniers mois.

En milieu urbain, 87,3 % des enfants ont reçu une capsule de vitamine A contre 80,7 % en milieu rural.

Les campagnes de supplémentation en vitamine A ont été bien menées sur l'ensemble du territoire sénégalais. Dans la presque totalité des régions, 3 enfants sur 4 ont reçu une supplémentation en vitamine A. Il n'y a pas de différence notable entre les garçons (79,6 %) et les filles (81,3 %).

Le taux de prise est de 74,1 %, 83,6 % et 79,6 % pour les enfants âgés respectivement de 6-11 mois, 36-47 mois et 48-59 mois.

Seuls les enfants dont les mères n'ont aucun niveau d'instruction ont reçu une supplémentation en vitamine A inférieure à la moyenne nationale (80,4 %).

## **j) Niveau socio-économique**

### **j-1) Instruction de la mère:**

L'éducation est un droit fondamental pour la personne humaine sans distinction de sexe.

Selon les résultats de l'enquête MICS, le taux d'alphabétisation des adultes est de 41 %. Dans la région de Dakar, ce taux est le plus élevé du Sénégal à 60,2 %. Mais, ce taux est de 74,7 % pour les hommes contre 47 % pour les femmes.

En milieu rural, 14,8 % des femmes sont alphabétisées contre 54,9 % des hommes.

Les jeunes générations sont les plus alphabétisées, surtout les 15-24 ans et les 25-34 ans. Dans toutes les tranches d'âge, les hommes sont plus alphabétisés que les femmes. Les différences des taux d'alphabétisation selon le sexe a tendance à se résorber avec les jeunes générations. Ceci semble être le résultat d'une politique associant de plus en plus les groupements féminins.

**Tableau 76 : Pourcentage d'enfants de moins de 5 ans souffrant de malnutrition sévère ou modérée selon le niveau d'instruction de la mère (MICS 2000)**

	PIA < -2 DS	T/A < -2 DS	P/T < -2 DS
Aucun	19,3	19,7	8,8
Primaire	14,3	15,2	6,3
Secondaire et plus	11	13	8,2
Programme non formel	17,9	21,6	10
Indéterminé	10,4	10,4	4,7
Total	18,4	19	8,3

Les pourcentages d'enfants de moins de 5 ans atteints d'insuffisance pondérale et de retard de taille diminuent avec le niveau d'instruction de la mère.

Par contre, le pourcentage d'enfants de moins de 5 ans atteints de maigreur reste identique entre les mères ayant aucune instruction et celles avec un niveau secondaire ou plus.

L'instruction améliore le niveau de connaissance en matière de santé.

Une mère instruite saura à quel moment débiter les aliments de complément du lait maternel et comment conduire la diversification alimentaire.

Les enfants dont les mères n'ont pas d'éducation ont un risque élevé de malnutrition (24 %) comparativement aux enfants non malnutris (2 %) ; les femmes ayant une éducation de niveau secondaire représentent 4 % des mères d'enfants malnutris et 14 % des mères d'enfants non malnutris (témoins). La différence de statut éducatif des mères est statistiquement significative ( $p < 0,05$ , 3 d.f) (12).

La malnutrition est fortement associée à une faible éducation et à de faibles revenus. Dans une étude au Bénin, 61 % des mères d'enfants malnutris n'ont pas d'éducation formelle (170). Des résultats similaires sont observés en Tanzanie (169) et au Nigéria (72 %) (12). Dans toutes ces études précédemment citées, le statut éducatif des pères n'a pas de rôle significatif.

Un haut pourcentage d'illettrisme chez les mères n'est pas corrélé à une mauvaise aptitude à l'amélioration des soins délivrés à l'enfant. (97).

Dans l'étude du Nigeria, quand la réhabilitation nutritionnelle insiste sur la nécessité d'une participation active des parents, le taux de récupération des enfants à la fois des mères illettrées et instruites est comparable même si le premier groupe récupère plus lentement. Ceci montre clairement que l'éducation des mères est un facteur étiologique important sur la malnutrition et la récupération des enfants malnutris.

## j-2) L'habitat et environnement précaire

L'enquête réalisée par l'ORSTOM / SANAS à Pikine en 1996 révèle que 56,8 % des ménages ont des W.C ou des latrines privées, 68 % ont accès à l'électricité et que dans 97 % le matériau des murs est de la brique ou du ciment.

### j-3) L'accès à l'eau potable

72,7 % des sénégalais ont accès à l'eau potable, c'est-à-dire provenant d'une source protégée telle qu'un robinet, une borne fontaine, un puit protégé ou à pompe manuelle et de forage. Ce taux est de 93 % dans la ville de Dakar. En 1996, à Pikine 70,4 % des familles ont un robinet privé comme source d'eau potable.

71,6 % des ménages conservent leur eau de boisson dans des canaris traditionnels (pot en terre cuite). Les autres utilisent des réfrigérateurs, des canaris à robinet ou traditionnels, des bassines et des seaux.

70,8 % de la population lavent les récipients plus de 7 fois par semaine.

56,1 % des ménages bénéficient d'un système adéquat d'évacuation des excréta.

Dans la ville de Dakar, ce taux est de 87,8 %.

Une grande partie de la population utilise des latrines sèches ou défèque dans la nature.

Seulement 43,3 % des ménages développent un comportement adéquat et hygiénique en matière d'évacuation des selles des enfants âgés de 0 à 3 ans. A Dakar, 53,7 % de la population utilisent les toilettes ; 73,3 % des ménages déversent les eaux ménagères dans la nature ou dans la rue.

A Dakar, 24,5 % des ménages les évacuent correctement dans un réseau d'égout ; 8,7 % des ménages répondent aux normes en conditionnant leurs ordures dans des poubelles avec couvercles ou dans des sacs ou sachets.

### k) Facteurs socio-politiques et le mal-développement

Tableau 77 : Causes de crise nutritionnelle

Facteurs de risque d'insécurité alimentaire	Effets	Conséquences
Conflit ou situation politique	Moisson pauvre	Changements des habitudes diététiques et réduction de la consommation alimentaire
Conditions climatiques	Perte ou éloignement du cheptel	Perte du capital de production
Catastrophes naturelles	Perte des réserves alimentaires	Dettes excessives
Mouvements de population	Disponibilité réduite des aliments au marché	Migration dans la détresse
Maladie du cheptel	Haute inflation des prix	Augmentation de la prévalence de la malnutrition aiguë globale
Détérioration de la situation macro-économique	Pouvoir d'achat réduit	Augmentation du taux de mortalité

### **l) L'urbanisation**

La famille n'a pas de cultures vivrières ou bien la famille n'a pas de terre pour des cultures vivrières.

### **m) Faible pouvoir d'achat**

Le manque d'argent est une autre difficulté qui limite le recours des familles aux services de structures sanitaires appropriées. « La santé qui n'a pas de prix a effectivement un coût » auquel ils ne peuvent faire face sans aide. Dans les centres de santé, les hôpitaux et les cliniques, les traitements disponibles sont hors de leur portée même s'ils sont efficaces. Donc, beaucoup ont recours à la pharmacopée et aux tradipraticiens. La modicité des coûts est un facteur important dans leur choix.

La famille n'a pas assez d'argent pour acheter la nourriture.

Un revenu familial bas augmente le risque de malnutrition : Le pourcentage d'enfants malnutris dont les parents ont un faible revenu est de 65,2 % au Nigeria (12) et 76 % au Bénin (170). De façon similaire, on s'attend à ce que le groupe de bas revenu gagne du poids à un rythme plus lent que le groupe à haut revenu. Ceci n'a pas été prouvé au Nigeria (12). En fait, dans le groupe des parents à revenus élevés, il s'agit d'employés qui ne peuvent pas être physiquement présents tout le temps pour fournir les soins propres à leurs enfant. Ceci montre que les soins matériels sont plus importants que le revenu familial pour la récupération de la malnutrition (169).

### **n) L'immigration récente**

C'est un facteur de risque commun. Dans une étude réalisée en Bolivie en 1989, les trois quart des familles d'enfants malnutris sont arrivés en ville dans les 12 derniers mois (192).

### **o) La saisonnalité**

Le calendrier agricole et les périodes de soudure sont très liés aux variations annuelles de l'état nutritionnel de certaines populations. Certaines communautés vivent dans une précarité permanente, à cause d'une pauvreté générale et des carences alimentaires saisonnières.

## **B) Evaluation comparative du programme nutritionnel supplémentaire ciblé**

## **1) Besoins en énergie, protéines et renutrition**

Les besoins en énergie de l'enfant se décomposent en besoins d'entretien, en besoins nécessaires à l'activité physique et en besoins pour la croissance.

Les besoins d'entretien, dit de maintenance correspondent à la quantité d'énergie nécessaire au maintien des fonctions vitales et au renouvellement des tissus.

Les besoins de croissance correspondent à la quantité d'énergie nécessaire à la synthèse des constituants tissulaires (protéines, lipides, etc...) et à leur assemblage lors de la synthèse tissulaire.

Dans ce contexte, on entend par croissance le gain de poids associé à la synthèse de nouveaux tissus, se répartissant en tissus maigres et en tissus adipeux. Nous admettons que les besoins associés à la croissance en taille sont les mêmes que ceux correspondant au gain de poids associé.

### **a) Besoins d'entretien**

#### **a-1) Valeur des besoins en énergie pour l'entretien**

En début de traitement de la malnutrition, le poids de l'enfant est stable et son activité physique faible. Ses besoins énergétiques sont alors voisins de ses dépenses d'entretien. Ainsi, la phase initiale du traitement est une phase de rééquilibration.

L'objectif est de rétablir l'appétit en éliminant les causes sous-jacentes, souvent combinées, à l'anorexie. Le traitement consiste à corriger un désordre hydro-électrolytique, un dysfonctionnement hépatique, une carence nutritionnelle de type II (azote, soufre, acides aminés essentiels, potassium, sodium, magnésium, zinc, phosphore) et à traiter une ou plusieurs infections. D'un point de vue diététique, il faut avant tout éviter une dégradation de l'état nutritionnel. On se contente de couvrir les dépenses d'entretien en énergie et en protéines et de compenser les pertes, quitte à être plus généreux pour les autres nutriments. Les apports en énergie, exprimés en kcal/kg/jour, nécessaires pour prévenir le catabolisme varient légèrement d'un enfant à l'autre. Ces variations s'expliquent par des différences de composition corporelle et notamment par les variations de rapport entre la masse maigre et la masse grasse, et également par les pertes de poids respectives entre tissu musculaire et organes grands consommateurs d'énergie.

Le degré de surcharge hydro-sodée et le niveau d'adaptation métabolique de l'organisme à son état de malnutrition sur le bilan énergétique et donc sur la quantité d'énergie nécessaire pour l'équilibre.

En pratique, la quantité d'énergie nécessaire pour les besoins de maintenance chez l'enfant dénutri est comprise entre 80 et 100 kcal/kg/jour (199). Curieusement, un grand nombre d'études indique que les dépenses énergétiques d'entretien sont augmentées en cas de malnutrition grave (218).

A ce niveau d'apport, il existe peu de risque de provoquer des complications cardiaques consécutives à une renutrition trop rapide. Les préparations diététiques de la phase thérapeutique apportent une proportion importante d'énergie sous forme de glucides. Ce choix se justifie d'une part par la crainte de fournir trop de protéines, considérées comme potentiellement toxiques, en raison de l'insuffisance hépatique en début de traitement, et d'autre part par l'impossibilité de donner trop de lipides,

souvent mal absorbés en raison d'une insuffisance pancréatique fréquemment associée (189).

#### a-2) Valeur des besoins en protéines pour l'entretien

Les apports protéiques nécessaires pour compenser les pertes obligatoires constituent le besoin minimum absolu indispensable en l'absence de gain de poids. Cette quantité doit rester très faible, de l'ordre de 0,7 g/kg/jour pour ne pas exposer l'enfant au risque de surcharge azotée hépatique.

#### a-3) Couverture des besoins en énergie et en micro-nutriments en phase I de traitement

Les glucides sont préférentiellement présentés sous forme de longs polymères du glucose (farine de riz ou dextrine-maltose), garant d'une faible osmolarité et réduisant au maximum les risques de diarrhée.

Il est aussi important de corriger les carences concomitantes en vitamines et minéraux. L'OMS suggère de donner systématiquement 5 mg d'acide folique à tous les enfants à leur admission. Cette dose représente plus de 10 fois les besoins quotidiens d'un enfant sain âgé de 1 an. Elle permet de corriger une éventuelle carence sans risque de surdosage.

L'OMS recommande aussi de donner systématiquement à l'admission la dose curative de vitamine A (Tableau 78).

*Tableau 78 : Doses de vitamine A préconisées à donner au cours du traitement de la malnutrition grave*

Administration	Palmitate de rétinol ou acétate de rétinol		Equivalent rétinol (Unités internationales)
Jour 1 et jour 2	55 mg IM ou	33 mg IM ou	100 000 IM ou
	110 mg per os	66 mg per os	200 000 per os
Jour de sortie	110 mg per os	66 mg per os	200 000 per os

Les doses sont diminuées de moitié chez l'enfant de moins de 1 an.

Cette quantité élevée correspond à plus de 100 fois les besoins quotidiens d'un enfant sain âgé de 1 an. Nous pouvons douter que cette forte dose soit correctement absorbée et utilisée par l'enfant malade.

De plus, il est important de fournir d'emblée tous les minéraux indispensables, sauf le fer, et toutes les vitamines. La composition de ce supplément minéralo-vitaminique doit être établie de manière à couvrir les besoins spécifiques d'un enfant polycarencé, tout en tenant compte d'une absorption intestinale altérée. Un mélange de vitamines et de minéraux adapté au traitement de la malnutrition est actuellement préparé industriellement. Il s'agit d'un produit générique, particulièrement riche en potassium, magnésium et zinc.

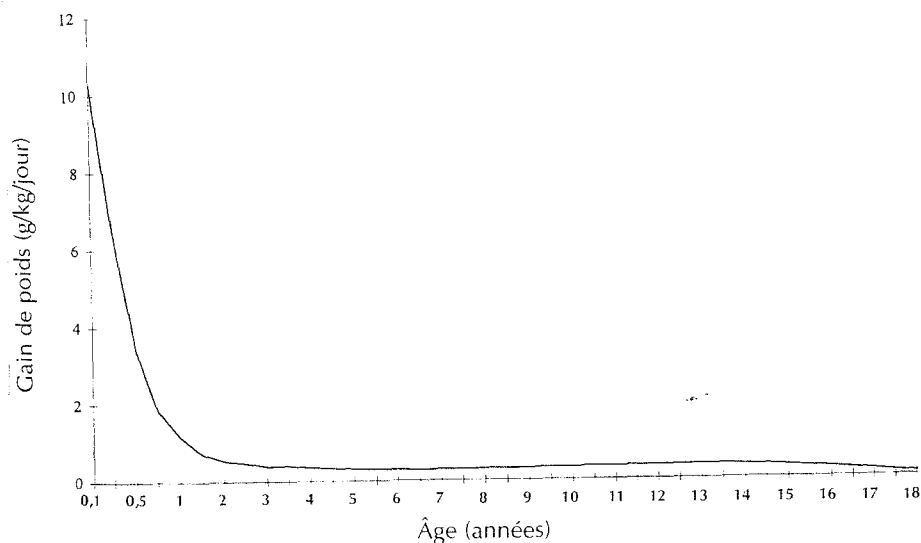
## b) Besoins pour la croissance

Dès lors que cet enfant malnutri entre en phase de convalescence et que son gain de poids s'élève, ses besoins en énergie augmentent et sont proches de ceux d'un enfant bien nourri dont la vitesse de croissance serait très supérieure à la normale.

### b-1) Valeurs de référence pour la croissance des enfants sains bien nourris

En situation d'équilibre nutritionnel, la vitesse de croissance, exprimée en g/kg/jour ne cesse de décliner dès les premières semaines de vie.

**Graphique 32 :** Vitesse de croissance normale chez l'enfant de la naissance à l'âge de 18 ans, exprimée en g/kg/jour. Courbes calculées à partir des normes NCHS (123)



Vitesse de croissance normale chez l'enfant de la naissance à l'âge de 18 ans, exprimée en g/kg/jour. Courbe calculée à partir des normes NCHS.

Le gain de poids quotidien d'un enfant âgé de 1 an, bien nourri est voisin de 1 g/kg/jour, environ 10 fois plus faible que celui d'un nouveau-né.

Durant les 1<sup>ers</sup> mois de vie, les gains de poids, exprimés par intervalle de 2 mois, des garçons sont généralement plus grands que ceux des filles, notamment au cours des 6 premiers mois de vie. Les différences du gain de poids liées au sexe diminuent vers la fin de la 1<sup>ère</sup> année de vie.

Durant la seconde année de vie, les différences de gain de poids, exprimé par intervalle de 3 mois, entre les garçons et les filles sont faibles (117).

De la naissance à 2 mois, le garçon gagne 33+/-7,0 g en moyenne par jour et la fille 28+/- 6,5 g en moyenne par jour. Ce gain de poids est de 15 % plus faible chez la fille comparée au garçon.

Entre 6 et 8 mois, le garçon gagne 13+/-2,4 g/jour en moyenne et la fille 13+/-4,6 g/jour.

Entre 10 et 12 mois, le gain de poids est de  $10 \pm 2,3$  g/jour chez le garçon et  $10 \pm 4,3$  g/jour chez la fille.

Entre 21 et 24 mois, le gain de poids est de  $7 \pm 2,1$  g/jour en moyenne chez le garçon contre  $7 \pm 3,5$  g/jour chez la fille. Si nous considérons un enfant bien nourri, âgé de 6 mois pesant 7 kg, son gain de poids est de 1,85 g/kg/jour.

Un enfant bien nourri, âgé de 10 à 12 mois, pesant 8,5 kg a un gain de poids de 1,1 g/kg/jour.

Si l'enfant est âgé de 21 à 24 mois, et son poids de 11 kg, son gain de poids normal est de 0,63 g/kg/jour environ.

#### **b-2) Besoins énergétiques pour la croissance de l'enfant malnutri**

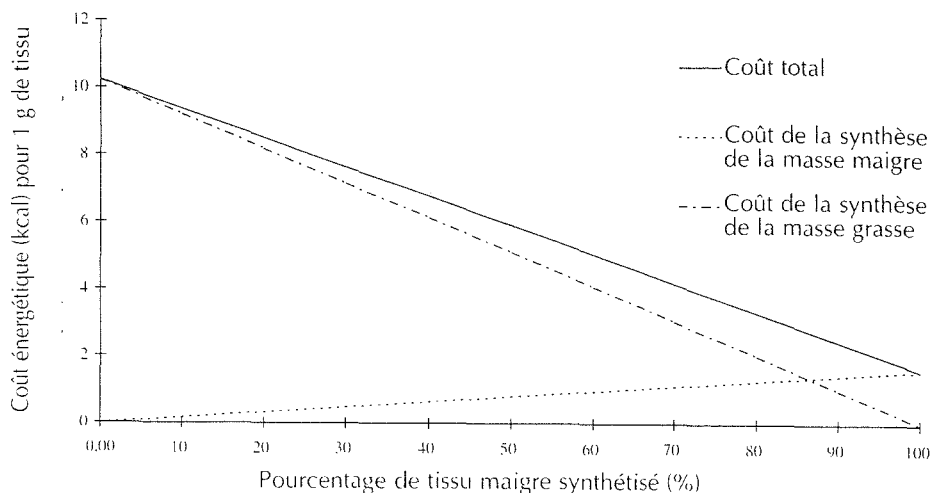
Les enfants en phase de réhabilitation nutritionnelle rapide ont les premiers servi pour tenter d'estimer les besoins liés à la croissance (200). Les besoins en protéines sont proportionnellement plus élevés que ceux en énergie pour couvrir les besoins associés à la croissance (24). L'analyse des besoins en énergie et en protéines au cours de la phase de croissance rapide montre qu'il n'est pas nécessaire d'aller au-delà de cette proportion de 10 % d'énergie apportée sous forme de protéines pour obtenir une croissance rapide (5). Le coût énergétique de la croissance dépend à la fois de la valeur énergétique intrinsèque du tissu synthétisé et du rendement énergétique du processus métabolique permettant cette synthèse. Ces 2 composantes dépendent de la nature du tissu synthétisé (5).

La valeur énergétique de 1 g de masse grasse équivaut à 9,3 kcal. Le rendement de la synthèse de tissu adipeux est proche de 90 %. Nous admettons que la synthèse de 1 g de tissu adipeux nécessite un apport de 10,2 kcal. L'équivalent énergétique de 1 g de protéine est de 4 kcal. Le rendement de la synthèse protéique est de l'ordre de 50 %. Le coût énergétique total de la formation de tissu maigre est de 1,6 kcal/g.

Le coût énergétique de la synthèse tissulaire augmente avec la proportion de tissu adipeux. Le coût est d'autant plus faible que la quantité de tissu maigre est importante.



**Graphique 33 : Coût énergétique du gain de poids en fonction de la composition du tissu synthétisé**



— Coût énergétique du gain de poids en fonction de la composition du tissu synthétisé.

L'énergie nécessaire à la croissance de l'enfant bien nourri est proche de 5 % des besoins de maintenance. Cette énergie varie fortement avec l'âge. Elle est supérieure à 5 % avant l'âge de 6 mois.

Chez l'enfant amaigri en période de récupération nutritionnelle, le gain de poids est considérablement plus élevé que chez l'enfant sain.

Dans la plupart des centres, quel que soit l'âge, le gain de poids peut atteindre 10 à 15 g/kg/jour en moyenne, avec certains enfants dépassant 20 g/kg/jour. Les besoins en énergie nécessaires à la synthèse des tissus, c'est-à-dire la croissance, deviennent considérables. Ils peuvent dans certains cas dépasser la dépense énergétique d'entretien.

**Tableau 79 : Besoins en énergie pour la synthèse de nouveaux tissus en fonction du gain de poids**

Gain de poids (g/kg/jour)	Besoins en énergie pour la croissance (kcal/kg/jour)
0	0
1	6
2	12
5	29
10	59
15	88
20	118

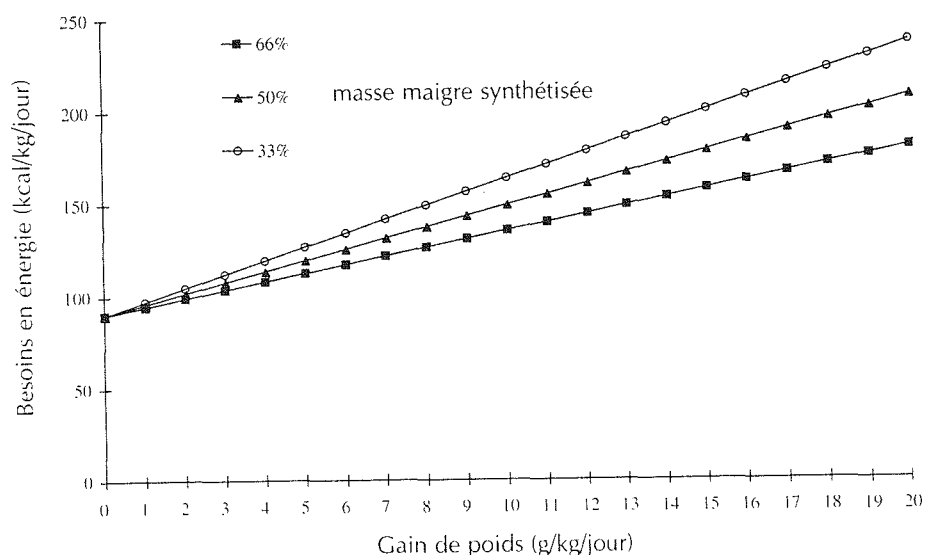
Par comparaison, les enfants bien nourris de la tranche d'âge 12-36 mois, à laquelle appartiennent la plupart des enfants sévèrement malnutris, ont un gain de poids inférieur à 1 g/kg/jour. Les gains de poids observés pendant cette phase sont proches du maximum qui peut être atteint sur le plan physiologique. Des gains de poids comparables ne sont habituellement observés que pendant la période néonatale et ce de façon exceptionnelle.

### b-3) Besoins totaux en énergie

Tableau 80 : Besoins en énergie d'un enfant malnutri en fonction de son gain de poids

Gain de poids (g/kg/jour)	Total des besoins en énergie (kcal/kg/jour)
0	90
1	96
2	102
5	119
10	149
15	179
20	208

Graphique 34: Besoins en énergie en fonction du gain de poids et de la nature du tissu synthétisé



— Besoins en énergie en fonction du gain de poids et de la nature du tissu synthétisé.

Les besoins en énergie d'un enfant gravement malnutri pendant la phase de convalescence peuvent s'élever à plus de 200 kcal/kg/jour. Des apports de 4 à 8 g/kg/jour de protéines sont nécessaires pour promouvoir une croissance rapide.

En pratique, il est difficile de faire prendre aux enfants des quantités d'aliments qui permettent d'atteindre ces niveaux d'énergie. Il faut avoir recours à des alimentations à très forte densité énergétique, c'est-à-dire enrichies en huile végétale et en sucre. Les modifications diététiques en faveur d'une augmentation de l'apport énergétique facilitent le gain de poids rapide (6). Des petites différences d'apports énergétiques peuvent avoir un effet important sur le gain de poids.

Une augmentation des apports énergétiques de 90 à 208 kcal, soit de 120 % permet un gain de poids 20 fois supérieur.

Ce modèle permet de comprendre que le gain de poids lors de la phase II est extrêmement dépendant de l'apport énergétique.

#### **b-4) Estimation de la composition des tissus synthétisés**

Environ 50 % du gain de poids est constitué de tissu maigre, tout au moins pour les enfants recevant un régime apportant en quantité suffisante les protéines et les minéraux nécessaires à la croissance du tissu maigre (91). L'obtention d'un gain de poids élevé, de l'ordre de 15 g/kg/jour en moyenne, pendant la convalescence nutritionnelle traduit vraisemblablement une synthèse préférentielle de masse maigre.

#### **b-5) Qualité du régime et coût énergétique de la croissance**

Le coût énergétique de la croissance permet également de vérifier indirectement la valeur nutritionnelle d'un régime. La synthèse de tissu adipeux ne nécessite que de l'énergie, alors que celle du tissu maigre nécessite un apport équilibré de tous les nutriments essentiels, notamment de type II (Cf. explications page 13).

Un enfant en cours de renutrition qui recevrait un régime déséquilibré ( composé de nutriment(s) limitant(s) synthétisera préférentiellement de la graisse, et le coût énergétique de cette croissance sera d'autant plus élevé (109). Ces considérations permettent de comprendre que le coût énergétique du gain de poids est variable selon les études, oscillant de 5,5 à 9,7 Kcal par gramme (109, 114). L'étude donnant l'estimation la plus élevée du coût énergétique de la croissance (114) a été menée chez des enfants recevant des régimes apportant seulement 4,7 à 8 % de l'énergie sous forme de protéines. Les enfants ne recevaient pas de supplémentation en minéraux adaptée à une croissance de rattrapage rapide, et leurs déficits pondéraux étaient faibles au départ, ce qui influence la nature de la synthèse tissulaire.

Une prise de poids de l'ordre de 15 g/kg/jour sous forme de masse grasse ne serait possible qu'avec des apports énergétiques très élevés, difficiles à ingérer en pratique.

Des gains de poids de ce type sont couramment observés dans les situations d'urgence, lorsque les enfants amyotrophiques admis dans les centres de renutrition sont réalimentés avec des régimes riches en énergie, équilibrés en protéines et fortement supplémentés en minéraux. Si le gain de poids reste faible, c'est le plus souvent parce que les apports énergétiques sont insuffisants ou parce que les aliments non lactés proposés entre les repas sont inadaptés pour la renutrition, c'est-à-dire que leur teneur en lipides est trop faible ou que leur supplémentation en minéraux est insuffisante. Bien que la croissance de rattrapage augmente les

besoins en tous les nutriments, en terme pratique, c'est l'apport énergétique qui limite communément le taux de récupération.  
De plus, les états infectieux et inflammatoires augmentent les besoins en énergie.

## **2) Evaluation de l'efficacité de l'aliment thérapeutique, le Plumpy Nut, au CREN de Pikine**

Les objectifs du gain de poids moyen en phase de récupération nutritionnelle sont de l'ordre de 10 à 15 g/kg/jour quels que soient l'âge et le poids initial de l'enfant.

### **a) Gains de poids moyens obtenus dans les études antérieures testant le Plumpy Nut**

#### **a-1) Gains de poids moyen issus du Plumpy Nut, à domicile, chez les enfants modérément malnutris**

L'étude menée en juin 2000, chez des enfants malnutris modérés pris en charge à domicile, à partir du CNT de Mélléah au Tchad, par un protocole tout Plumpy Nut rapporte des gains de poids moyens de 5,36 g/kg/jour. La durée moyenne de prise en charge est de 35,5 jours. Trois enfants inclus ont un gain de poids de 9,65 à 9,98 g/kg/jour pour une durée moyenne de séjour de 14 et 11 jours, respectivement.

Au niveau du CNT de Radandi, selon le même protocole, les gains de poids atteignent 20 g/kg/jour chez certains enfants.

#### **a-2) Gains de poids moyens obtenus par le Plumpy Nut comparé à une farine de céréales locales**

Le protocole nutritionnel, réalisé chez les enfants malnutris âgés de 3 à 5 ans vivant au Malawi, en 2001 compare l'effet sur la croissance d'une supplémentation avec du Likunipala et le RTUF. Le Likunipala est un CSB local. Cette supplémentation apporte 500 Kcal dans chaque groupe (154).

**Tableau 81 :** Gains de poids moyen (exprimé en g) obtenus par le Plumpy Nut (RTUF) et la farine de céréales locales (Likunipala) au cours des 12 semaines de supplémentation et des 12 semaines de suivi

		Likunipala	RTUF
Indice P/T initial		- 1,06	- 1,15
Indice T/A initial		- 2,89	- 3,08
Gain de poids (g)	Au cours de 12 semaines de supplémentation	250	297
	Au cours des 12 semaines de suivi	95	328

La différence n'est pas significative en terme de gain de poids entre les 2 supplémentations au cours des 12 semaines de supplémentation.

Par contre, la différence est statistiquement significative (  $p= 0,01$ ) entre les 2 supplémentations au terme de 12 semaines de suivi.

Il n'y a pas de différence de gain statural.

**a-2) Gains de poids moyens obtenus par le Plumpy Nut comparé à une farine de céréales locales et une pâte à haute densité énergétique**

Un autre protocole nutritionnel, réalisé en 2001, chez les enfants sévèrement malnutris, non infectés par le VIH, après renvoi de l'hôpital compare une supplémentation avec le Likunipala, le RTUF et une pâte concentrée (HNDS=high nutriment density spreads). Les différents groupes reçoivent 85 Kcal/kg, 170 Kcal/kg et 550 Kcal, correspondant respectivement au Likunipala, RTUF et HNDS.

**Tableau 82 :** Gains de poids moyen (exprimé en g/jour) obtenus avec le Plumpy Nut (RTUF), la farine de céréales locales (Likunipala) et la pâte à haute densité énergétique (HNDS)

	Likunipala	RTUF	HNDS
Indice P/T initial	- 1,86	- 1,64	- 2,26
Pourcentage d'enfants atteignant un P/T à 0	36	65	33
Gain de poids (g/jour)	18	39	23

Les différences sont statistiquement significatives ( $p<0,01$ ) pour le RTUF en termes de gain de poids obtenu et de pourcentage d'enfants atteignant un indice P-T à 0 Z score.

### **a-3) Gains de poids moyen obtenus avec le Plumpy Nut comparé avec la formule liquide F 100 OMS**

Cette étude a été effectuée à la période de soudure et au début de la saison des pluies, d'avril à août 2001(77).

Dans cette étude menée à Dakar, au Sénégal, au centre de santé Saint-Martin, 60 enfants sévèrement malnutris (définis par un indice P/T inférieur à - 2 Z score) âgés de 6 à 59 mois sont inclus de façon randomisée pour recevoir chacun soit un aliment solide (le Plumpy Nut), soit un aliment liquide (formule liquide F 100 de l'OMS) en plus du régime diététique local. Ce protocole nutritionnel débute après la guérison des complications de la MPE et le retour de l'appétit.

Le premier groupe reçoit 3 repas F 100 *ad libitum* par jour. Le second groupe reçoit 3 sachets de Plumpy Nut par jour.

Le gain de poids moyen dans le groupe recevant l'aliment solide est de 15,3 g/kg/jour (intervalle de confiance de 95 % : 13,1-17,5) comparé au 10,1 g/kg/jour (intervalle de confiance de 95 % : 8,7-11,5 %) pour le groupe avec la formule F 100 ( $p < 0,001$ ) (Figure en annexe).

La durée moyenne de réhabilitation nutritionnelle est de 16 jours (intervalle de confiance de 95 % : 14,3-17,7) pour le premier groupe et de 11,5 (intervalle de confiance de 95 % : 10,1-13) pour le deuxième groupe ( $p < 0,001$ ).

Les aliments thérapeutiques solides pourraient être utilisés à la place du F 100 durant la phase de réhabilitation (Annexe 17').

### **b) Récupération nutritionnelle obtenue par le Plumpy Nut lors de la prise en charge CREN/domicile**

Les critères d'efficacité du CREN sont la récupération nutritionnelle d'une part et les rechutes ou abandons d'autre part.

Dans notre étude, le gain de poids moyen est de 5,65 g/kg/jour chez tous les enfants, garçons et filles confondus.

Ce gain est inférieur aux résultats obtenus antérieurs testant le Plumpy Nut. Les gains inférieurs à 5 g/kg/jour sont considérés comme faibles et imposent une réévaluation du traitement et des approches de prise en charge.

Ce gain de poids est tout juste suffisant pour une récupération nutritionnelle satisfaisante alors que l'appétit est rapidement retrouvé.

Faute de gain de poids correct, nous sommes en mesure de parler d'absence de réponse au traitement.

Les résultats médiocres dépendent-ils de la qualité des prestations ou du caractère inadéquat du CREN ?

### **b-1) Facteurs d'inefficacité ou de réponse insuffisante à l'aliment thérapeutique**

Les déterminants de l'inefficacité des CRENA à Niamey évalués en 1993-1995 sont les suivants (15). Les mères ne font pas la relation entre l'état de santé et le problème nutritionnel (216).

Le CRENA a une image négative auprès des familles (3). Dans ce cadre, il apparaît la démotivation du personnel apportant des prestations de qualité

insuffisante, une rotation excessive du personnel, la gestion des moyens et du personnel défectueuse, la formation initiale et continue insuffisante, le défaut de supervision qualitative, l'absence de sélection sur les compétences et de processus de sanctions. A sa décharge, le personnel est aussi confronté à des préoccupations quotidiennes majeures, telles que les arriérés de salaires, la faiblesse des ressources, le désengagement de l'Etat, et le faible taux d'absentéisme professionnel.

La présence des mères est liée aux dotations alimentaires (100).

Les messages collectifs sont incompris (203). Les messages sont difficiles à adapter aux interprétations des mères s'imaginant que l'état de l'enfant est dû à une peur vécue par l'enfant, à un mauvais lait ou à un mauvais génie. Elles ne comprennent pas la nécessité d'un CRENA. L'incompréhension du message nutritionnel entraîne des rechutes et la succession d'enfants souffrant de malnutrition au sein d'une famille.

La prise en charge diététique serait inadaptée aux habitudes alimentaires et culturelles des familles.

Cette prise en charge impose des dépenses quotidiennes élevées aux familles.

Le suivi quotidien représente une astreinte sévère.

Cette prise en charge n'aurait pas d'impact familial (< 10 % à domicile de poursuite de la prise en charge).

L'absence d'amélioration rapide entraîne l'abandon du programme du CRENA. La famille ne comprend pas ou ne peut pas suivre la prise en charge proposée.

Les familles critiquent l'absence de prise en charge individuelle (solutions collectives).

Le discours nominatif a peu d'échos car il ne répond pas à leurs habitudes, peu en rapport avec les problèmes concrets auxquels les mères sont confrontés.

Une approche curative et médicale d'un problème plurifactoriel serait mieux adaptée.

La prise en charge de la malnutrition semble peu intégrée avec les activités de santé maternelle et infantile et notamment, quand on constate le désintérêt porté au résultat final des moyens mis en œuvre pour la pesée systématique des enfants et des nourrissons sains. Les consultations curatives ne dépistant pas les enfants malnutris sont autant d'occasions perdues de dépistage qui seront vus à un stade de malnutrition grave ou mortelle.

L'absence de suivi à domicile par un soutien extérieur est critiqué. Les postes de travail au CRENA sont théoriquement à temps complet. Peu de responsables sont disposés à réaliser ces visites l'après-midi et leur activité au CRENA reste essentiellement matinale. Les assistantes sociales des CSMI, théoriquement responsables de ce type d'activité ont délaissé les visites.

L'absence de réponse au traitement peut être primaire dans les situations où il n'y a pas d'amélioration initiale dans les temps prévus, ou secondaire si l'état de l'enfant se dégrade alors qu'une réponse initiale satisfaisante a été obtenue.

Les causes d'absence de réponse peuvent être en rapport soit avec des problèmes liés au CREN, soit avec des problèmes liés à l'enfant.

#### **b-2) Absence de réponse nutritionnelle liée au CREN**

Les problèmes liés au CREN comprennent un environnement mal adapté aux enfants malnutris, un personnel peu ou insuffisamment qualifié, des balances inexactes et des repas mal préparés ou donnés de façon inadéquate.

##### Environnement mal adapté à la prise en charge des enfants malnutris

La réussite ou l'échec d'un traitement peut dépendre de l'attitude du personnel à l'égard du malade. Si le personnel pense qu'il n'y a rien à faire pour un enfant, il risque de lui accorder moins d'attention. Cet enfant aura souvent tendance à ne pas répondre au traitement, ce qui semblera confirmer l'opinion du personnel. Ce « préjugé clinique » pourra être difficile à corriger, spécialement s'il reflète le point de vue des personnels les plus anciens dont l'expérience a souvent été acquise avec des protocoles de traitement moins efficaces que ceux utilisés actuellement. Il est indispensable de rappeler fréquemment au personnel que le bien être de chaque enfant dépend de leurs efforts et que chaque enfant mérite toute attention.

Pendant la plus grande partie de la matinée, l'assistante sociale écoute la radio et lit des journaux. Les autres membres du personnel organisent un marché parallèle de vente d'habits, de nourriture au sein des locaux du CREN, entraînant un perpétuel va-et-vient de personnes extérieures.

L'absence immotivée d'un membre du personnel est quasi-journalière. Aucun employé n'arrive au travail à heure fixe.

Ce service de renutrition est mal organisé. Le risque d'infection croisée est accru au CREN car il est aussi un lieu de consultation de nourrissons malades, non malnutris.

La salubrité des locaux est très médiocre. Quel que soit le niveau d'éducation et d'instruction des adultes, ils jettent tous leurs déchets par terre.

Les denrées alimentaires et les médicaments ne sont pas toujours disponibles à la pharmacie de l'I.P.S.. Toutes ces carences de moyens sont en partie liées à la corruption et au détournement de fonds publics.

##### Un personnel peu ou insuffisamment qualifié



Le CREN de l'I.P.S. de Pikine est censé être un service spécialisé en nutrition. Malheureusement, son personnel avoue ne pas posséder les compétences et les attitudes indispensables à la prise en charge des enfants malnutris. La personne responsable du fonctionnement au quotidien du CREN est une assistante sociale. La seule personne ayant des notions de bases en nutrition pédiatrique est un agent de santé communautaire formé sur le terrain. Au cours du semestre de l'étude, aucun médecin ne s'est intéressé aux indicateurs de fonctionnement du CREN. D'ailleurs, à partir du registre de présence des enfants, l'assistante sociale n'évalue que le taux de fréquentation et le devenir des enfants admis. Elle ne sait pas calculer le gain de poids moyen obtenu. L'évaluation des connaissances du personnel du CREN, réalisée au cours du semestre de l'étude, révèle que le traitement diététique des enfants dénutris repose sur un régime hyperprotidique en phases I et II. Les recommandations actuelles vont à l'encontre des régimes hyperprotidiques recommandés il y a quelques années, quand le kwashiorkor était attribué à une carence en protéines (24). L'aliment thérapeutique de type F 100 devrait représenter le seul aliment fourni aux enfants atteints de kwashiorkor (38).

Mêmes les pédiatres consultants à l'I.P.S. prescrivent aux enfants malnutris adressés au CREN, un « régime hyperprotidique et hypercalorique » sans valeurs quantitatives ni qualitatives définies, sur la conviction démodée que la malnutrition est un déficit protéique. Le nombre de repas journaliers n'est jamais précisé dans leurs prescriptions.

De plus, ils prescrivent une supplémentation en fer, par voie orale, dès le début de la prise en charge nutritionnelle. Cette charge en fer initiale est fréquemment associée à une augmentation des décès (176). Le risque d'une supplémentation en fer per os devient négligeable à partir du moment où le gain de poids est supérieur à 5 g/kg/jour, en raison de la synthèse rapide de la transferrine qui protège des effets toxiques du fer.

Deux médecins pédiatres, disposant du Manuel de l'OMS, continuent à faire diluer le sachet de SRO/WHO dans un litre d'eau, contrairement aux recommandations de l'OMS et des comités scientifiques de nutrition. La prescription de la réhydratation intra-veineuse est fréquente et mal suivie en service hospitalier de pédiatrie générale.

**Tableau 83 : Fréquence des conduites thérapeutiques observées dans des hôpitaux pouvant entraîner un excès de mortalité (190)**

Conduite thérapeutique	Fréquence (%)
Diurétiques donnés pour traiter les oedèmes	41
Pas de traitement spécifique pendant la phase initiale	41
Régime à forte teneur en protéines donné au début du traitement du kwashiorkor	56
Pas de supplémentation en vitamine A	37
Anémie traitée précocément avec du fer	56
Perfusion d'albumine ou d'acides aminés	11
Absence de repas la nuit	41
Absence de couverture la nuit	33

Les conduites thérapeutiques les plus fréquemment retrouvées dans la MPE sont la prescription d'un régime alimentaire hyperprotidique en cas de kwashiorkor et d'une supplémentation martiale au stade initial du traitement de la MPE.

Pour pallier le manque de médecins dans le secteur public, surtout ceux acceptant de se déplacer en zones défavorisées, les infirmières et les sage-femmes ont le droit de prescription médicamenteuse. Elles ont appris, sur le terrain à rechercher un certain nombre de symptômes chez le nourrissons malades. A l'aide d'arbres décisionnels, et de l'interrogatoire de la personne ayant en charge l'enfant malade mais sans réel examen clinique, elles prescrivent des médicaments que les délégués médicaux leur ont allégrement présenté. Souvent, ces médicaments sont coûteux, sans nom générique, vendus uniquement dans les pharmacies privées et inappropriés.

En effet, les ordonnances des enfants malnutris comportent fréquemment un sirop étiqueté et vendu comme « stimulant de l'appétit » étant avant tout un anti-histaminique sérotoninergique.

De plus, situation plus grave pour l'équilibre écologique, l'antibiothérapie de première intention est fréquemment une double voire triple association, comportant des molécules à spectre élargi et superposable. Les médecins responsables de l'I.P.S. n'ont pas établi de protocole d'antibiothérapie. La couverture antibiotique doit être ajustée en fonction du type d'infection suspectée cliniquement et de la résistance aux antibiotiques des bactéries les plus couramment rencontrées de façon saisonnière dans la région (178). Pour enrayer la diarrhée survenant au cours de la renutrition, un médecin a prescrit un comprimé contenant des extraits pancréatiques sans se soucier de son intérêt dans cette situation et sans se référer au dictionnaire des médicaments informant qu'il est d'origine porcine et donc interdit en pays

musulman. Le traitement de choix et le plus simple aurait été de fractionner les repas.

Le personnel para-médical, pourtant motivé est peu ou pas qualifié, en matière de malnutrition, par la faute des médecins les encadrant. Le personnel médical, en général, présente de graves lacunes en nutrition, par manque de motivation pour la réévaluation des acquis et par absence d'intérêt pour la prise en charge de la malnutrition. La malnutrition n'est pas un motif de consultation en médecine privée. L'absence de supervision et de formation du personnel rend les structures très peu performantes.

La prise en charge inappropriée de la malnutrition sévère est très répandue dans les hôpitaux d'Afrique (61). Un article publié il y a 4 ans montre que la taux de mortalité médian par malnutrition sévère a à peine changé (190). Les taux les plus élevés concernent les formes oedémateuses. Ces hauts taux persistants ne sont pas liés au SIDA en Afrique, car les taux de décès par décennie n'ont pas augmenté en parallèle avec la mortalité rapportée au SIDA. La plupart des décès se produisent durant les tout premiers jours du traitement de la malnutrition, principalement comme le résultat de l'échec à prévenir l'hypoglycémie et l'hypothermie, la mauvaise prise en charge de la déshydratation, des infections manquées et de l'anémie sévère.

A l'occasion d'une étude sur la réduction possible des taux élevés de mortalité liée à la malnutrition infantile sévère en Afrique, la politique de la prise en charge d'enfants malnutris dans 79 hôpitaux et installations communes de réhabilitation nutritionnelle et leurs pratiques thérapeutiques dans 33 pays ont été analysées. Cette analyse a été effectuée à partir de rapports établis par les médecins africains eux-mêmes. Il apparaît, de façon très répandue, une pratique dépassée et néfaste, particulièrement en rapport avec le traitement initial, incluant le traitement antibiotique et le traitement de la déshydratation. Néanmoins, certains centres sont efficaces et réhabilitent même des cas très sévères de malnutrition avec peu de décès, démontrant que ces centres peuvent être efficaces si les procédures correctes sont suivies (191). Dans cette pratique médicale, les moyens financiers n'interviennent pas de façon majeure dans la qualité de la prise en charge. En Afrique du Sud, la reformulation des protocoles de renutrition a permis une chute spectaculaire à 6 % de la mortalité par dénutrition.

#### Des balances inexactes

Les balances utilisées pour peser les enfants se dérèglent aisément et peuvent donner des informations trompeuses sur les progrès de l'enfant. Les balances sont contrôlées et réglées tous les jours selon une méthode standard. Les valeurs de poids enregistrées quotidiennement sont conservées par écrit sur le registre pour les comparer d'un jour à l'autre

#### Des repas mal préparés ou donnés de façon inadéquate

Le CREN ne possède pas de balance pour les aliments, ni de verre doseur pour mesurer les ingrédients des repas. Les recettes ne sont pas toujours respectées, faute d'ingrédients disponibles, suivant les saisons et faute d'argent pour les acheter.

La préparation non rigoureuse des plats expose à l'oubli d'un ingrédient. La valeur des repas proposés n'est pas estimée. Les recettes et les régimes sont appliqués sans se soucier de leurs efficacité et acceptabilité.

Les règles d'hygiène habituelles et de la chaîne du froid ne sont pas respectées pour le stockage, la préparation et la manipulation des aliments.

Seules sont respectées la bonne cuisson des aliments et leur distribution aussitôt après.

Le CREN ne possède pas de réfrigérateur mais seulement d'un congélateur.

Les aliments cuisinés, en surplus, tels que la bouillie de mil, sont jetés.

Après la distribution des repas, le personnel ne s'assure pas du temps que consacrent les mères aux repas de chaque enfant et n'apporte pas son aide pour nourrir les plus faibles, et aussi pour aider une mère ayant en charge des jumeaux malnutris.

Nourrir un enfant malnutri demande beaucoup plus de patience et de temps que nourrir un enfant sain.

### **b-3) Absence de réponse nutritionnelle en rapport avec des problèmes liés à l'enfant malnutri**

Les problèmes d'absence de réponse liés à l'enfant comprennent la nourriture insuffisante, la carence en vitamines et minéraux, la malabsorption des nutriments, les régurgitations, les infections et une maladie sous-jacente.

#### **Apport alimentaire insuffisant**

Les données concernant l'apport énergétique diététique sont établies à partir des apports moyens recommandés pour l'âge de 6-24 mois (230).

Si nous admettons que chaque enfant inclus consomme bien 3 sachets de Plumpy Nut par jour, et en considérant le poids moyen à l'inclusion de tous les enfants malnutris (poids moyen = 7263 g), l'apport en énergie est de 207 kcal/kg/jour et en protéines de 5,57 g/kg/jour. Ainsi, les 3 sachets à eux seuls couvrent les besoins de la phase de récupération rapide.

La quantité de Plumpy Nut consommée à la collation de 10 heure, sous supervision médicale est respectée.

Par contre, la quantité du repas local requise, proposée et effectivement consommée par l'enfant, au déjeuner n'est pas mesurée et est très probablement inférieure aux besoins.

Avant de distribuer la valeur d'une louche et demi à chaque enfant, une part non négligeable du plat local est soustraite pour le déjeuner de quelques membres du personnel du CREN.

Souvent, les mères sont pressées de quitter le CREN, fréquemment avant 14 heures pour aller préparer le déjeuner familial. Ces mères emportent dans un récipient la part du plat local destinée à l'enfant au domicile. Est-ce que la mère ou

une autre personne de la maison aura le temps de donner ce repas froid, avec une consistance devenue collante, au domicile à l'enfant malnutri? Ou, est-ce que ce repas ne sera pas partagé avec les autres enfants de la famille, voire même jeté ?

Le calcul de l'apport énergétique quotidien de l'enfant, en comptant les 5 à 6 repas conseillés par jour est théoriquement adapté à ses besoins.

L'alimentation au domicile est sûrement très souvent négligée par rapport à l'alimentation donnée au CREN.

Un enfant traité dans un centre de récupération nutritionnelle peut ne pas répondre au traitement parce que les repas qui lui sont donnés à domicile sont trop espacés ou trop légers, ou mal préparés.

Ces échecs indiquent d'ordinaire que la famille n'a pas été bien conseillée au départ.

Le fait de donner 2 rations sèches pour le domicile a l'avantage d'apporter au moins 2 repas, déjà préparés, à haute densité énergétique.

Mais, l'inconvénient de cette formule est de ne pas obliger la mère à cuisiner uniquement pour l'enfant malnutri. L'alimentation des familles de malnutris comporte des céréales, du riz, du mil, du sorgho et des tubercules, du manioc alors que sont proposés au CREN des plats à base de légumes, de viande, de bouillie à l'œuf... Les recettes proposées coûtent beaucoup plus cher et les familles n'ont pas les moyens. Cependant, le coût n'est pas toujours corrélé avec la qualité nutritive.

De plus, la mère sachant que cette ration est très nutritive, plus nourrissante que tous les plats qu'elle peut préparer, et de surcroît gratuite, ne donne souvent pas autre chose à manger à l'enfant que ces 3 rations sèches.

D'autre part, nous ne sommes pas certains que cette ration sèche soit bien donnée à l'enfant malnutri uniquement, au domicile. Nous ne sommes pas certains que cette ration ne sera pas vendue au marché, au milieu des comprimés colorés, ou partagée.

Par contre, nous sommes certains que certaines mères en ont mangé en bonne quantité parce qu'elles nous ont confié que cette pâte favorise la montée laiteuse et a très bon goût. Une séance de dégustation du Plumpy Nut a eu lieu au tout début du protocole pour toutes les mères, lors de l'explication des modalités de la prise en charge diététique.

Plusieurs mères nous ont demandé des sachets de Plumpy Nut pour elles-mêmes pour grossir. Une silhouette corporelle aux formes proéminentes est un signe extérieur de richesse dans la communauté africaine et un atout de séduction auprès des maris.

### La carence en vitamines et minéraux

La carence en nutriments est due aux besoins accrus liés à la synthèse des nouveaux tissus pendant la période de croissance rapide.

Si cela se produit, la période initiale de la croissance rapide est d'ordinaire suivie d'un ralentissement, voire d'un arrêt de la croissance, même si l'apport alimentaire est satisfaisant.

Des carences en potassium, magnésium, zinc, cuivre ou fer peuvent en être responsables. Le gain de poids chez l'enfant est le meilleur indicateur pour déterminer les besoins en nutriments de type II. Le zinc est requis pour réparer la muqueuse intestinale et arrêter la diarrhée, guérir les lésions cutanées ulcérées,

restaurer l'appétit, améliorer la fonction immunitaire et la synthèse de tissu maigre. Un syndrome de déficit en zinc limitant la croissance existe chez les garçons avec une taille basse exprimée en percentiles, un taux de zinc du cuir chevelu inférieur à 1,68 micro-mol/g, et altérant la perception des saveurs (183). La plupart des carences en vitamines et minéraux ont un effet sur la réponse immunitaire. Une carence peut être à l'origine d'une infection réagissant mal au traitement antibiotique. La pauvreté est de façon particulière, probablement associée aux déficits non reconnus en ces nutriments permettant la croissance à cause de la monotonie du régime alimentaire traditionnel (110). Ceci aboutit à une croissance ralentie.

Il y a probablement une différence dans les besoins en nutriments pour la croissance longitudinale et pondérale. Parmi les éléments nécessaires à la croissance, le soufre est probablement requis en quantité beaucoup plus grande pour la croissance squelettique que pour la croissance des tissus mous. Le diagnostic de déficit en nutriments augmentant l'échec de la croissance est particulièrement difficile à cause de la nature de la réponse et du manque de réserves corporelles.

Contrairement à ces données, une étude n'identifie pas de facteurs biologiques spécifiques, tels que le statut en micro-nutriments, contribuant au retard de croissance linéaire. Les statuts normaux en zinc et en iode des enfants suggèrent qu'au moins ces facteurs ne sont pas en cause (126).

Certains patients ont des déficiences nutritionnelles sévères qui ne peuvent pas être corrigées avec les préparations vitaminiques standards. De nombreuses préparations commerciales ont des concentrations insuffisantes en certains nutriments pour traiter les enfants sévèrement malnutris: elles ont été conçues en fait comme supplément pour des enfants ayant des carences modérées ou pour être données à titre préventif chez des enfants par ailleurs normalement nourris. Les nutriments manquant le plus souvent dans ces préparations sont le zinc, le magnésium, le cuivre, le sélénium, l'acide folique et la vitamine E.

Ces minéraux, potassium et magnésium manquent souvent dans l'alimentation. Il n'existe pas dans les pharmacies privées, ni à la PNA de Dakar des mélanges de vitamines et de minéraux, tels que celui fabriqué par la société Nutriset.

Ainsi, l'enfant pris en charge au CREN de l'I.P.S. est très probablement carencé en minéraux.

Pratiquement tous les enfants inclus dans le protocole nutritionnel reçoivent un complément oral polyvitaminé, en sirop. Ces solutions de vitamines ne sont pas disponibles à la pharmacie de l'I.P.S. Elles s'achètent en pharmacies privées, donc plus coûteuses. Pour les familles défavorisées, le choix d'achat entre des vitamines et un antibiotique indispensable est évident, c'est-à-dire en faveur du second.

La nutrition thérapeutique et la supplémentation en micronutriments ont un effet immédiat et bénéfique prolongé sur la croissance des enfants avec diarrhée persistante(210'). Durant la phase de renutrition, le gain de poids des enfants supplémentés dépasse celui des enfants témoins avec 61,5 g/semaine (95 % d'intervalle de confiance:49,2 ; 73,8). Il n'y a pas de différence significative sur la croissance linéaire. Après une période de suivi de 6,6 mois en moyenne après la fin du programme nutritionnel, le gain de poids des enfants supplémentés dépasse celui des enfants témoins avec 12,5 g/ semaine ( 95 % d'intervalle de confiance : 7,7 ; 17,3). Le gain de poids obtenu dans l'étude citée est faible. Le gain de taille des enfants est de 0,65 cm/ an, plus grand dans le groupe supplémenté.

## La malabsorption des nutriments

La souffrance de la muqueuse digestive, aggravée par les diarrhées qui suivent le sevrage, plus que par les carences, entraîne une malabsorption dont celle du lactose, avec une atrophie villositaire grossièrement proportionnelle à celle de la perte pondérale (72, 100). L'intolérance au lactose va donc chez le nourrisson malnutri compliquer considérablement la réalimentation à un âge où la lactase intestinale devrait persister. La diminution importante et rapide de la lactase intestinale peu après le sevrage est présente chez une grande partie des enfants du tiers Monde (19, 67). Les troubles fonctionnels occasionnés par l'ingestion de lactose dépendent de l'activité lactasique intestinale résiduelle de chaque individu et des quantités ingérées (144, 142). La réintroduction d'une faible quantité de lait contenant seulement 5,25 g de lactose sous forme de lait fermenté en poudre (15 g de poudre en solution à 10 %), pendant 2 jours consécutifs provoque chez 11 nourrissons malnutris réhydratés une diarrhée ou un changement net de la consistance ou de l'abondance des selles (99).

Actuellement, le lait sans lactose n'est pas utilisé pour le traitement de la MPE ; d'une part en raison de son coût élevé, et d'autre part, parce que le taux de lactose du F 100 est relativement faible.

## Les régurgitations

Le mérycisme concerne jusqu'à 10 % des enfants gravement malnutris présentant des troubles affectifs. Cette affection doit être suspectée lorsqu'un enfant mange bien mais ne prend pas de poids. L'enfant régurgite la nourriture puis en vomit une partie et ravale le reste. Cela se rencontre, en général, lorsque personne ne prête attention à l'enfant et ne peut donc s'en apercevoir. On pense d'ordinaire que ces enfants ont vomi, en l'absence de diarrhée, parce qu'ils sentent souvent le vomi et qu'ils peuvent avoir taché leurs vêtements ou les pagnes. Ils sont souvent anormalement éveillés et soupçonneux. Ils peuvent faire des mouvements automatiques de mastication et ne semblent pas perturbés par leurs vomissements. Le traitement consiste à montrer notre désapprobation chaque fois que l'enfant commence à régurgiter, sans l'intimider et encourager d'autres comportements moins nocifs. Au cours de notre étude, aucun enfant n'a présenté de mérycisme.

## Les infections latentes

L'absence de réponse est souvent imputable à des infections non reconnues ou latentes. L'enfant infecté reste anorexique au-delà des premiers jours de traitement, ne prenant pas de poids pendant plus de 2 semaines même lorsque le Plumpy Nut est offert à volonté.

Les infections les plus fréquentes sont la pneumonie, l'infection urinaire, l'otite moyenne, la tuberculose, la dengue, l'hépatite virale B, l'infection par le VIH, la syphilis congénitale, l'infection à cytomégalovirus, la giardiase, la cryptosporidiose et la prolifération bactérienne du grêle avec malabsorption associée.

Après un examen clinique soigneux, répété, un certain nombre d'examen complémentaires sont demandés, tels qu'une radiographie thoracique, un examen cyto-bactériologique des expectorations et des urines, une coproculture avec un examen parasitologique des selles, une sérologie de l'hépatite B et du VIH 1 et 2 et



un examen bactériologique du LCR. Ces examens sont rarement prescrits à l'admission au CREN sans forte suspicion clinique car ils coûtent cher aux familles.

#### Intolérance aux protéines du lait de vache

L'origine de l'entretien des troubles digestifs peut être rapportée à des facteurs multiples et souvent associés, tels que l'infection, la dénutrition et les intolérances alimentaires. La guérison de la diarrhée grave rebelle est obtenue qu'après un délai moyen de 4 mois (179). Dans le cas où la malnutrition est associée à une diarrhée persistante, certains auteurs ont enregistré jusqu'à 70 % d'échecs du traitement avec un régime à base de lait. Ces échecs peuvent être attribués au fait que la présence des protéines du lait de vache intactes est capable d'entretenir un état inflammatoire pré-existant, en induisant une hypersensibilisation des cellules immunitaires déjà infiltrées dans la muqueuse au cours de la diarrhée (73). L'efficacité de la phase de renutrition impose la réparation intestinale.

#### Mauvaise prise en compte de la nécessité d'un traitement quotidien par la famille

Les résultats médiocres peuvent être rapportés à la négligence des mères ne respectant pas un suivi régulier. Les migrations saisonnières, notamment du milieu urbain à rural sont responsables de décès, d'abandons ou de pertes de vue. Nous observons une diminution des enregistrements lors des fêtes, notamment du Ramadan ( au début du mois de mars lors de notre étude) et des grèves.

#### Conditions de vie défavorables

Pour anecdote, il faut insister auprès des mamans sur le mode de stockage journalier des sachets de Plumpy Nut. En effet, à plusieurs reprises, les mères n'ont pas pu les donner car les souris au domicile les avaient mangés en totalité, après avoir émiété l'aluminium les protégeant. L'acceptabilité du Plumpy Nut chez la souris africaine est excellente, et comme sa tolérance ! Les sachets doivent être hermétiquement enfermés dans un pot.

#### Manque d'attention pour l'enfant malnutri

Par lui-même, un manque d'affection peut être à l'origine d'un retard de croissance, soit parce que l'enfant est négligé par son entourage, soit parce qu'il se sent menacé par l'environnement au CREN. Dans les 2 cas, il est particulièrement important de bien entourer l'enfant. Un rattrapage considérable du développement mental peut être atteint en fournissant un environnement riche à l'enfant durant la phase II du traitement et après, au domicile (116).

### **3) Appréciation du gain de poids moyen obtenu en fonction de différents paramètres**



La majorité (63 %) des enfants malnutris est dans le groupe d'âge de 13-24 mois. Il n'y a pas d'enfant en dessous de 6 mois puisqu'il s'agit d'un critère d'exclusion du protocole nutritionnel.

L'allaitement est une règle dans la société africaine. Les traditions n'ont pas changé significativement malgré l'urbanisation.

Ainsi, la malnutrition reste un problème de la période de sevrage, c'est-à-dire de 7 mois à 2 ans. La période de nutrition complémentaire, c'est-à-dire de l'introduction graduelle de produits non laitiers en plus du lait maternel, comporte un haut risque de déficit nutritionnel et correspond à une plus grande vulnérabilité face au déficit en micro-nutriments.

#### **a) Relation entre le gain de poids moyen obtenu et l'indice poids-taille initial**

Le gain de poids moyen des enfants est d'autant plus grand que l'enfant est plus gravement malnutri. Chez le garçon, il est de 10,98 g/kg/jour si l'indice P/T initial est inférieur à 75 % alors qu'il est de 7,19 g/kg/jour pour un P/T compris entre 75 % et 80 %, et de 2,85 g/kg/jour pour un P/T supérieur à 80 %. Cette corrélation ne se vérifie pas chez la fille.

Le gain de poids est la méthode usuelle et adaptée pour mesurer les taux de récupération. La mesure du gain de poids sans considérer le poids initial, qui est dépendant de l'âge, aboutit à des biais sérieux. La méthode de mesure du taux de récupération comme une proportion du poids initial est la méthode la plus appropriée.

Les enfants les plus sévèrement malnutris bénéficient le plus de programme de supplémentation nutritionnelle (124). Suivant de tels programmes, les enfants atteints de retard de croissance statural ont une chance de revenir à une taille normale. La différence d'augmentation du poids et de la taille est non significative entre les enfants souffrant d'émaciation récente et ceux bien nourris, sans supplémentation nutritionnelle. La différence de gain de poids est significative entre les 2 groupes supplémenté et non supplémenté, chez les enfants souffrant d'émaciation ancienne (2,26 kg contre 1,68 kg) et ceux souffrant de retard de croissance (1,98 kg contre 1,63 kg). Pour ces 2 mêmes groupes, la différence de gain de taille est significative. Ce gain est chez les enfants souffrant d'émaciation ancienne de 8,98 cm contre 6,86 cm pour les groupes supplémenté et non, respectivement. Chez les enfants souffrant de retard de croissance, ce gain est de 9,03 cm contre 7,69 cm, respectivement.

Le gain de taille est similaire chez les enfants supplémentés, qu'ils soient bien nourris, souffrant d'émaciation ancienne ou de retard de croissance.

Certainement le gain de poids atteint par la réhabilitation nutritionnelle à moyen terme a des implications pour réduire les retards de croissance linéaire suivants, comme la relation existante inverse entre le déficit pondéral initial et la vélocité staturale ultérieure qui a été décrite pour les enfants d'âge pré-scolaires dans une communauté rurale pauvre similaire au Népal (68).

### **b) Relation entre le gain de poids moyen obtenu et l'âge de l'enfant malnutri à l'inclusion**

Le taux de récupération moyen est voisin que l'âge de l'enfant se situe avant 18 mois (5,77 g/kg/jour) ou après 18 mois (5,49 g/kg/jour). Ces résultats sont similaires à ceux obtenus au Nigeria avec respectivement 2,3 et 2,1 g/kg/jour. Cependant, au Nigeria, le taux de gain de poids obtenu est plus grand dans le groupe d'âge supérieur à 18 mois que dans le groupe plus jeune. Ceci confirme qu'il y a une relation entre l'âge et le taux de récupération. La déviation standard du poids moyen pour le groupe d'âge plus vieux est aussi notée à peu près 2 fois celle du groupe d'âge plus jeune. Il existe donc aussi une relation entre le gain de poids et la répartition de la distribution des P/T (14).

### **c) Relation entre le gain de poids moyen obtenu et le sexe de l'enfant malnutri**

La comparaison du taux de récupération est effectuée uniquement à partir des enfants guéris en raison de la distribution inégale des enfants malnutris selon le sexe à l'inclusion. L'analyse du taux de récupération selon le sexe montre que le gain de poids est plus grand chez les garçons comparés aux filles (7,49 contre 3,29 g/kg/jour). Ces résultats sont l'inverse de ceux retrouvés au Nigeria où le gain de poids est plus grand chez les filles (2,46 g/kg/jour) comparés aux garçons (1,98 g/kg/jour)(14).

### **d) Valeur du gain de poids moyen obtenu**

Les taux de récupération rapportés pour la malnutrition modérée à sévère chez les enfants suivis en centres de réhabilitation nutritionnelle vont de 40 à 80 % (26, 23). Cependant, aucune des études de ces centres n'utilise des groupes de comparaison avec témoins. Ainsi, ces taux de récupération ne peuvent pas être attribués seulement à l'alimentation supplémentaire (142). D'autres facteurs liés à l'enfant tels que la fièvre, la toux, la diarrhée, les vomissements et des caractéristiques liées à la mère et au domicile telles que le score de vocabulaire maternel, de modernité maternel et de qualité au domicile interviennent (180).

Dans une revue d'essai de nutrition supplémentaire, Habicht et Butz concluent que l'alimentation, si elle est donnée en quantité appropriée aux enfants malnutris, a un effet positif sur leur croissance(120).

Au contraire, Beaton et Ghassemi dans leur méta-analyse de programmes de nutrition supplémentaire concluent que l'effet de la supplémentation sur l'amélioration anthropométrique est, de façon inattendue, faible (20).

Les taux de récupération, après 3 mois de supplémentation nutritionnelle sont de 0,49 et 0,52 en cas de supplémentation à haute énergie (3,77 MJ/l) et haute teneur en protéine (63 g/l) (supplément apportant 11 % des apports diététiques recommandés journallement en énergie (RDI)) et de 0,42 et 0,35 en cas de supplémentation à basse énergie (1,38 MJ/L) et non protéique (supplément apportant 1 % RDI en énergie) (181).

L'effet au niveau des villages entiers de la nutrition supplémentaire est de 0,12 ( $p < 0,05$ ). Le régime diététique au domicile des enfants âgés de 18 à 24 mois révèle

qu'il fournit, en moyenne, excluant le lait maternel, 59,7 +/- 4,7 % de l'apport diététique recommandé.

Il n'a pas été observé de preuve de l'effet de remplacement du supplément. Le taux de récupération en fonction de l'apport diététique au domicile des enfants de 18 à 24 mois ( exprimé en RDI énergie) est de 0,03 +/- 0,05 dans les 2 groupes.

Cinquante-neuf pourcent des enfants émaciés âgés de 6 à 24 mois du groupe avec une riche supplémentation récupèrent en 3 mois contre 41 % pour ceux avec une supplémentation faible, ainsi donc une amélioration de 44 % du taux de récupération pour les supplémentés. Le bénéfice attribuable au supplément nutritionnel est de 18 % ; il est très probablement sous-estimé. Les programmes de nutrition supplémentaire qui augmentent l'apport diététique d'à peu près 1/10<sup>ème</sup> de leur RDI ont un effet substantiel sur la récupération nutritionnelle des enfants avec des apports initiaux diététiques inadéquats, même dans les populations avec une haute prévalence de diarrhée.

Par modèle de régression logistique, 3 variables peuvent probablement affecter l'effet attribué à la supplémentation: deux facteurs confondus potentiels négatifs, la durée plus courte de l'allaitement maternel et la durée plus longue de maladies, telles que diarrhée, fièvre et maladies respiratoires, et un facteur confondu positif potentiellement, le poids de naissance.

Dans cette étude citée, le taux de gain de poids est de 1,5 g/kg/jour, très bas par rapport au taux attendu chez les enfants sévèrement malnutris avec un apport énergétique équivalent en réhabilitation nutritionnelle de 5 à 10 g/kg/jour (5).

Dans notre étude personnelle, la taille augmente seulement de 3 % et le PB de 4,4 %, comparé au 11 % pour le poids au cours des 10 semaines de suivi de récupération nutritionnelle (12). Ainsi, aucune des 2 mesures linéaires, la taille et le MUAC, sont proches du poids pour être utilisée comme un index du taux de récupération dans des études à court terme.

#### **e) Cinétique du gain de poids moyen obtenu**

L'étude de la cinétique du gain de poids moyen par périodes de 7 jours et en fonction du sexe, chez tous les enfants inclus et quels que soient leurs devenir montre que les résultats ne sont pas similaires à ceux obtenus au Nigéria (12). En effet, dans l'étude précédente, le gain de poids durant les 4 premières semaines est beaucoup plus bas que pendant les 6 semaines consécutives. A partir de la 8<sup>ème</sup> semaine, un plateau est atteint et ceci à un même taux quelque soit l'âge. Cette tendance est indépendante de l'âge de l'enfant (<= 18 mois et > 18 mois).

Le gain de poids journalier moyen est de 5,71 g/jour au cours des 2 premières semaines chez les moins de 18 mois alors qu'il est de 10,71 g/jour et respectivement de 19,29 g/jour et 20 g/jour à partir de la 8<sup>ème</sup> semaine. Ce n'est qu'à partir de la 2<sup>ème</sup> semaine que le gain de poids est voisin quel que soit l'âge (7,14 contre 7,85 g/jour si ≤ 18 mois et 7,85 si > 18 mois). Ces gains de poids sont bien faibles.

Les enfants plus âgés ont un taux de récupération plus grand que les plus jeunes, uniquement au cours des 2 premières semaines de récupération.

Le gain de poids moyen par semaine dans l'étude à Zaria au Nigéria est approximativement de 100 g par semaine (12). Ce gain est plus bas que celui de 125 g par semaine, obtenu à Oyo State au Nigéria (168). Des gains de poids de 300 à 400 g par semaine sont rapportés en Papousie Nouvelle Guinée (18). Ces résultats ne sont pas surprenants et non comparables car dans cette dernière étude citée, les

enfants sont hospitalisés. Dans notre étude et celle du Nigéria, les enfants sont traités au domicile avec un contrôle limité.

Le gain de poids assez rapide au début de la prise en charge est en partie lié à la bonne acceptabilité de l'aliment thérapeutique.

L'acceptabilité d'aliments solides par les nourrissons durant la période du sevrage est mise en valeur par les expériences précoces avec une variété de goût (102).

L'intérêt de la rapidité du gain de poids est discuté: certains auteurs ont montré que la composition corporelle de l'enfant revient rapidement aux normes (86, 221) ; d'autres que la part de l'accroissement protéique est très faible par rapport au gain de poids (145, 201). Fjeld et al ont montré, chez 22 enfants souffrant de dénutrition, que la récupération rapide (de 12 à 16 g/kg/jour) permettait un rétablissement significatif de la composition corporelle et ralentissait le temps de reprise de la croissance (91). Un facteur limitatif a été suggéré pour les expliquer.

Le seuil de récupération dépend de la durée du suivi et ne traduit pas l'allure dynamique de la courbe de poids.

Le franchissement de ce seuil demande plusieurs mois. Pour peu que le gain de poids par jour soit modéré, la récupération est rarement atteinte ou oblige à prolonger le suivi médical.

La définition semblant la plus appropriée pour la récupération est le maintien d'une courbe de poids ascendante à plusieurs contrôles. Les intervalles du suivi restent à définir.

Les jeunes enfants, très tôt après la naissance, peuvent ajuster leurs apports alimentaires à leurs besoins (7). Dans cette étude citée, l'âge des enfants était d'un an ou plus. Durant la récupération, les apports de la majorité des enfants dépassent 850 kJ/kg/jour quand une préparation A lactée à haute énergie est donnée. Ils essayent de compenser le plus faible contenu énergétique d'un autre lait B, au même contenu protéique mais à plus faible densité, sans huile, en augmentant le volume consommé. Cependant les apports énergétiques restent moindres. Au contraire, après la récupération, seulement un enfant consomme un volume sensiblement plus grand quand le lait B est proposé.

Les taux de croissance durant la récupération sont très rapides, avec une majorité d'enfants gagnant plus de 200 g/jour quand le lait A est donné *ad libitum*.

Tous les enfants consomment significativement moins qu'ils le font durant la récupération. Les nourrissons nés à terme recevant une préparation relativement diluée consomment de plus grands volumes que ceux recevant une préparation plus concentrée (82). Une augmentation supplémentaire du volume de lait moins dense consommée durant la récupération est restreinte par la capacité limitée de l'estomac. Plusieurs auteurs ont émis des hypothèses sur la régulation des apports. En considérant que les mécanismes de régulation hypothalamiques sont les plus probables à être opérationnels en période néonatale précoce (231) d'autres auteurs plaident en faveur de théories glucostatique (155) ou thermostatique (53) ou une combinaison de celles-ci. Chez les enfants grossissant rapidement, il est douteux que le mécanisme thermostatique puisse opérer durant cette période (8). Durant la récupération, la théorie de Kennedy, datant de 1953, apparaît cohérente avec les faits. En effet, à l'admission, les enfants ont des panicules adipeuses sévèrement déprimées. Durant la récupération, leur appétit devient gargantuesque et après celle-ci, quand les masses grasses sont reconstituées, l'appétit revient à des niveaux normaux. Les apports alimentaires diminuent quand l'indice P-T attendu a été atteint (9). Une étude montre que sous une renutrition protéino-glucidique, la dépense

énergétique augmente de 13 % le 7<sup>ème</sup> jour et de 36 % le 14<sup>ème</sup> jour (185). Il y a une relation significative entre la dépense énergétique et le gain de poids et une relation positive entre la dépense énergétique et le gain protéique. L'augmentation de la dépense énergétique au cours de la renutrition s'accompagne d'une conservation de l'utilisation des lipides lors de la perfusion de glucose. Celle-ci peut s'expliquer partiellement par l'augmentation de la masse maigre et partiellement par le métabolisme protéique.

Il existe une corrélation significativement négative entre le taux de gain de poids et le pourcentage estimé d'azote dans le poids gagné. Une série de données soutient l'affirmation que les gains de poids impressionnants de poids obtenu par récupération de nourrissons malnutris est en grande partie de la graisse et que la reconstitution de la masse corporelle maigre ne se produit pas également bien à tous les taux de gain de poids. Le statut protéique, apprécié sur l'albuminémie serait maintenu si les protéines dans le régime sont quantitativement et qualitativement suffisante. Si l'apport protéique est bas ou de pauvre qualité, le développement de l'obésité serait accompagné par une diminution simultanée de la masse corporelle maigre (232). D'un point de vue pratique, la nutrition *ad libitum* avec une préparation lactée non modifiée standard n'atteint pas les mêmes apports énergétiques que celle avec une préparation modifiée à haute énergie. Cette notion est importante si l'on considère la vitesse de récupération. Une récupération a plusieurs avantages sérieux à la fois pour le patient et l'efficacité hospitalière, mais elle ne peut pas être atteinte à moins que les apports énergétiques soient hauts. Pour la majorité des enfants malnutris, une fois les problèmes initiaux de la phase aigue traités, le taux de récupération est proportionnel à l'apport énergétique. Pour un traitement réellement efficace, il est nécessaire de donner une préparation modifiée à haute densité énergétique. De plus, une alimentation *ad libitum* avec une telle préparation aboutirait à des apports énegétiques plus hauts et à des taux de récupération de croissance plus rapides qui sont retrouvés si le volume d'aliments est restreint.

Ainsi, quand l'enfant a retrouvé un indice P-T normal, l'emploi de produit enrichi ne sert plus à rien, car à ce stade, la prise énergétique diminue très rapidement avec la chute du gain de poids et l'emploi de cet aliment n'est plus justifié.

La prise en charge diététique des enfants atteints de marasme et de kwashiorkor est identique après la fonte des oedèmes. La renutrition à base de lait à haute énergie (huile, sucre) avec un supplément de KCL permet un gain de poids de 16,9 g/kg/jour, en 23 jours, et un indice P/T final de 100 % chez les enfants marasmiques (10). Le lait de vache non « adapté » fournit des protéines et des minéraux suffisants pour un gain de poids rapide. Un plus fort apport énergétique peut être atteint en ajoutant de l'huile végétale et du sucre. Le lait satisfait les besoins en énergie et en nutriments pour la croissance rapide. Le faible gain de poids s'observe quand l'enfant ne mange pas *ad libitum*, comme chez l'enfant malnutri oedémateux comparé à celui marasmique en phase II.

Chez les 2 types d'enfants, l'hypotrophie est corrigée sans un changement substantiel de la longueur corporelle. Durant le mois suivant leurs renvois, un regain de la croissance linéaire est constaté.

La nécessité d'un gain de poids rapide, qui peut se justifier en milieu hospitalier afin de limiter la durée de l'hospitalisation, est moins aiguë en pratique ambulatoire (16, 221, 4). Nous connaissons les risques liés à une récupération nutritionnelle trop intense qui nécessite une surveillance étroite des enfants pour éviter les

hypoglycémies nocturnes, surtout pendant la phase initiale, et les risques de fausses routes (16). Le milieu familial ne permet pas de tels risques.

Le déphasage des vitesses de récupération clinico-nutritionnelle et immunologique signifie qu'un enfant souffrant de dénutrition, considéré comme « récupéré » au bout d'un mois de séjour selon les critères clinico-nutritionnels, est un enfant toujours immuno-déprimé. Ce déphasage explique les rechutes. La récupération immunitaire peut être accélérée par un apport supplémentaire systématique de zinc journalier afin de coïncider avec la récupération clinico-nutritionnelle et épargner le coût d'un mois de traitement supplémentaire (60).

#### **f) Relation entre le gain de poids moyen obtenu et le niveau d'instruction de la mère**

La relation entre la malnutrition et le niveau d'instruction de la mère et la récupération de leur enfant est montrée dans les résultats. Le taux moyen de récupération des enfants malnutris et guéris augmente avec le niveau scolaire de la mère mais uniquement en passant d'une éducation nulle à primaire. Paradoxalement, ce taux diminue chez les enfants de mère ayant un niveau secondaire, au même taux que ceux de mères sans éducation. Dans l'étude réalisée au Nigeria, le taux moyen de récupération des enfants malnutris augmente graduellement avec le niveau d'instruction de la mère, passant de 2,00 à 2,81 g/kg/jour en cas d'absence d'éducation à un niveau secondaire, respectivement.

Au Nigeria, la taille familiale moyenne pour les enfants malnutris (5,65 personnes) comparée aux enfants témoins (4,66 personnes) a un effet négligeable sur le taux de récupération.

#### **g) Relation entre le gain de poids moyen obtenu et le niveau du revenu familial**

Les données analysées pour examiner l'effet du revenu familial sur les enfants malnutris et leur taux de récupération est fait en divisant les groupes de famille en 3 classes : 1 (groupe dont seule 1 personne de la famille a un revenu), 2 (groupe dont 2 personnes de la famille apportent un revenu) et 3 (groupe dont au moins 3 personnes de la maisonnée apportent un revenu). Le nombre de personnes participant au revenu familial n'est pas proportionnel, ni prédictif du revenu global du ménage. Il n'existe pas de différence du taux de récupération en fonction du revenu. Par contre, au Nigeria, il y a une plus haute proportion d'enfants malnutris dans le groupe de bas revenu (65 %) comparé aux enfants témoins (42 %), avec une différence statistiquement significative ( $p < 0,05$ , 1 d.f). Cependant, le taux de récupération est plus haut dans le groupe de bas revenu, comparé au groupe de haut revenu (12).

#### **h) Résultats non mesurables du programme nutritionnel supplémentaire ciblé**

La durée moyenne de séjour, le gain de poids moyen sont des résultats attendus très importants. Des bénéfices tout aussi significatifs s'apprécient immédiatement à l'admission et à court terme. Le comportement de l'enfant, lors de la réhabilitation passe d'une prise alimentaire passive, acceptant les aliments sans les jeter puis à un consentement à la nourriture avec un regard vif, et enfin à la reprise d'une alimentation autre.

Au début l'enfant marasmique reste en contact avec autrui, sans exprimer son désir de relations puis assez vite, il redécouvre son environnement.

Par ailleurs, la relation mère-soignant se trouve enrichie et surinvestie. La communication, valeur sûre de la société africaine contribue à la diffusion des messages de santé et à la prise de conscience des maladies, non plus considérées comme des fatalités. L'image des CNT ne peut qu'en être améliorée.

### **i) Au total : résultats du programme nutritionnel supplémentaire mené conjointement au CREN et au domicile**

L'obtention d'un mauvais gain de poids dans notre programme nutritionnel supplémentaire compte tenu des résultats d'essai antérieur peut s'expliquer par 1 ou plusieurs des raisons suivantes :

L'utilisation de l'énergie et des protéines pour la construction tissulaire varie probablement avec le statut nutritionnel initial. Le déficit pondéral moyen est moins important en comparaison au 3 kg dans l'étude de Ashworth et Millward (5).

La haute prévalence de l'infection, latente, non traitée peut augmenter les besoins en énergie et nutriments. Les infections latentes non traitées entraînent surtout une anorexie. En l'absence de fièvre, l'augmentation des besoins est faible, voire nulle. Par contre, l'anorexie peut être importante.

L'hypothèse d'une absence de réponse thérapeutique du Plumpy Nut doit être nuancée. En effet, les essais de renutrition à domicile dont les données préliminaires reviennent montrent que le gain de poids est toujours inférieur à celui obtenu dans les centres de renutrition, de l'ordre de 5 g/kg/jour contre 15 g/kg/jour dans les CNT. Les données de l'étude soulignent une relation existant entre l'indice P/T de départ et le gain de poids. Cet effet est visible surtout en début de traitement quand les enfants ont un indice P/T le plus faible. Le gain de poids est d'autant plus faible que l'indice P/T de départ est élevé. Ainsi, nos résultats ne sont pas si mauvais. Simplement, le Plumpy Nut a été donné à de nombreux enfants qui n'en avaient pas réellement besoin. Ce même constat est fait au Malawi, où le RTUF a peu d'impact chez les enfants ayant un indice P/T peu abaissé à l'admission.

Il était peut être hasardeux de notre part d'attendre une croissance de rattrapage initiale sans consacrer les quelques premiers jours au rétablissement d'une certaine homéostasie interne.

De plus, il aurait peut être fallu éviter les changements trop brusques de l'apport énergétique, en proposant d'abord un sachet par jour pendant les premiers jours.

Une meilleure méthode aurait été d'atteindre graduellement un apport *ad libitum*.



Le gain de poids modeste est le résultat d'une alimentation mixte, familiale et fournie par le centre.

A long terme, le bénéfice d'une récupération nutritionnelle à base de produits non familiaux est souvent décevante (22). Les chiffres sont susceptibles de varier lorsque l'enfant retrouve son milieu familial, de la même manière que nous constatons souvent une chute pondérale le lundi lors du retour des enfants au CREN après l'absence du week-end.

Les menus familiaux permettent un gain de poids élevé par jour, modéré à long terme, en ambulatoire. Encore faut-il définir un gain de poids optimal lors de la prise en charge familiale.

L'aliment de supplément n'est pas destiné à être le seul aliment dans le régime. Le supplément doit être incorporé avec la ration générale et aux aliments localement disponibles qui manquent probablement de nutriments spécifiques.

C'est une erreur de penser que les populations affamées peuvent manger n'importe quoi. Selon les tabous, les goûts, les connaissances de préparations ou les outils disponibles, les denrées distribuées peuvent ne pas être entièrement consommées. Il peut être nécessaire de changer la composition de la ration.

La ration distribuée est très monotone et peut être culturellement inacceptable. S'il y a d'autres denrées disponibles sur les marchés, qui conviennent mieux, une partie de la ration sera troquée ou revendue pour acheter des denrées (thé, plantes, spécialités locales, légumes). Le troc et la présence sur les marchés des denrées distribuées sont une technique de survie classique.

### **C) Evaluation et perspectives d'avenir des méthodes de prise en charge de la malnutrition infantile**

#### **1) Efforts à faire pour la prise en charge de la malnutrition infantile**

Un dépistage dynamique précoce des enfants malnutris doit être réalisé à l'occasion des consultations curatives dans les centres de santé maternelle et infantile. Les consultations de nourrissons sains sont un outil capital dans l'apprentissage correct de l'alimentation complémentaire de l'enfant de 4 à 6 mois. Elles reçoivent, généralement, des enfants de moins de 1 an, allaités au sein, et qui présentent jusqu'à 5 ou 6 mois un développement supérieur à la moyenne. Il est important de vérifier l'état nutritionnel de l'enfant ainé qui a été sevré à l'occasion de cette nouvelle grossesse.

Le seuil de prise en charge de la malnutrition devrait être abaissé.

Un suivi à long terme des enfants anciens malnutris doit être organisé.

Les visites à domicile par des agents de santé communautaires doivent être réorganisées pour les enfants malnutris ayant abandonné le CREN ou perdus de vue ou ceux avec stagnation pondérale.



L'évaluation réalisée après la mise en place des stratégies de remplacement concernant le rôle et le fonctionnement des centres de nutrition ambulatoires à Niamey, entre 1993 et 1995 a révélé une augmentation significative du nombre d'enfants suivis prenant du poids et une diminution du taux d'abandon (de 67 % à 32,1 %) (15, 17). Le suivi est passé d'une astreinte quotidienne à une surveillance hebdomadaire après quelques matinées passées au centre et sa durée s'abaisse de 64,3 jours à 46,9 jours pour un gain de poids moyen comparable (respectivement de 3,5 et 3,1 g/kg/jour). Les transferts d'enfants pour malnutrition vers l'hôpital diminuent tandis que ce taux demeure élevé pour les dispensaires de Niamey ne disposant pas de CRENA (24,5 %).

Les modifications réalisées, à titre d'exemple ont comporté :

- L'allègement de la contrainte subie par les mères ;
- Le raccourcissement de la durée de séjour de l'enfant au centre ;
- La simplification de l'apprentissage des menus tout en les rendant efficaces, réalisables et de moindre coût ;
- L'organisation du suivi des enfants à long terme ;
- La prise en charge au cas par cas de chaque enfant ;
- L'entretien individuel avec la mère concernant les conditions familiales, les pratiques alimentaires, les interprétations culturelles et les goûts de l'enfant ;
- La précision du coût et de la valeur nutritive minimale des aliments ;
- L'exclusion des menus non familiaux et non traditionnels ;
- L'introduction systématique en complément du yaourt aux autres menus ;
- L'incitation de la mère à posséder un petit bol et une cuillère pour son enfant afin de retirer du plat familial la quantité nécessaire à l'enfant pour la journée et de l'enrichir par de l'arachide ou du niébé (haricots), et ainsi multiplier les petits repas sans obliger à une préparation individuelle difficilement réalisable ;
- Le traitement précoce de la malnutrition, en fonction du rapport poids/taille ou dès que la courbe de croissance s'écarte de la courbe de référence à 2 pesées successives, quelque soit son rapport poids/taille ;
- Les visites à domicile des enfants posant des problèmes médicaux et/ou sociaux ;
- La promotion du dépistage précoce et actif de la dénutrition par les CRENA et les centres de santé des quartiers ;
- L'identification du rôle pouvant être dévolu à la prise en charge communautaire et à la formation de femmes relais, telles que les femmes des quartiers servant d'auxiliaires de santé.

## **2) Mesures pour optimiser la prise en charge de la malnutrition infantile au Sénégal**

Ces mesures sont fortement dépendantes à long terme d'un engagement politique réel des décideurs, de la permanence d'un contrôle de qualité des prestations, d'une information de la population, d'une amélioration de l'alphabétisation des futures mères et des conditions économiques du pays.

Le Sommet mondial sur l'enfance à New York en 1990 a fixé l'objectif de la réduction au tiers de la mortalité infantile entre 1990 et 2000 et des taux de mortalité des enfants âgés de moins de 5 ans dans les 2 ans ou une réduction de respectivement 50 ‰ et 70 ‰. L'hypothèse la plus faible est retenue au Sénégal, c'est-à-dire la réduction de respectivement 50 ‰ et 70 ‰.

Globalement, ces objectifs ont conduit aux recommandations suivantes :

- Assurer la couverture vaccinale complète ;
- Assurer une meilleure surveillance nutritionnelle et pondérale des enfants de moins de 5 ans ;
- Maintenir un suivi nutritionnel et pondéral des enfants pour les protéger contre certaines maladies, telles que le paludisme, les diarrhées ;
- Renforcer les capacités de récupération nutritionnelle des enfants dépistés ;
- Assainir l'environnement en luttant contre les mauvaises conditions d'hygiène ;
- Sensibiliser les populations par une information plus suivie ;
- Renforcer la scolarisation des filles ;
- Décentraliser les moyens appropriés dans les structures les plus périphériques ;
- Assurer l'accessibilité des structures de santé, la mobilité et la disponibilité des agents de santé dans les régions les plus éloignées.

En matière de prévention de la malnutrition infantile, il convient d'intervenir sur les facteurs de risque déjà identifiés.

Ainsi, les recommandations portant sur l'amélioration du niveau d'instruction des mères sont les suivantes :

- Intensifier les efforts en faveur de la scolarisation des filles surtout en milieu rural pour réduire les écarts aussi bien en matière d'accès que de maintien entre les hommes et les femmes dans les écoles ;
- Promouvoir une gestion cohérente, décentralisée, efficace et efficiente de l'éducation de base ;
- Admettre au cours élémentaire tous les enfants qui ont l'âge légal de fréquenter l'école ;
- Intensifier l'alphabétisation en direction des femmes surtout dans les zones rurales afin de réduire l'écart d'instruction entre elles et les hommes ;
- Utiliser toutes les voies de transmission disponibles pour favoriser la connaissance, l'acquisition des qualifications et des valeurs pour l'élévation du niveau de vie.

En ce qui concerne les conditions de vie, leurs améliorations doivent porter sur la transformation des latrines sèches traditionnelles en latrines avec fosses ventilées. Des interventions d'assainissement en milieu péri-urbain doivent s'accompagner d'un changement de comportement des populations pour l'évacuation des excréta dans la nature. Les conditions d'accès à l'eau potable doivent être développées. En matière de nutrition, proprement dite, la lutte contre la pauvreté avec le développement des programmes de nutrition communautaire doit être renforcée.

Des activités d'IEC (Information – Education – Communication) (Annexe 16) pour la promotion de l'allaitement maternel exclusif doivent être développées.

Les campagnes de supplémentation avec la distribution systématique de capsules de vitamine A doivent être renforcées et réorganisées pour intégrer toutes les tranches d'âges.

Il faut promouvoir la consommation d'aliments riches en vitamine A.

Le dépistage de la déficience en vitamine A doit être renforcé.

Le faible poids de naissance est un facteur de risque de malnutrition ultérieure.

Ainsi, il faut assurer un meilleur suivi nutritionnel des femmes enceintes. Il faudrait identifier les facteurs culturels néfastes constituant des contraintes à une meilleure prise en charge des femmes enceintes.

La sensibilisation du personnel sur la nécessité d'assurer la pesée des nouveau-nés à la naissance doit s'accompagner de conditions favorables à cette pesée à tous les niveaux.

La vaccination contre la rougeole fait partie de la prise en charge des enfants malnutris, dès l'âge de 6 mois au lieu de 9 mois actuellement.

La vaccination systématique des enfants en vue d'éliminer les maladies du PEV doit être poursuivie.

Les activités d'IEC sur le PEV sont à poursuivre en direction des collectivités, des communautés et des familles. Pour cela, bien entendu, il faut assurer l'acquisition de vaccins de qualité, en quantité suffisante par les organismes publics agréés en rapport avec les multiples partenaires. La disponibilité permanente de vaccin de qualité nécessite une chaîne du froid fonctionnelle à tous les niveaux.

Au Sénégal, le ministère de la santé de l'enfant (SANAS) a créé une Gestion Intégrée des maladies de l'enfance. Cette prise en charge inclut le traitement des maladies, telles que l'insuffisance respiratoire aiguë, le paludisme, la rougeole, les diarrhées et la malnutrition, au domicile et, la reconnaissance des symptômes de ces maladies motivant la recherche de soins et la référence aux services de santé appropriés. La sensibilisation des mères sur la gravité de ces maladies doit être renforcée.

La diminution de la prévalence des maladies diarrhéiques impose une amélioration de l'hygiène de l'environnement et une sensibilisation des populations à l'utilisation de la réhydratation orale. L'éducation sanitaire des mères devrait s'intégrer dans les programmes d'éducation non formelle.

La lutte contre le paludisme impose la mise en place d'un système de production et de distribution de moustiquaires imprégnées, la disponibilité et l'accessibilité aux

médicaments anti-parasitaires. Il faut poursuivre la sensibilisation en faveur de la prise en charge à domicile du traitement du paludisme.

En 1994, le gouvernement sénégalais a lancé le Projet de Nutrition communautaire (PNC) dont le financement est assuré par la Banque Mondiale, le Programme alimentaire mondial, le German Kreditanstalt Fur Wiederaufbau et le gouvernement sénégalais. Dans le cadre de ce programme, la nourriture supplémentaire fabriquée à partir d'ingrédients locaux de croissance est fournie aux femmes enceintes à partir du 6<sup>ème</sup> mois de grossesse, aux mères allaitantes et aux enfants âgés de 6 à 36 mois. L'aliment PNC apporte 432 kcal/100 g, 14,49 % de protides, soit une densité en protéines de 3,35 g/100 kcal et des glucides comme principale source d'énergie.

### **3) Meilleure approche de la réhabilitation nutritionnelle des enfants modérément malnutris**

Le succès de la prise en charge de l'enfant malnutri dépend fortement de la qualité des soins et des moyens de support à la famille.

La meilleure prise en charge préconise la prise en charge globale de l'enfant et tente de remédier aux autres carences, affectives et sociales, qui sont liées à la malnutrition et aux co-morbidités associées à cet état.

En effet, selon sa gravité et différents facteurs, la malnutrition évolue d'une urgence médicale avec un risque de décès important vers un problème social où le rôle du secteur de la santé devient moins médical et technique et où l'hôpital n'a plus de réponses à donner.

La réhabilitation nutritionnelle des enfants atteints de MPE est controversée.

Les perspectives d'évolution de la prise en charge de la malnutrition sévère à modérée intéressent d'une part le type d'aliment de renutrition le plus adapté à toutes les situations, et d'autre part, le lieu de cette prise en charge.

Nous sommes confrontés à la multiplicité des traitements proposés et leurs difficultés de mise en œuvre dans un contexte socio-économique défavorisé, et à la difficulté de l'évaluation des traitements proposés dans un milieu précaire.

L'évolution des méthodes de prises en charge de la malnutrition sur le terrain est incertaine à moyen et à long terme.

#### **a) Lieux de la prise en charge nutritionnelle**

##### **a-1) Prise en charge de la malnutrition sévère dans les opérations humanitaires**

Le nombre total d'enfants ayant une malnutrition sévère sert à calculer le nombre de centres de nutrition thérapeutique (CNT) qu'il est nécessaire d'ouvrir, sachant qu'il faut un mois pour traiter un enfant sévèrement malnutri et qu'il est difficile de gérer des centres de renutrition accueillant plus d'une centaine d'enfants. L'ouverture de CNT doit se faire en parallèle avec la mise en place de mesures plus générales permettant de prévenir l'apparition de cas de malnutrition sévère. Ainsi, il est urgent

de fournir une ration à l'ensemble des enfants se trouvant en situation de crise. Ensuite, des programmes de supplémentation nutritionnelle destinés aux enfants modérément malnutris doivent être mis en place afin d'éviter que leur état nutritionnel ne se dégrade. Ces mesures sont cependant souvent lourdes à mettre en œuvre, et l'ouverture rapide de CNT permet d'éviter des décès avant que ces mesures ne soient effectives. La prise en charge en CNT ne concerne en général qu'une faible proportion des enfants, rarement plus de 10 %. Les effectifs en jeu sont donc relativement faibles, et la mise en place de structures de prise en charge peut se faire en quelques jours, bien avant que l'effet des mesures préventives ne se fasse sentir.

Les ONG appliquent le protocole de l'OMS (47) (Annexe 17). Le protocole de prise en charge de la malnutrition sévère de l'OMS est remarquablement efficace, mais a l'inconvénient d'imposer un séjour de trois à quatre semaines dans un centre de renutrition. Ce protocole repose en effet sur l'emploi de produits lactés en poudre devant être reconstitués et dilués dans des conditions d'hygiène rigoureuses. Ces mélanges lactés constituent d'excellents milieux de cultures pour les bactéries pathogènes et peuvent difficilement être utilisés en dehors des centres spécialisés et notamment à domicile. Il est possible de codifier et d'évaluer un traitement nutritionnel dans les conditions aussi défavorisées que les camps de réfugiés. L'utilisation codifiée de l'aliment F 100 a entraîné une nette diminution de la mortalité, inférieure à 5 % des enfants sévèrement malnutris (75). Dans les opérations humanitaires, la nécessité de garder les enfants en centre de renutrition est une sérieuse contrainte quand les conditions de sécurité sont critiques et qu'il est difficile de surveiller les enfants la nuit. En dehors de l'urgence, la nécessité d'employer les produits lactés en milieu hospitalier augmente de façon considérable le prix de traitement de la malnutrition, car l'hospitalisation entraîne des coûts indirects très élevés (11).

#### **a-2) Programme nutritionnel hospitalo-communautaire**

Les résultats à long terme d'une étude réalisée en Tanzanie d'une approche de réhabilitation nutritionnelle initialement hospitalière puis communautaire montre qu'une telle approche aurait une place définie dans la prise en charge de la malnutrition infantile sévère (212). Cette étude suggère, en pratique, un temps limité d'hospitalisation. Il ne faudrait pas attendre que les enfants aient atteint un indice P/T normal, fixé à 80 % de la médiane de la référence NCHS pour autoriser la sortie.

Les enfants malnutris seraient renvoyés après la fonte complète des oedèmes dans les formes avec kwashiorkor, quand les infections ont été traitées, quand la reprise pondérale est amorcée et que l'appétit et l'activité sont retrouvés.

La durée moyenne d'hospitalisation des enfants sévèrement malnutris est de 19 jours. Cette durée courte de séjour est associée à un coût relativement bas.

Le renvoi précoce des enfants malnutris d'un hôpital rural de district est associé au suivi à un niveau communautaire, intégrant les services des cliniques mobiles et les dispensaires de la même circonscription hospitalière. Après un an de suivi, la mortalité infantile est de 8 %, le taux de rechute de 13 %. Quatre pourcent des enfants ont encore des signes cliniques de malnutrition et 75 % sont en bonne forme avec une croissance de rattrapage du poids (indices P/A et P/T) mais pas de la taille. Le niveau du rapport P/T au renvoi (<80 % de la médiane de la référence NCHS)

n'est pas significativement lié aux résultats à long terme. La croissance de rattrapage après le renvoi est inversement corrélée au statut nutritionnel au renvoi de l'hôpital.

Les jeunes enfants marasmiques ont moins besoin d'une réhabilitation nutritionnelle hospitalière que ceux atteints de forme oedémateuse.

La plupart des décès et rechutes, aussi bien que les changements dans le statut nutritionnel surviennent dans la 1<sup>ère</sup> année suivant le renvoi. Ceux qui rechutent ont souvent des progrès non satisfaisants auparavant. Le taux de rechute augmente, mais non significativement avec l'âge.

Pour de meilleurs résultats à long terme, cette période d'hospitalisation de traitement nutritionnel intensif doit inclure une participation des mères et/ou des pères dans les activités de prévention et d'éducation pratiques, adaptées aux circonstances locales. Il est recommandé que le système de suivi à domicile ou au niveau communautaire au cours de la 1<sup>ère</sup> année et surtout dans les familles à haut risque de malnutrition s'intègre à l'intérieur d'une unité de santé mère-enfant appropriée ou d'une approche de soins de santé primaire.

L'intégration du programme de nutrition hospitalière dans la communauté forme un lien important entre les soins curatifs et les activités de prévention, telles que la vaccination, le contrôle de croissance, etc... sans oublier l'encouragement ou la distribution de suppléments alimentaires. Cette forte participation nécessite la coopération au niveau communautaire des travailleurs de santé, des chefs de village et spécialement des maisonnées.

Au Bangladesh, le taux de récupération d'enfants très sévèrement malnutris traités par une semaine de soins hospitaliers puis à domicile est similaire à ceux traités dans un centre de nutrition spécialisé (135). Les 3 groupes d'enfants traités en service hospitalier, en hôpital de jour et à domicile ont un taux de mortalité similaire, compris entre 3,5 et 5 %, dépendant de l'indice P-T bas à l'admission. Les gains de poids dans chacun des 3 groupes est de respectivement 11, 6 et 4 g/kg/jour (différence significative,  $p < 0,001$ ). Les délais moyens pour atteindre un rapport P/T de 80 % sont respectivement de 18, 23 et de 35 jours. Le taux de rechute est de 0,6 %, similaire dans les 3 groupes. Bien que le groupe traité à domicile ait une durée de prise en charge plus longue, le coût global est le plus bas, sauf pour le coût financier pour les parents car il n'est pas fourni de nourriture supplémentaire. L'option thérapeutique en hôpital de jour est la moins appréciée (4 %) alors que 67 % des familles choisissent les soins au domicile. La semaine en hôpital de jour initiale, permettant le contrôle des infections, le retour de l'appétit, fournissant des instructions prudentes, une expérience pratique de la préparation des repas et une relation de confiance entre les parents et l'équipe de santé contribue au succès des soins à domicile.

### **a-3) Programme nutritionnel hospitalier global**

La réhabilitation nutritionnelle basée sur l'hospitalisation a été dénoncée comme une perte de temps et d'argent, en raison des taux de décès allant jusqu'à 30 % durant le traitement, 10 % ou plus après le renvoi et jusqu'à 47 % chez les enfants abandonnant (219, 212). La médiane de la mortalité intra-hospitalière des enfants sévèrement malnutris est de 23,5 % en 1998, identique depuis 50 ans (190).

A côté de cette prise en charge, figure une stratégie plus globale à l'hôpital, mise en place à l'hôpital MIGU en Bolivie à partir de 1989 (192). Cette stratégie, nommée CLAPSEN à plusieurs objectifs :

- Améliorer la qualité des soins en attirant l'attention du personnel sur l'état nutritionnel des enfants à côté de leurs maladies par l'utilisation des outils Anthropométriques, Cliniques et de Laboratoire ;
- Etudier le contexte Social des enfants et mettre en place des moyens de support ;
- Etudier l'état Immunitaire ;
- Stimuler et étudier le développement Psycho-moteur ;
- Standardiser et superviser une Nutrition par les infirmières diplômées d'état.

Le coût de cette stratégie uniquement basée sur un traitement à l'hôpital n'a pas été évalué et est certainement élevé, autant financièrement qu'en personnel et en temps consacré à chaque enfant. Pour ces raisons, beaucoup d'hôpitaux ne peuvent pas investir dans une telle stratégie (Annexe 18).

L'hôpital doit conserver son rôle de prise en charge des enfants sévèrement malnutris avec une ou des pathologies associées. Le séjour à l'hôpital doit être accompagné d'une stimulation psychomotrice des enfants et des mesures adaptées de support à la famille qui prend en compte le milieu socio-économique. La récupération nutritionnelle continue certainement à domicile. Mais comme les enfants ont encore des déficits immunologiques et du développement, quand ils retournent dans leur milieu défavorisé, il faut qu'un soutien soit apporté à la famille par les services de santé de base qui sont mieux placés que l'hôpital pour être en contact avec elle.

Les critères d'hospitalisation dépendent de la gravité de l'état de l'enfant, de son état clinique et de son âge, surtout les enfants de moins de 12 mois. Les enfants malnutris souffrant d'apathie, d'anorexie, de déshydratation, d'anémie sévère, d'infection sévère, d'hypoglycémie, d'hypothermie et de carence grave en vitamine A et ceux en danger immédiat nécessitent au moins une période initiale de suivi médical permanent et intégral. Les soins hospitaliers doivent être en première intention réservés aux enfants dont le pronostic vital est en jeu. Les enfants peuvent être classés à risque de décès s'ils se présentent avec au moins 2 des 4 facteurs de risque, que sont la présence d'oedème, un périmètre brachial <115 mms et des concentrations en albumine sérique < à 16 g/l et en transferritine à 6,5 g/l. Ce test diagnostique résultant a une haute sensibilité (91,2 %) et des valeurs prédictives positive et négative de 40,8 % et 97,9 % respectivement (83). La malnutrition multiplie par 4,4 le risque de décès des enfants de moins de 2 ans en service de pédiatrie (98). Les enfants admis en secteur hospitalier y restent jusqu'à ce qu'ils soient raisonnablement rétablis avec un indice P/T normal, soit une durée de 3 à 5 semaines, ou ils peuvent sortir plus tôt avec des visites à domicile.

#### **a-4) Programme nutritionnel en centres de réhabilitation nutritionnelle (NRCs)**

La recommandation des NRCs a été introduite par Bengoa en 1955 (29).



Dans les années 1970, les NRCs sont fortement recommandés comme alternative au traitement hospitalier mais les études d'évaluation de leur efficacité et du rapport coût-efficacité sont à petite échelle et sans comparaison avec des groupes témoins (23, 70). Les études réalisées dans les 2 décennies suivantes indiquent même un rapport notable du coût-efficacité du traitement des enfants malnutris d'âge pré-scolaires (23, 26). Une littérature récente du rôle des NRCs dans la réhabilitation nutritionnelle conclut que « les résultats semblent être modestes » (219). Ces études ne suivent pas les enfants au delà de leur renvoi du NRCs. L'efficacité des centres de récupération nutritionnelle intensifs (CRENI), souvent le modèle proposé par Bengoa (30), a montré ses limites (171) et leur principe même a été remis en cause (66,212). En 1990, une étude randomisée souligne l'absence de différence de mortalité et d'indice P/T entre les enfants suivis au CRENI ou dans les centres de récupération nutritionnelle ambulatoires (CRENA) de Niamey. Le taux de décès y est respectivement de 41 et 33 % pour un coût-efficacité plus élevé à l'hôpital (58). Les organisations internationales n'ont généralement pas promu les NRCs comme partie intégrante des soins de santé primaires.

De 1988 à 1991, seulement un enfant sévèrement malnutri sur 3 (rapport poids / âge inférieur à 60 % des normes NCHS) est admis au NRCs dans la région de Gabu en Guinée Bissao (172). Ceci s'explique par les disproportions entre la disponibilité des places au NRCs (60 au total) et le nombre d'enfants sévèrement malnutris dépistés dans cette région. Les enfants sont pris en charge par leurs mères et des infirmières diplômées d'état formées spécialement, sans aucune supervision médicale. Les enfants sont nourris avec du DSM (lait écrémé en poudre), de l'eau, de l'huile végétale et de la farine. Ils reçoivent aussi une fois par jour, une ration de recette traditionnelle à base de riz cuit dans du lait additionné d'huile végétale et de sucre. Les enfants sont officiellement renvoyés du NRCs quand leur rapport poids / âge est supérieur à 60 % et quand leur courbe de croissance suit une accélération à travers les couloirs de croissance. La durée de réhabilitation est longue, en moyenne 12,6 semaines. La bonne récupération est largement due à la participation antérieure des parents de l'enfant et au comité du village dans les décisions prises à propos du bien-être des enfants. Durant les 36 mois de suivi des enfants de la cohorte (enfants réhabilités et non réhabilités), il apparaît une différence significative du statut nutritionnel, exprimé par le gain de poids entre les 2 groupes, en faveur de ceux réhabilités. Les gains de poids par semaine durant la réhabilitation intensive sont significativement plus bas que dans d'autres études (23, 26, 168, 12). Mais cette différence reste significative seulement jusqu'à 18 mois. La plus grande part de réduction de la mortalité entre les 2 groupes se produit durant les 3 premiers mois du suivi (41 %). La réduction globale de la mortalité est de 25 %. Le point critique pour soutenir les NRCs est le coût. Les travailleurs des NRCs du programme de soins de santé primaire passent seulement 20 % de leur temps de travail dans les activités du NRCs. La nourriture est achetée par les mères et fournie partiellement par le Programme Alimentaire Mondial. Les ustensiles de cuisine, le combustible, les draps sont fournis par les familles. Le coût majeur est la perte d'opportunité des mères en terme de production ou de travail générant un revenu. D'autres implications négatives, telles que les soins nécessaires aux autres enfants de la fratrie et l'harmonie du couple n'ont pas été évaluées.

L'efficacité des centres de récupération nutritionnelle intensive et des centres ambulatoires est controversée. Les pratiques et les connaissances des responsables



des centres ambulatoires de récupération nutritionnelle ainsi que la prise en charge des enfants souffrant de malnutrition ont été étudiées à Niamey au Niger en 1994, dans le cadre d'ateliers hebdomadaires réalisés avec les responsables (15). L'absence de prise en charge individuelle adaptée, le surcroît de travail que cela entraîne pour les mères, leur analphabétisme, le coût, la méconnaissance des problèmes familiaux et des supports culturels ainsi que l'insuffisance du dépistage sont quelques-unes des raisons, associées à une absence de valeur des solutions nutritives proposées, de ce haut taux de mortalité par malnutrition.

Malgré tout, ces centres existent et le personnel est présent.

#### **a-5) Programme nutritionnel en hôpital de jour puis à domicile**

L'étude réalisée dans l'unité de Nutrition Infantile à Dhaka, au Bangladesh indique qu'avec une formation adaptée et un système de référence efficace, la prise en charge au domicile, précédée par une semaine de soins médicaux de jour est l'option thérapeutique la meilleure en terme de coût-efficacité pour la malnutrition aiguë sévère (11).

Il n'y a pas de risque de mortalité augmenté avec des soins au domicile pour les enfants âgés de 12 à 60 mois. Le temps de récupération le plus long pour atteindre un indice P/T à 80 % de la médiane de la référence NCHS n'est pas préjudiciable aux enfants lors des soins au domicile.

Les enfants sont traités pendant la phase initiale du traitement, en hôpital de jour, pendant une semaine. Au domicile, des visites sont effectuées par des travailleurs de santé, spécialement formés, de façon hebdomadaire pendant un mois puis bimensuelle. Si les oedèmes du kwashiorkor persistent au-delà d'un mois, les visites hebdomadaires persistent jusqu'à leur disparition. Les coûts parentaux comprennent les pertes de salaire pour les mères travaillant, les frais de transport, la rémunération des voisines gardant le reste de la famille et les coûts de la nourriture des enfants au domicile et en soin de jour.

Les coûts parentaux sont substantiellement plus hauts pour les soins au domicile comparés aux autres traitements.

Les parents préfèrent l'approche à domicile. Les soins de jour sont le moins appréciés. Des rapports anecdotiques indiquent que les voisines des mères d'enfants malnutris, retrouvant les visiteurs hebdomadaires dans leur milieu de vie, prennent un intérêt actif dans ces séances de consultations. Elles remarquent spontanément la rapide et spectaculaire transformation de l'enfant. Ces voisines assimilent correctement les consignes données à la famille de l'enfant, suggérant que les soins au domicile ont un impact plus large que d'autres approches à cause de cet « effet en cascade ». S'il était ainsi possible d'engendrer une amélioration des pratiques chez les voisines, menant à une meilleure santé infantile, le rapport coût-efficacité des soins au domicile serait même plus grand.

Les visites au domicile permettent aussi une observation directe des conditions d'environnement, des compétences des parents, etc.... Ces observations opportunistes peuvent être utilisées pour initier des modifications de comportement à l'échelle des locaux incluant les sanitations, les réserves d'eau et l'hygiène alimentaire.

Une formation devrait être fournie aux travailleurs de santé pour augmenter la prise de conscience de ces opportunités, de les aider eux-mêmes à observer discrètement, discuter et aviser de façon appropriée.

**a-6) Programme nutritionnel exclusivement en hôpital de jour**

L'objectif d'un centre nutritionnel supplémentaire est de diminuer la morbidité et la mortalité dues à la malnutrition chez les enfants de moins de 5 ans et les groupes vulnérables.

*Tableau 84 : Objectifs spécifiques et population cible d'un centre nutritionnel supplémentaire*

<b>Objectifs spécifiques</b>	<b>Population cible</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prévenir l'augmentation du nombre de malnutris sévères par la prise en charge des enfants modérément malnutris.</li> <li>- Traiter la malnutrition aigue modérée</li> </ul>	<p>Enfants malnutris modérés : Rapport Poids / Taille &lt; 80 % et ≥ 70 % de la médiane.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consolider le traitement de la malnutrition sévère en assurant la prise en charge des patients à leur sortie d'un centre nutritionnel thérapeutique.</li> <li>- Prévenir la malnutrition chez les malades à risque (maladies influençant l'état nutritionnel)</li> </ul>	<p>Enfants sortant du Centre Nutritionnel thérapeutique.</p>
<b>Objectifs spécifiques associés</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assurer la prise en charge médicale des bénéficiaires</li> <li>- Réaliser une information sanitaire aux familles.</li> </ul>	
<b>Objectifs spécifiques à considérer</b>	<b>Groupes vulnérables à considérer</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prévenir la malnutrition pour les groupes vulnérables (à risque)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Femmes enceintes</li> <li>- Femmes allaitant un enfant de moins de 6 mois</li> <li>- Orphelins</li> <li>- Personnes âgées</li> </ul>

Des adultes et adolescents malnutris peuvent également être pris en charge dans ce type de centre si la situation le justifie.

En fonction du contexte et des moyens, les CNS accueillent par ordre de priorités :

- les enfants sortants du centre nutritionnel thérapeutique,
- Les enfants de moins de 5 ans malnutris modérés (P/T compris entre 70 et 80 %)
- les enfants post-rougeole, les patients post-shigellose.
- Les adolescents et adultes malnutris sortant du CNT.
- Les adolescents et adultes malnutris modérés
- Les femmes enceintes et allaitantes,
- Les orphelins.

- Les personnes âgées isolées.
- Les patients tuberculeux en début de traitement.

De préférence, les orphelins seront pris en charge dans un programme social, qui aidera la communauté à les intégrer.

Les avantages des CNS sont le fait que:

- La récupération nutritionnelle des enfants est toujours de meilleure qualité avec des rations préparées (pas de partage de la ration dans la famille, pas de revente) ;
- Le contrôle de la prise des repas et de la qualité de la préparation (préparation de la bouillie avec de l'eau de bonne qualité, proportions et temps de cuisson respectés) ;
- L'opportunité de réaliser d'autres activités comme la vaccination, un suivi médical régulier, l'éducation nutritionnelle et sanitaire ;
- La stratégie préférentiellement adoptée pour les camps des ONG où l'activité réduite de la famille permet d'accompagner l'enfant facilement chaque jour au centre.

Les inconvénients des CNS sont liés aux faits que:

- L'enfant doit être présent et accompagné au centre chaque jour ( importance de la distance à parcourir pour venir au centre et son accès facile) ;
- Des ressources matérielles et humaines importantes.
- Le risque de se substituer au repas familial, si les horaires sont mal choisis ;
- L'augmentation du risque de contamination en cas d'épidémie. transmission nosocomiale des germes tels que la rougeole, le choléra, les méningites,...

L'ouverture des centres de récupération nutritionnelle est recommandée lorsque la proportion d'enfants atteints de malnutrition aigüe est supérieure à 10 % dans une population (216, 69).

Cependant, il faut encore beaucoup d'efforts pour emmener un enfant au CREN tous les jours, et y rester une demi-journée avec lui. Cette option gêne encore le bon fonctionnement du foyer et les parents arrêtent souvent la prise en charge à mi-parcours. Ainsi, l'enfant ne fera que de maigres progrès.

#### **a-7) Prise en charge exclusive au domicile de la malnutrition modérée**

Comment lutter contre la malnutrition à domicile ?

Les objectifs de la prise en charge à domicile sont :

- La récupération à un moindre coût ;
- La prévention de la malnutrition chez les autres enfants de la fratrie par des modifications mêmes mineures des pratiques de nutrition ;
- La prévention de la rechute des enfants traités grâce à la participation parentale ;
- La continuité des soins ;

- L'évaluation des progrès et de la santé ;
- La disponibilité d'autres services, notamment sociaux, fournis aux familles.

Au domicile, la famille peut continuer à concilier les responsabilités professionnelles et domestiques. Le fonctionnement du foyer est ainsi non perturbé, notamment par l'absence de déplacement.

Etant donné l'absence d'intimité dans la communauté lors des visites des travailleurs de terrain, les expériences d'éducation servent de modèles aux autres familles du village ou du quartier.

Les familles sont prêtes à investir du temps, de l'argent et une certaine perte de salaire pour réhabiliter leur enfant malnutri au domicile si nous leur donnons les compétences appropriées et un soutien. Il faut les assister intelligemment.

La compliance au traitement est un aspect fondamental en matière d'intervention en santé publique.

Tous les aspects en nutrition pédiatrique doivent être pris en compte pour que l'insertion de l'enfant dans son milieu ambiant soit efficace en termes de non-rechute ou de diminution de l'incidence de la morbidité.

Les protocoles de renutrition par voie orale doivent être simplifiés et codifiés.

Il est certainement possible de réhabiliter les enfants malnutris à domicile sans nécessairement recourir aux dons alimentaires.

Les opinions sur les aliments de supplément sont partagées.

A Dhaka, au Bangladesh, mêmes les familles très démunies réussissent à adapter la nourriture familiale et sont fières de le faire avec autant de succès. Il est cependant utile de donner aux enfants des aliments riches en vitamines ainsi que des mélanges en sels minéraux. Certains pensent que les enfants verraient leur condition s'améliorer davantage si les familles reçoivent de la nourriture gratuite. Cependant, les aliments de supplément qui sont d'ordinaires destinés à un seul enfant sont aussi partagés entre beaucoup d'autres personnes de telle sorte que l'enfant malnutri peut mettre beaucoup de temps pour récupérer. De plus, la distribution de nourriture gratuite peut entraîner la dépendance. L'aide est encore mieux et plus utile si elle est destinée à encourager des activités génératrices de revenus chez les familles les plus pauvres plutôt que d'être octroyée sous forme d'aliments de sevrage.

Les enfants modérément malnutris traités en externe doivent faire l'objet d'attention, autrement leur état peut se dégrader et ils devront alors être hospitalisés.

Des conseils diététiques concrets sont donnés aux parents : Il faut adapter les aliments ordinairement consommés par la famille et fournir un guide de nutrition simple, pédagogique, cohérent aux ressources des familles.

Les deux points diététiques essentiels sont de servir des repas fréquents et de continuer l'allaitement maternel.

Il faudrait demander aux parents de se rendre au centre médical ou à l'hôpital chaque semaine pour que le personnel médical vérifie les progrès réalisés par l'enfant, pour recevoir des conseils et traiter l'infection qui se manifesterait.

Mieux vaut prévenir que guérir. Très souvent, lorsque la croissance d'un enfant commence à se ralentir, aucune action n'est entreprise jusqu'à ce que le poids de l'enfant atteigne la zone de malnutrition. C'est alors trop tard. Le mauvais état clinique des enfants sévèrement malnutris ainsi que les complications comme la déshydratation rendent le traitement plus difficile et exigent plus de temps de travail de la part du personnel médical. Il faut réagir dès que la croissance montre les premiers signes de ralentissement. Il suffit de réagir avec efficacité pendant quelques jours pour prévenir la nécessité d'un traitement ultérieur.

Le succès dépend de la qualité des soins et des conseils donnés pendant les visites à domicile, de l'existence d'un système de référence efficace au cas où l'état des enfants ne s'améliore pas.

Les visiteurs à domicile doivent être qualifiés, motivés et enthousiastes. Ils pèsent et examinent cliniquement l'enfant à chaque visite hebdomadaire et adressent l'enfant en urgence à l'hôpital en cas de besoin en se basant sur des critères spécifiques. Ils doivent observer discrètement l'environnement familial, débattre des problèmes avec intelligence, donner des conseils appropriés et ne jamais critiquer la famille. Ils apportent réconfort et soutien à la famille. Il faut favoriser le changement de mentalité et de comportement des prestataires de services.

Le concept de soins thérapeutiques basés sur la communauté est nouveau (62). Leur but est de traiter le plus de gens atteints de malnutrition aigue sévère à leur domicile et non pas dans les CNT. De tels soins combinent deux techniques de réhabilitation nutritionnelle utilisées dans le travail de développement : La prise en charge d'enfants malnutris sévères par les travailleurs de terrain, et la méthode Hearth du soutien et de l'éducation nutritionnelle basées au domicile (236). Ce modèle a un grand succès et un bon rapport coût-efficacité. Le traitement au domicile est 4 fois moins cher et beaucoup plus apprécié par les mères (11). Le programme éducatif pour les mères bénéficie non seulement aux mères elles-mêmes mais aussi par un effet en cascade, améliore les niveaux d'éducation des autres mères de la communauté. Durant un an de suivi, les enfants traités au domicile ont une plus faible morbidité (136). Les mères de la communauté sont sélectionnées sur leurs capacités à élever des enfants bien nourris même dans la pauvreté. Ces mères éduquent d'autres mères et tous les enfants malnutris dans leurs propres villages. Dans tous les sites, cette méthode a permis des améliorations soutenues du statut nutritionnel, à bon marché et avec de petits apports externes. Les soins thérapeutiques basés sur la communauté combinant ces deux techniques et ajoutés à l'utilisation du RTUF est spécialement désigné pour traiter la malnutrition sévère dans la communauté. Au lieu de compter exclusivement sur les CNT, les aliments importés et sur un grand nombre d'experts extérieurs, ces soins communautaires offrent une opportunité pour établir des structures communautaires s'adressant aux problèmes de malnutrition sévère avec un aliment manufacturé localement et reconnu.

Ces soins ciblent 3 groupes distincts de gens sévèrement malnutris : enfants en phase de réhabilitation nutritionnelle en attente de CNT opérationnels, enfants renvoyés des CNT et les enfants atteints de malnutrition sévère non compliquées (ayant appétit et non sérieusement infectés). En Ethiopie, le programme de soins thérapeutique complet basé sur la communauté fournit une dose unique de vitamine A, un antibiotique à large spectre tel que le chloramphénicol. Les enfants sévèrement malnutris retournent chaque semaine au point de distribution du programme de nutrition supplémentaire où les agents de santé leur font un bref examen clinique et

anthropométrique. A chaque visite de suivi, il y a aussi une séance d'éducation supervisée par le personnel. Progressivement, comme le programme devient plus établi, les mêmes regroupements féminins peuvent commencer à fabriquer le RTUF localement, générant ainsi des bénéfices économiques locaux ciblés spécialement à ceux les plus affectés par l'insécurité alimentaire.

Ces soins requièrent différentes ressources matérielles et humaines comparées aux CNT conventionnels. Les besoins matériels sont plus bas s'ils sont situés à proximité d'un CNT ou des postes de santé locaux. De telles consultations communautaires nécessitent plus d'expérience, d'imagination, et de communication et des compétences en anthropologie de la part des administrateurs du projet que l'exécution de CNT généraux. La plus importante ressource non humaine serait la sensibilité culturelle des administrateurs qui doivent interagir positivement et ouvertement avec les communautés locales et leur capacité à motiver et encadrer efficacement de grandes équipes d'agents de terrain. Le personnel des soins communautaires reste en plus petit nombre que dans les CNT.

Il n'y a pas de solution facile mais au début du 21<sup>ème</sup> siècle, il est intolérable que des enfants du monde continuent à mourir de faim.

Il est faisable de développer un score standard régional ou local destiné à être utilisé par les auxiliaires de santé travaillant dans les NRC éloignés avec peu ou pas de supervision par un personnel plus compétent. Ce score standard devrait être développé pour chaque CREN car les taux de récupération varient grandement entre les différentes régions d'un même pays.

Une méthode basée sur des scores standards pour le groupe d'âge d'enfants malnutris et le gain de poids moyen par kg de poids corporel et par jour est recommandée (12). La déviation standard du taux de récupération est estimée pour chaque groupe d'âge. Une échelle standard est ensuite choisie, basée sur la déviation standard. L'échelle standard varie de 1,75-1,25-0,75 D.S de la moyenne. La vélocité de croissance de l'enfant peut alors être estimée en comparant avec le score standard du groupe d'âge de l'enfant. Il est ainsi possible de classer le taux de récupération d'un enfant dans 1 des 9 scores. Un enfant classé dans un score 1 gagne extrêmement peu de poids alors que dans le score 9 il a un très bon gain de poids.

## **b) Le type d'aliment de renutrition le plus approprié**

### **b-1) Intérêt non discutable du Plumpy Nut**

La prise en charge de la malnutrition modérée pourrait être encore simplifiée dans un proche avenir grâce à l'utilisation d'aliments de renutrition se présentant sous forme de pâte, tels que le Plumpy Nut, exclusivement à domicile.

Nous pensons avoir une plus grande adhésion des mères à des techniques de renutrition proches de leurs habitudes.

La mise au point récente d'aliments de renutrition se présentant sous forme de pâte et ayant des caractéristiques nutritionnelles proches du F 100, le Plumpy Nut, constitue le régime alimentaire le plus approprié à moyen terme. Le principe de ce type d'aliment est d'être directement consommable par l'enfant sans addition d'eau.

Rappelons que comme cet aliment ne contient pas d'eau lui-même, il est totalement résistant à la contamination bactérienne. De plus, l'emploi de l'arachide ne semble pas poser de problèmes d'allergie dans des zones où il s'agit d'un aliment de consommation courante.

Les premiers essais de cet aliment sont encourageants. Apparemment, les enfants apprécient davantage cet aliment en pâte que le produit classique de L'OMS (49), peut-être en raison de sa densité énergétique beaucoup plus élevée. En effet, les enfants ont une attirance particulière pour les aliments ayant une forte densité énergétique. Il est possible d'obtenir des gains de poids comparables à ceux obtenus à l'aide de la formule F 100 classique liquide. Ce produit pourrait à l'avenir permettre de limiter la durée d'hospitalisation aux tout premiers jours de traitement, pendant la période au cours de laquelle il est nécessaire de traiter l'enfant sur le plan médical.

L'importation d'un produit de renutrition prêt à l'emploi coûte cher et pose des problèmes logistiques. Pour notre étude, le Plumpy Nut a été retenu 3 mois en douane à Dakar. Une analyse par programmation linéaire a été mise au point pour estimer l'effet de l'introduction d'une supplémentation alimentaire avec un coût minimal requis pour fournir un régime adéquat sur le plan nutritionnel (50). Ainsi, elle peut fournir une estimation des dépenses économisées par les familles par rapport aux sommes dépensées par les donateurs. Le prix et le contenu en nutriments sont rapportés de façon linéaire au poids des aliments. De telles informations sont utiles pour des objectifs d'éducation nutritionnelle et pour évaluer les facteurs économiques en relation avec une diététique appropriée. Dans certaines communautés, un régime abordable adapté sur le plan nutritionnel basé sur des aliments est difficile à atteindre sans l'introduction d'un supplément alimentaire fortifié. Dans ces circonstances, cette technique d'analyse est utilisée pour évaluer l'effet de suppléments alimentaires alternatifs à partir du prix d'une ration.

L'étude réalisée dans une région rurale du Tchad montre qu'une pâte dense en nutriment, « foodlet », définie comme un aliment hautement enrichi, présenté en barres serait plus coûteuse que le mélange d'aliment classique. Les farines mélangées non enrichies préparées à partir d'aliments disponibles localement sont plus coûteuses que la somme des ingrédients de base utilisés pour leur composition et ont une valeur nutritionnelle non supérieure comparée au repas que la mère prépare au domicile avec les mêmes ingrédients.

A raison de 3 sachets distribués par enfant et par jour, le coût moyen de la réhabilitation nutritionnelle par enfant dans notre étude est d'environ 24,7 Euros, soit 162 FF, soit 16 200 F CFA (coût prenant en compte les frais d'importation du Plumpy Nut de la France).

#### **b-2) Intérêt mitigé pour les produits locaux de croissance**

A défaut de fabrication locale du RTUF, la réhabilitation nutritionnelle peut utiliser les quelques aliments dits de sevrage fabriqués au Sénégal.

L'utilisation exclusive de plats locaux pendant la phase de récupération nutritionnelle pour les enfants sévèrement malnutris proprement dite est déconseillée, car elle ne permet pas des gains de poids aussi élevés que les produits à haute énergie et prolonge ainsi la durée du traitement. Dans les années



précédentes, toutes les recommandations de la santé visaient à promouvoir l'allaitement et le problème de la nutrition complémentaire a été laissé à l'écart. Cependant, l'allaitement et la nutrition complémentaire (que les américains appellent les « à côté du lait ») se complètent. Nous désignons ainsi des aliments complémentaires pour souligner ce rôle. Il est important de fournir aux enfants des aliments complémentaires qui sont facilement préparés, de haute qualité nutritionnelle, basés sur des produits disponibles localement, non onéreux et acceptables à la fois par la mère et l'enfant. Ceci a abouti au développement de techniques de production d'aliments complémentaires adaptés aux conditions locales.

La nutrition complémentaire commence entre 4 et 6 mois. A l'âge de 7 mois, l'enfant est capable de macher. L'acquisition du goût se fait autour de l'âge de 6 mois. Un nourrisson de 6 mois peut manger des aliments de saveurs variées et découvrir de nouveaux aliments différents du lait maternel. La capacité à absorber et à digérer les féculents et les graisses est suffisante chez un enfant âgé de 4 à 6 mois. A partir de l'âge de 4 à 6 mois, la capacité de concentration et d'acidification du rein est suffisante pour garantir que la charge osmolaire rénale potentielle excessive ne mène pas au risque de déshydratation hypernatrémique. La concentration en nutriments du lait maternel est trop basse pour couvrir les besoins, surtout en énergie par rapport aux protéines, des nourrissons à partir de 6 mois.

La santé, le contexte social, économique et culturel ont un effet déterminant sur les pratiques de nutrition complémentaire et leurs valeurs nutritionnelles. A cet égard, les mères ont un rôle essentiel à jouer parce qu'elles contrôlent la plupart des paramètres concernés dans ce processus. La nutrition complémentaire n'est donc pas seulement un défi pour les enfants mais aussi pour les mères. Les mères doivent bénéficier d'une attention toute particulière.

La mère décide quand son enfant va recevoir son premier repas solide, prépare les repas et détermine ainsi la qualité nutritionnelle et le niveau d'hygiène, s'enquiert de la santé de son enfant, en prenant en charge le budget avec lequel elle achète la nourriture.

Le plus haut niveau d'éducation des mères, leur aptitude plus grande à adopter des pratiques de nutrition complémentaire, à continuer l'allaitement maternel malgré les contraintes sociales, élimine les pratiques de nourriture non satisfaisante et ignore les conseils nuisibles de leur famille, leurs amis ou des médias. A cause de la demande de la famille et du travail, les mères ont souvent peu de temps à se consacrer à leurs enfants. Les mères bénéficiant de temps libre peuvent varier les repas en cuisinant des légumes, suivre les règles de base de l'hygiène lors de la préparation des repas, suivent le rythme de leurs enfants en préparant les repas en plusieurs fois, diminuant les risques de contamination bactérienne.

Ainsi, la promotion de l'allaitement maternel doit toujours être considéré en association avec l'amélioration des pratiques de nutrition complémentaire et non séparément. L'allaitement doit se poursuivre idéalement jusqu'à au moins l'âge de 24 mois.

Il existe un schéma nutritionnel pratique, basé sur la mise en valeur de l'allaitement maternel et des aliments de croissance locaux (18). A l'hôpital, pendant un mois environ, les agents de santé encouragent à donner 3 repas par jour au lieu d'un gros repas unique le soir et de fréquentes collations entre les repas. A



l'exception des biscuits à haute valeur protéique délivré par l'hôpital et très appréciés par les enfants, tous les aliments sont obtenus dans le district, tels que des légumes à feuilles vertes, potirons et gros haricots. Un supplément de protéine et de lipides est apporté par la poudre de lait écrémé et l'huile. A part de légères variations dans la disponibilité des aliments, le menu suivi est le même chaque jour. Les enfants gagnent rapidement du poids, en moyenne de 300 à 400 g par semaine chez les nourrissons. Les différences de quantités des ingrédients des repas se reflètent par des gains de poids irréguliers. Les besoins en vitamines liposolubles sont considérés comme couverts par les aliments variés. L'accent est mis sur l'aliment et non les médicaments dans l'amélioration de l'état de l'enfant. Ce schéma insiste sur le fait que ces menus sont reproductibles au domicile. Les agents de santé enseignent aux mères que l'amélioration nutritionnelle peut et doit se poursuivre à domicile après le renvoi en appliquant ce schéma adapté et simple. De plus, l'importance de la communication des mères d'enfants soignés avec la communauté entière du village participe à l'amélioration potentielle du statut nutritionnel de tous les enfants.

### **b-3) Exemples d'aliments de compléments disponibles**

Le SOUNGOUF YAFLOU est un « bouillon de sevrage » à base de maïs, mil, niébé, poisson fumé séché, pâte d'arachide, néré et de sucre ; il est destiné aux enfants âgés de 3 mois à 5 ans.

Le PROVITAL « aliment fortifiant instantané » est composé de maïs, mil, niébé, arachide, lait, sucre et vaniline et fournit 434,26 kcal/100 g.

Le RUY XALELE, « aliment complet destiné à compléter l'alimentation des enfants de 6 à 36 mois » contient de la farine de mil précuite, du lait écrémé, de l'huile d'arachide, du sucre en poudre, de l'arôme vanille, de l'huile de palme, du pain de singe, du niébé et des œufs.

Le NAM JOONI JOONI, « aliment à haute densité énergétique » est aussi composé de maïs, mil, niébé, arachide, lait, sucre, sel et vanille.

Le RUYE DIONI-DIONI « farine pré-cuite pour bouillie à haute densité énergétique » contient du mil, niébé, arachide, huile de palme, sucre et sel, apportant 440 kcal/100 g dont 13,5 % de protéines.

Le BAGA BARIKA « bouillie riche en protéines », à base de maïs et de soja est aussi disponible sur place.

Au Sénégal, la fabrication de la farine MISOLA s'intègre dans un projet à la fois de santé publique et de développement agricole, créateur d'emplois. Cette farine, associant des céréales (60 %), des oléagineux (30 %) est un aliment complet, respectant les habitudes alimentaires, destiné aux enfants de 6 mois à 3 ans en attendant qu'ils puissent profiter pleinement du plat familial. Cette bouillie de complément ne doit pas accélérer le sevrage. Cette farine peut être fabriquée par des groupes de fabrication communautaire, proposant à des groupes de femmes sa fabrication de façon simplifiée. Chaque mère emporte chez elle la farine qu'elle a produite. Son coût de 10 à 20 FF par mois peut être difficile à supporter par la famille et une prise en charge partielle peut être assurée par des associations de soutien. Cette option constitue une nutrition supplémentaire intelligente à double bénéfice, nutritionnel et économique. Cette approche est effectivement très populaire au niveau des ONG. Aucune étude contrôlée n'a montré que ces aliments avaient un impact. L'intérêt de ce type d'aliments non enrichis est très discutable.

Les aliments de croissance sont à base de céréales fermentées et extrudées. La torréfaction de la céréale de base entraîne une augmentation de la teneur en fer, avec 9 mg/100 g contre 5,5 à 5,9 mg/100 g dans les aliments à base de céréale extrudée (76).

Tous ces PREMIX doivent se reconstituer avec de l'eau chaude. Leur utilisation est limitée par l'approvisionnement et l'hygiène de l'eau et la bonne dilution.

La technique de cuisson-extrusion des farines de maïs, soja ne semble pas substantiellement améliorer la digestibilité des aliments. L'extrusion de farines à haute teneur en fibres permet la fermentation des hydrates de carbone dans le colon et augmente la satiété (157). En Guinée maritime, le riz et l'arachide arrivent en tête de la production locale et le poisson est abondant. L'étude de la valeur biologique de ces produits a permis de préconiser l'introduction à 6 mois d'une bouille de 15 g de riz, 5 g d'arachide, 10 g de poisson et 2 g d'huile de palme, apportant 109 calories et 4,3 g de protéines équilibrées. Dans ce pays, apprendre aux mères à préparer cet aliment de sevrage est une activité essentielle des soins de santé primaire (25).

Il y a quelques années, l'utilisation de produits laitiers dans des populations n'en consommant pas traditionnellement a été critiquée en raison du risque d'intolérance au lactose. En fait, dans la tranche d'âge où la malnutrition est la plus fréquente, cela ne semble pas présenter d'inconvénient sur le plan clinique au cours de la réhabilitation nutritionnelle, même chez les enfants présentant une diarrhée (57,2196). Par ailleurs, les formules utilisées actuellement n'apportent qu'une quantité relativement faible de lactose rapportée à leur valeur énergétique, contrairement à celles qui étaient proposées il y a quelques années.

Les aliments lactés fermentés et plus particulièrement les yaourts peuvent être proposés comme substitus du lait dans les populations déficitaires en lactase (140). Un essai au Gabon en 1988 est potentiellement intéressant pour reconsidérer la nature de l'aide alimentaire dans les pays en développement (99). A partir d'un lait fermenté par des bactéries et séché par un procédé comportant un contrôle de la température une poudre a été obtenue avec une activité lactasique résiduelle sans les contraintes de conservation par le froid du yaourt. Chez 25 enfants malnutris de moins de 3 ans, cet aliment a permis une renutrition sans induire de diarrhée, ce qui est impossible avec le lait pour nourissons à base de lactose dans les 2/3 des cas. Ce produit, non pas un aliment infantile mais une poudre de lait fermenté assez proche du yaourt frais peut être utilisable dans les zones africaines isolées, à plusieurs heures de piste d'une ville et sans le secours d'installations frigorifiques, donc moins coûteux et plus sûr bactériologiquement. Ce produit se conserve relativement mal à la chaleur. Le surcoût est non négligeable. L'utilisation de ce type de produit reste confidentielle.

Au Sénégal, un lait fermenté à flore vivante à base de lait écrémé, de sucre et d'huile d'arachide est préparé de façon artisanale, et ainsi 3 fois moins coûteux qu'un yaourt. Ce lait constitue une bonne alternative pour la réalimentation précoce des enfants diarrhéiques et malnutris, permettant un gain de poids de 16 g/kg/jour sur une durée de 14 jours (21).

L'utilisation de produits non lactés, souvent tentée pour réduire les coûts, est déconseillée, tout au moins pour les cas les plus sévères pendant la phase initiale du traitement. En effet, ceux-ci sont associés à un risque élevé de décès (37). La raison pour laquelle les régimes préparés à partir de produits végétaux ne donnent pas de

résultats satisfaisants pour le traitement de la malnutrition sévère est ignorée. Cela peut être dû à une moins bonne disponibilité des minéraux, notamment du phosphore et le mauvais équilibre des acides aminés (méthionine, cystéine, tryptophane, lysine).

Malheureusement, l'exécution de programmes de nutrition à large échelle est très coûteuse et dépasse les responsables des pays en plein bouleversement socio-économique et culturel. Ces pays ont les moyens mais la gestion des projets conduit souvent à leur échec.

#### **b-4) Nouvelles perspectives d'évolution de l'utilisation des pâtes à haute densité en nutriments**

##### Développement de pâte supplémentant les régimes des enfants modérément malnutris

L'excellente acceptabilité du Plumpy Nut pour traiter la malnutrition sévère a mené au développement d'une seconde pâte à haute densité en nutriments (HNDS) pouvant être utilisée pour supplémenter les régimes locaux, et la rendre convenable pour la prise en charge de la malnutrition modérée. Ce produit est différent de la copie du F 100 WHO. Cette nouvelle pâte est développée pour fournir dans un petit volume les minéraux et vitamines manquant dans un régime de réhabilitation préparé avec des aliments localement disponibles.

Tous les minéraux et vitamines nécessaires pour équilibrer un régime à base de blé sont ajoutés à 50 g de pâte grasse, sans diminuer son acceptabilité. Les degrés d'enrichissement sont choisis sur recommandation (111). Cet enrichissement est plus grand que celui de la copie du F 100. L'apport lipidique représente au maximum 55 % de l'énergie totale, limite supérieure de la quantité maximum de chaque nutriment inclus garantissant un niveau d'apport sans danger.

Si cette pâte est préparée avec de l'arachide, un ajout de farine de soja améliore le profil en acides aminés essentiels. Sa composition est clairement différente de celle de la plupart des farines mélangées (128). Un supplément lipidique avec un haut contenu en minéraux et vitamines semble mieux adapté pour la nutrition supplémentaire que des aliments hyperprotidiques puisque les régimes à moindre coût ont habituellement un faible contenu en graisses, minéraux et vitamines.

Le premier test d'efficacité, suivi en Algérie, en 1999, montre une élévation du taux d'hémoglobine chez les enfants modérément malnutris et anémiques et une diminution significative de l'émaciation.

**Tableau 85 : Comparaison de la pâte copie du F 100 WHO et de la pâte HNDS**

		<b>Copie du F 100</b>	<b>HNDS</b>
Energie	KJ	2268	2628
Proteines	G	13,5	10,2
Lipides	G	35,3	57,05
Calcium	mg	320	1000
Phosphore	mg	394	628
Potassium	mg	1111	1135
Magnésium	mg	92	156
Fer	mg	11,5	42
Zinc	mg	14	41
Cuivre		1,78	2
<b>Vitamines</b>			
A	µg	910	2000
D	µg		50
E	mg	20	20
C	mg	53	125
B1	mg	0,6	3,5
B2	mg	1,8	4
B6	mg	0,6	3,5
B12	µg	0,53	3,5
Acide folique (B 9)	µg	210	500
Acide pantothénique (B 5)	mg	3,1	25
Niacine (PP)	mg	5,3	50

### L'utilisation dans d'autres programmes de nutrition supplémentaire

Les avantages de cette pâte enrichie (HNDS, Highly nutrient-dense spreads) sont de délivrer des suppléments en micronutriments aux groupes à haut risque, notamment aux femmes enceintes et allaitantes. L'efficacité de l'approche consistant à ajouter 60 mg de fer dans 50 g de pâte, sans en affecter le goût a été comparé avec la forme plus traditionnelle de supplémentation martiale par des comprimés de sulfate de fer chez ce groupe de femmes.

Ce produit pourrait être utilisé pour compléter les patients âgés avec une capacité de mastication limitée ou chez les patients hospitalisés.

### Flexibilité de la formule HNDS

La constitution de la pâte peut être facilement adaptée à différentes situations.

Les ingrédients peuvent être changés pour incorporer des produits disponibles localement ou pour répondre à des besoins nutritionnels spécifiques. L'arachide peut être remplacée par du soja ou d'autres protéines et par des aliments riches en graisses dans des pays où l'allergie à l'arachide pose un problème, et où d'autres ingrédients sont plus facilement disponibles. Le cacao ou la noisette, ou des fruits

secs disponibles localement peuvent les remplacer. Le contenu en acides gras essentiels de la pâte peut être ajusté si besoin.

Le produit peut être aussi mangé avec d'autres aliments, ou ajouté à un plat traditionnel comme condiment, si des arômes sont ajoutés.

Le niveau d'enrichissement de chaque nutriment peut être aussi adapté aux différents programmes de nutrition et spécifiquement au déficit nutritionnel le plus prévalent.

La quantité de suppléments lipidiques additionnés est réduite si les nutriments à ajouter sont à la limite supérieure des apports, permettant ainsi la diminution du coût.

### Pérennité des programmes nutritionnels à base de pâte

La technologie de fabrication de cette pâte est simple et peut être facilement implantée dans la plupart des pays en développement. L'enrichissement de la pâte devrait même être moins difficile que pour les farines mélangées, c'est-à-dire pour les aliments favoris actuellement pour les programmes de supplémentation des groupes vulnérables. Les pâtes non enrichies sont déjà produites et vendues à une large partie de la population dans les pays en développement. Ceci suggère que la production de ces pâtes hautement dense en nutriments serait économiquement viable.

Actuellement, un essai de production locale de pâte de Plumpy Nut est réalisé au Malawi.

## CONCLUSION

La prise en charge des enfants malnutris demeure un problème difficile et ses modalités discutées. Or, tous les moyens doivent être mis en œuvre pour prévenir et guérir les enfants les plus vulnérables, ceux âgés de moins de cinq ans. En effet, la malnutrition constitue le terrain de fond d'une mortalité infanto-juvénile encore très forte et préoccupante au Sénégal, en l'an 2001.

L'évaluation de la situation nutritionnelle est fondamentale pour la planification d'un programme d'assistance alimentaire. L'étude rétrospective réalisée à partir des données de l'an 2000 a permis d'analyser l'ensemble des indicateurs de fonctionnement du CREN de l'I.P.S de Pikine, et de construire une étude avant-après intervention sur le terrain.

Faute d'un dépistage précoce et en raison d'une prise en charge mal adaptée, non seulement sur le plan nutritionnel, mais aussi sur le plan médical, psycho-moteur et social, en raison de dysfonctionnements importants au CREN, les taux de récupération sont faibles et les taux d'abandon élevés. La récupération de la maladie est souvent anormalement longue, pénible et incomplète.

Les résultats médiocres nous ont incitée à discuter et rechercher une solution de remplacement adaptée au contexte local. Pendant la saison sèche, de février à avril 2001, 35 enfants âgés de 6,5 à 29,5 mois, souffrant de malnutrition aiguë modérée à sévère, avec un indice poids/taille moyen de - 2,42 Z score à l'admission sont inclus. Le protocole nutritionnel supplémentaire consiste à distribuer trois sachets par jour à chaque enfant de pâte à haute densité énergétique prête à consommer, le Plumpy Nut. La prise en charge est mixte, à la fois en hôpital de jour au sein du CREN de l'I.P.S de Pikine, banlieue suburbaine de Dakar, et au domicile familial. L'évaluation du programme nutritionnel supplémentaire porte sur son fonctionnement et son impact. A la fin de la période d'étude sur place, 16 enfants sont guéris. La durée moyenne de séjour au CREN des enfants réhabilités est de 27,5 jours. Le gain de poids moyen de 5,65 g/kg/jour est faible mais similaire aux résultats déjà obtenus avec le Plumpy Nut, hors des centres de renutrition. Le gain de poids moyen est significativement plus élevé chez les garçons que chez les filles. Le gain de poids moyen est d'autant plus élevé que l'indice poids/taille initial à l'inclusion est bas, inférieur à 75 % de la médiane NCHS. Le gain de poids moyen est statistiquement plus élevé chez les enfants âgés de moins de 18 mois.

Ainsi, l'enfant malnutri gagne d'autant plus et d'autant plus vite du poids qu'il s'agit d'un garçon, âgé de moins de 18 mois et plus sévèrement malnutri. Chez le garçon seulement, l'amélioration de l'indice poids-taille est non significative entre la période du protocole nutritionnel et entre la période du renvoi à la dernière visite post-guérison.

Par comparaison au fonctionnement habituel du CREN, ce protocole d'étude a entraîné une diminution significative des taux d'abandon et de décès liés à la malnutrition, et une augmentation significative du taux de fréquentation. Pas d'impact

est observé sur le gain de poids moyen, la durée moyenne de séjour et le nombre total d'enfants inscrits.

Traiter l'enfant malnutri consiste à soigner les conséquences d'un mal dont les origines sont multiples, situées en amont et impliquant différents secteurs, économique, culturelle et sociale et soumis à l'influence des maladies. Les causes de la malnutrition signalent des conditions de vie précaires et un environnement plus ou moins défectueux.

Traiter l'enfant malnutri signifie s'intéresser à l'enfant dans sa famille et son milieu (133). Les actions pour améliorer la sécurité alimentaire peuvent impliquer des disciplines aussi variées que l'agriculture, le droit foncier, les politiques de prix, l'inflation, les impôts.

Le CREN semble se situer à la fin de la chaîne de la malnutrition. En effet, il représente souvent l'étape ultime d'un long itinéraire de santé (tradipraticiens, professionnels paramédicaux variés, consultations itératives pour symptômes divers tels que la toux, la diarrhée, la fièvre...). Il est parfois difficile d'interrompre cette marche inéluctable vers la malnutrition sévère.

Le traitement de la malnutrition, s'il nécessite une thérapeutique adaptée, implique un changement d'attitude de la part de la mère et des personnes de la famille qui s'occupent de l'enfant ; ceci sera induit par l'équipe soignante grâce à une sensibilisation qui ne doit pas s'opposer aux croyances et traditions, mais trouver sa place dans une logique culturelle. Cette transmission mutuelle des savoirs implique de la part des personnels de santé la compréhension de cette dimension culturelle de la maladie.

Les principaux concepts thérapeutiques, d'ordre médical, sur lesquels une attention constante devra être apportée sont :

- Le maintien d'un allaitement maternel prolongé, au moins jusqu'à l'âge de 24 mois
- La diversification alimentaire dès l'âge de 4 mois
- La pesée régulière mensuelle des enfants de la naissance à l'âge de 3 ans, avec traçage de la courbe staturo-pondérale et référence aux tables de l'indice poids-taille exprimés en pourcentage de la médiane NCHS
- Consultation post-natale obligatoire à l'âge de 4 mois de tous les nourrissons dans les structures de soins de santé primaire avec une séance d'éducation nutritionnelle pédagogique
- Formation en nutrition des agents de santé communautaire
- Visites régulières au domicile, à titre préventif pour les enfants à risque de malnutrition et des enfants réhabilités
- Encouragement, encadrement et promotion des groupements féminins dans la communauté, dont la communication, est un facteur primordial pour la diffusion de messages, exposés ci-dessus, volontairement simples, peu nombreux, et pour donner des exemples concrets de recettes culinaires, de bonne qualité nutritionnelle, pour la diversification, à base d'ingrédients peu coûteux et disponibles localement

Il faut mieux prévenir que guérir la malnutrition.

Au Sénégal, pays encore en développement, mais moins exposé que d'autres aux crises nutritionnelles des famines et des guerres, ne bénéficie que très peu de l'aide alimentaire humanitaire. De plus, l'inertie des décideurs politiques dans l'éradication de la malnutrition est surprenante, dominée par la volonté de progrès économique et politique. D'ailleurs, l'aide alimentaire ne va pas améliorer les conditions socio-économiques.

L'objectif de la réhabilitation nutritionnelle des enfants modérément dénutris est une récupération rapide pour réduire le coût du traitement, le risque d'infection croisée dans les CREN et, ainsi ne pas altérer l'enthousiasme et la coopération maternels.

Le Plumpy Nut est un produit bactériologiquement sûr, simple à utiliser, maniable et acceptable pour l'enfant, notamment au domicile, mais son importation est coûteuse et la majeure partie de l'aide alimentaire a une toute autre destination que les services de nutrition.

Cet aliment est moins compliqué à produire que les préparations lactées ou les suppléments en vitamines et minéraux, et peut l'être dans les pays pauvres. Cette fabrication doit cependant être associée à un minimum de transfert de connaissance et de contrôle de qualité au niveau industriel. Une assistance technique compétente se justifie pleinement dans ce domaine. Des organisations gouvernementales et non peuvent fournir cette aide; encore faut-il qu'il y ait une demande !

## LA FAIM JUSTIFIE LES MOYENS







## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

01. Achour L., Méance S., Briend A. Comparison of gastric emptying of a solid and a liquid nutritional rehabilitation. Eur. J. Clin. Nutr. 2001 ; 55 : 769-72.
02. Alleyne, Hay, Picou, Stanfield, Whitehead. Protein-energy malnutrition. London 1977, Edward Arnold Ed.
03. Anonyme. Projet de plan d'action pour la réorganisation des activités des projets PCAN et PSBM. Niamey : ministère de la Santé publique, 1987 ; 55 p.
04. Ashworth A; Bell R., James WPT. , Waterlow JC. Calorie requirements of children recovering from protein-calorie malnutrition. Lancet. 1968; 2: 600-603.
05. Ashworth A., Millward D.J. : Catch-up growth in children, Nutr. Rev., 1986 ; 44 : 157-63.
06. Ashworth A. Pratical aspects of dietary management during rehabilitation from severe PEM. J. Hum. Nutr. 1980 ; 34 : 360-369.
07. Ashworth A. : Ad lib. feeding during recovery from malnutrition. Br. J. Nutr. 1974;31:109-112.
08. Ashworth A. Nature, Lond ; 223 : 407 .
09. Ashworth A. Br. J. Nutr . 1969; 23: 835.
10. Ashworth Ann., Millward. Catch-up growth following severe malnutrition. Clinical Nutrition Cases. Nutrition reviews 1986; 44; 5.
11. Ashworth A. and Khanun S.. Cost-effective treatment for severely malnourished children : what is the best approach ? Health Policy and Planning. 1997;12(2): 115-121.
12. Asokumar B., Khan AA., Gupta. BM.Social and economic factors in malnourished children around Lusaka,Zambia.Trop geogr Med 1977 ;29 :26-7.
13. Asokumar B., Gopalan, Viswro R. Nutrition and family size. J Nutr Diet 1969;6:3.
14. Asokumar B., Enahoro F.O. Rate of malnourished children in Zaria, Nigeria. News from regions. Newsletter from Nigeria. Journal of Tropical Pediatrics 1991; 37: 77-82.

15. Barennes H. Etude originale. Faut-il fermer les centres de récupération nutritionnelle ambulatoire à Niamey (Niger) ? Analyse de situation, propositions et évaluation d'une intervention. *Cahiers Santé* 1996 ;6 :220-8.
16. Barennes H., Raoélina Y., Thomas L., et al. La récupération nutritionnelle de l'enfant marastique par la bouillie de crevettes séchées au riz (Koba patsa) à Madagascar. *Ann Ped.*
17. Barennes H., Banos MT., Garba D.. Malnutrition et état de santé des enfants de moins de 5 ans en milieu péri-urbain africain, Niamey, Niger. *Med Trop* 1995 ;55 :139-42.
18. Barnes A. Reorganization of a nutritional unit in Papua New Guinea. *Br Med J* 1975 ; 2 : 265-7.
19. Bayoumi R.A., Saha N., Salih A.S., Bakkae A.E., Flatz G. : Distribution of the lactose phenotypes in the Democratic Republic of Sudan. *Hum. Genet.*, 1981,57 :279-281.
20. Beaton GH., Ghassemi H. Supplementary feeding programs for young children in developing countries. *Am. J. Clin. Nutr.* 1982, 35 (Suppl) : 864-916.
21. Beau J-P., Wade S., Diaham B., Leite N. Etude originale. Intérêt des laits fermentés chez l'enfant diarrhéique malnutri. *Cahiers Santé* 1992 ; 2 : 390-6.
22. Beau JP, Sy A. Réhabilitation nutritionnelle en hôpital de jour au Sénégal : résultats à court et moyen terme. *Med Afr Noire* 1993 ;40 :708-10.
23. Beaudry-Darisme M. Latham M. Nutrition Rehabilitation centers : an evaluation of their performance. *J Trop. Pediatr* 1973; 19: 299-332.
24. Beaufrère B., Bresson J.L, Briend A., Ghisolfi J., Goulet O., Navarro J., Rey J., Ricour C., Rieu D., Turck D., Vidailhet M. : Besoins en protéines et en énergie de l'enfant atteint de malnutrition sévère. Application au traitement en milieu hospitalier de la malnutrition par carence d'apports, *Arch. Pédiatr.*, 1998 ; 5 : 763-71.
25. Beavogui A.H., Keita M., Kourouma K., Kader Konde M., Duconge J.P., Senecal J. Etude de la courbe de poids et des habitudes alimentaires du nourrisson en Guinée maritime. *Ann. Pédiatr.*, 1996 ; 43 ; 10 : 762-771.
26. Beghin ID., Viteri FE. Nutrition rehabilitation centers : an evaluation of their performance. *J Trop Pediatr* 1973 :19 :404-16.
27. Bellanti J.A, Zeligs B.J, Kulszycki L.L. Nutrition and development of pulmonary defense mechanisms. *Pediatric Pulmonology*, 1997, Supplement 16: 170-171.
28. Bennett VA., Morales E., Gonzalez J., Peerson JM., Lopez de Romana GL., Brown K. Effects of viscosity and energy on total daily energy consumption by young Peruvian children. *Am. J. of Clin. Nutr.* 1999; 70: 285-291.

29. Bengoa, 1967.
30. Bengoa JP. Nutrition rehabilitation centres. *J Trop Pediat* 1969 ;13 :169.
31. Bern Caryn, Nathanail Lola. Is mid-upper-arm circumference a useful tool for screening in emergency settings? *The Lancet*. 1995; 345; 11: 631-633.
32. Birch LL., McPhee L., Steinberg L., Sullivan S. Conditioned flavor preferences in young children. 1990 ; 47 : 501-505.
33. Bistran, Blackburn, Vitale, Cochran, Naylor. Prevalence of malnutrition in general medical patients. *JAMA*, 1976, 235, 1567-1570.
34. Blackburn, Bistran, Maini, Schlamm, Smith. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. *J.P.E.N.*, 1977; 1: 11-22.
35. Bloem MW., Wedel M., Egger RJ., Speek AJ., Schrijver J., Saowakontha S., Schreurs WHP. Mild vitamin A deficiency and risk of respiratory tract diseases and diarrhea in preschool and school children in northeastern Thailand. *Am. J. Epidemiol.* 1990; 131: 332-339.
36. Brakohiaga LA., Yartey J., Bille A., et al. Does prolonged breastfeeding adversely affect a child's nutritional status ? *Lancet* 1988; 2: 416-8.
- Brasseur et al, 1994 .
37. Brewster DR., Manary MJ., Menzies IS., Henry RL., Oloughlin EV. Comparison of milk and maize based diets in kwashiorkor. *Archives of disease in childhood* 1997; 76: 242-248.
38. Brewster DR., Manary MJ., Graham SM. Case management of kwashiorkor : an intervention project at seven nutrition rehabilitation centers in Malawi. *European Journal of Clinical Nutrition* 1997; 51: 139-147.
39. Briend A. La malnutrition de l'enfant. Des bases physiopathologiques à la prise en charge sur le terrain. *Monographie Chaire Danone*. Octobre 1998.
40. Briend A, Golden M. Malnutrition sévère de l'enfant. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Endocrinologie-Nutrition*, 10-377-A-10, 1997.
41. Briend, Hoque, Aziz. Iron in tubewell water and linear growth in rural Bangladesh. *Arch. Dis. Child.* 1990; 65: 224-225.
42. Briend A., Golden M H. N., Grellety Y., Prudhon C., Hailey P. Use of mid-upper arm circumference for nutritional screening of refugees. *The Lancet* 1995 ; 345 : 1119-1120.
43. Briend A ;, Garenne M., Maire B., Fontaine O., Dieng K. : « Nutritional status, age and survival : the muscle mass hypothesis », *Eur.J.Clin.Nutr.*,1989 ;43 :715-26.

44. Briend A., Lascala R., Prudhon C. Mounier B., Grellety Y., Golden MNH. Ready to use therapeutic food for treatment of marasmus. *Lancet* 1999; 353: 1767-1768.
45. Briend A., Bari A. Breastfeeding improves survival, but not nutritional status of 12-35 months old children in rural Bangladesh. *European Journal of Clinical Nutrition*. 1989 ; 43 : 603-608.
46. Briend A., Aziz KMA., Hasan KH. Z., Hoque B. A. Are diarrhoea control programmes likely to reduce childhood malnutrition? Observations from rural Bangladesh. *The Lancet*, 1989; 5: 319-322.
47. Briend A., Golden M. H. N. Conférence- INSERM U290. Hôpital Saint Lazare-Paris. Treatment of severe child malnutrition in refugee camp. *European Journal of Clinical Nutrition*. 1993; 47: 750-754.
48. Briend A. Bari A. Breastfeeding improves survival status, of 12-35 months old children in rural Bangladesh. *Eur J Clin Nutr* 1989, 43 (9) : 603-8
49. Briend A., Lacsala R., Prudhon C., Mounier B., Grellety Y., Golden M.H. : Ready-to-use therapeutic food for treatment of marasmus [letter] , *Lancet*1999 ; 353 : 1767-8.
50. Briend A, Ferguson E, Darmon N. Local food price analysis by linear programming : a new approach to assess the economic value of fortified food supplements. *Food and Nutrition Bulletin*.
51. Briend A. Wojtyniak B., Rowland MG. Breastfeeding nutritional state, and child survival in rural Bangladesh. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1988 ; 296 (6626) : 879-82.
- 51'. .Briend et Al. 1989 . Cantrelle. Années 60. Sénégal).
52. Bringer, Richard, Mirouze. Evaluation de l'état nutritionnel protéique. Son importance pratique. *Rev. Prat*. 1985 ; 35 : 17-22.
53. Brobeck, J.R., *Yale J. Biol. Med.* 1948 ;20 :545.
54. Brock, Autret. Le kwashiorkor en Afrique. *Etudes de Nutrition de la FAO*. 1952 ; 8. Rome. FAO.
55. Brooke O. G. and Carmencita B. Salvosa. Response of malnourished babies to heat. *Archives of disease in childhood*. 1974; 49: 123-127.
56. Brooke O.G., Ashworth A. : The influence of malnutrition on the postprandial metabolic rate and respiratory quotient. *Br. J. Nutr.* 1972; 27: 407-15.
57. Brown K.H., Peerson J.M, Fontaine O. : Use of nonhuman milks the dietary management of young children with acute diarrhea : a meta-analysis of clinical trials . *Pediatrics* 1994 ;93 : 17-27.
- 57'. . Cantrelle. Années 60. Sénégal.

58. Chapko MK, Prual A, Gamatié Y, Maazou AA. Randomised clinical trial comparing hospital to ambulatory rehabilitation of malnourished children in Niger. *J Trop Pediatr* 1994 ; 40 : 225-30.
59. Cherian A, Duggan MB, Sterken E. Anthropometric measurements of malnutrition in children in Zaria, Nigeria. *Ann Trop Paediat* 1985 ;3 :143-51.
60. Chevalier P., Sevilla R., Zalles L., Sejas E., Belmonte G., Parent G., Janbon B. Etude originale. Réhabilitation immunonutritionnelle d'enfants atteints de malnutrition sévère. *Cahiers Santé* 1996 ; 6 : 201-8.
61. Paul Chinnock, préambule. 1997.
62. Collins S. Changing the way we address severe malnutrition during famine. *Lancet* 2001; 358: 498-501.
- 62'. Comité de nutrition de la Société française de pédiatrie. Besoins en protéines des nourrissons et des enfants en bonne santé. *Arch Pédiatr* 1997, 4 : 373-382.
63. Conférence Internationale de Rome sur l'alimentation en 1992.
64. Constans, Guilmot, Choutet, Loubrieu, Garrigue, Couet, Lamisse. Evaluation anthropométrique et biologique de 44 patients présentant une malnutrition protéino-énergétique. *Rev. Méd. Int.* 1985, 6, 19-26.
65. Constans, Bacq, Couet, Lasfargues, Lamisse. L'évaluation de la malnutrition protéino-énergétique. *Sem. Hôp. Paris* 1987, 63, 515-524.
66. Cook R. Is hospital the place for the treatment of malnourished children ? *J Trop Pediatr* 1971 ; 17 : 15-25.
67. Cook G.C., Kajubi S.K. : Tribal incidence of lactase deficiency in Uganda. *Lancet*. 1966,I : 725-729.
68. Costello, 1989.
69. Coulombier D, Pécoul B, Desvé G, Moren A. Enquetes nutritionnelles rapides (ENAR) en situation précaire. *Cahiers Santé* 1992 ; 2 : 377-84.
70. Cutting et Cutting, 1975.
71. Cutting WAM, Cutting M. Social, economic, dietary and medical factors in nutritional rehabilitation. *Ind Paediat* 1972; 9: 338.
72. Dahlqvist a., Lindquist B. : Lactose intolérance and protein malnutrition. *Acta Paediatr. Scand.* 1971 ; 60 :488-494.

73. Darmon N., Pelissier MA., Heyman H., Albrecht R., Desjeux JF. Oxidative stress may contribute to the intestinal dysfunction of weanling rats fed a low protein diet. *J Nutr* 1993 ; 123 (6) : 1068-75.
74. De garine I. Les interdits alimentaires d'origine sociale et religieuse. *Revue Prat Paris*, 1991 ; 41(11) : 973-976.
75. Desjeux J.F., Briend A., Prudhon C., Greletty Y., M.H.Ngorden. Définition et évaluation d'un aliment thérapeutique pour les enfants sévèrement malnutris, en situation d'urgence humanitaire. *Bull. Acad. Natle Méd.* 1998 ; 182 ; 8 : 1679-1695.
76. Thèse de D. Cissé. Utilisation des aliments de complément dans la lutte contre l'anémie par carence en fer chez les enfants au Sénégal : étude de la biodisponibilité du fer, essais d'enrichissement et de supplémentation alimentaire. 20-06-1997.
77. Diop. E.H.I., Dossou N.I., Ndour M.M., Briend A., Wade S. Comparison of the efficacy of solid and liquid therapeutic foods for the rehabilitation of severely malnourished children. Research letter.
78. Donner P., Brasseur D., Dramaix M., Vertongen F., Ngoy B., Zihindula M. and Hennart P. Vitamin A deficiency and protein-energy malnutrition in a sample of pre-school age children in the Kivu Province in Zaire. *European Journal of Clinical Nutrition*. 1996; 50 : 456-461.
79. Donner P., Brasseur D., Dramaix M., Vertongen F., Zihindula M., Muhamiriza M., Hennart P. Vitamine A supplementation but not deworming improves growth of malnourished preschool children in Eastern Zaire *Community and International Nutrition. J. Nutr.* 1998; 128: 1320-1327.
80. Donner P., Dramaix M., Brasseur D., Mweze Zihindula, Mbasha Muhamiriza, Hennart P. Malnourished children morbidity following vitamin A supplementation or deworming in Democratic Republic of Congo. *Arch. Public Health*. 1998; 56: 109-124.
81. Dorup I., Clausen T. Correlation between magnesium and potassium contents in muscle : role of  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  pump. *Am. J. Physiol.* 1993; 264 (Cell Physiology 33): C 457-C 463.
82. Doxiadis, S.A. and Paschos A. In modern problems in Pediatrics. 1960 ; 7 : 202 ;
83. Dramaix M., Brasseur D., Donner P., Bawhere P., Porignon D., Tonglet R., Hennart P. Prognostic indices for mortality of hospitalized children in Central Africa. *Am. J. of Epidemiology*. 1996; 143; 12: 1235-1243.
84. Dramaix et al, 1993 .
85. Dramaix et al, 1996.
86. Duggan MB, Milner RDG. Composition of weight gain by Kenyan children during recovery from measles. *Hum. Nutr. Nutr.* 1986 ; 40 : 173-83.

87. Dupin H. Nutrition humaine et développement économique et social P.F.U, Revue du Tiers Monde, Paris 1975 ; 16, (3) : 244 p.
88. El Harim I., Befort J-J., Balafrej A., Lahrichi M., Girard-Globa A. Lipids and lipoproteins of malnourished children during early renutrition : apolipoprotein A6IV as a potential index of recovery. Am. J. Clin. Nutr. 1993; 58: 407-11.
89. ESPGAN. Committee on Nutrition. Comment on the Content and Composition of the lipids in Infant Formulas. Acta Paediatr Scand 80; 1991: 887-896.
- 89' : Falquet J. Spiruline aspects nutritionnels. Antenna Technology Genève 1996).
90. Farb P, Armelagos G. Anthropologie des coutumes alimentaires. Paris : Denoel, 1981.
91. Fjeld CR., Schoeller DA., Brown KH. Body composition of children recovering from severe protein-energy malnutrition at two rates of catch-up growth. Am. J. Clin. Nutr. 1989: 1266-75.
92. Fomon SJ., Ziegler EE.. Renal solute load and potential renal solute load in infancy. J Pediatr 1999; 134(1) : 11-4
93. Fomon, S.J., Filer, L.J., Thomas. L.N., Rogers, R.R. and Proksch, A.M. J. Nutr. 1969 ; 98 : 241.
94. Fondu P., Hariga-Muller C., Mozes N., Neve J., Van Steriteghem A., Mandelbaum I.M. Protein energy malnutrition and anemia in Kivu. Am. J. Clin. Nutr. 1978 ; 31 : 46-56.
95. Freiman I., Pettifor J.M., Moodley G.M. : Serum phosphorus in protein energy malnutrition , J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr. 1982 ; 1 : 547-50.
96. Frenk. Metabolic adaptation in protein-energy malnutrition. J. Am. Coll. Nutr. 1986; 5: 371-381.
97. Fugelgang A. Communication with illiterates. Markeds Comm 1970 ; 3 : 24.
98. Gamatié Y, Prual A, Wollo J, Huguet D. Are paediatric wards in developing countries only places to die ? A study of prior to hospitalization risk factors of death among 0-2 year old hospitalized children in Niamey, capital of Niger. J Trop Med 1994; 40: 54-6.
99. Gendrel. D, Richard-Lenoble D., Dupont C., Gendrel C., Nardou M., Chaussain M. Utilisation d'un lait fermenté en poudre chez l'enfant malnutri ou intolérant au lactose. Presse Méd. 1990 ; 19 p:700-704.
100. Gendrel D., Gahouma D., Ngou-MilamaE., Nardou M., Chamlian A., Philippe E. : Anomalies de la muqueuse jéjunale et malnutrition protéino-calorique chez le nourrisson en Afrique équatoriale. Ann. Pédiatr. 1984 ; 31 : 871-876.

101. Gerein NM, Ross DA. Is growth monitoring worthwhile ? An evaluation of its use in three child health programmes in Zaire. *Soc Sci Med.* 1991;32:667-75.
102. Gerrish C. J., Mennella J.A. Favor variety enhances food acceptance in formula-fed infants. *Am. J. Clin. Nutr.* 2001; 73: 1080-5.
103. Goetghebuer T., D. Brasseur, M. Dramaix, P. de Mol, P. Donnen, P. Bahwere, J. Duchateau and P. Hennart. Significance of very low retinol levels during severe proteino-energy malnutrition. *Journal of Tropical Pediatrics.* 1996; 42: 158-160.
- 104 Golden, Jackson. Malnutrition protéino-énergétique. *Encycl. Med. Chir. Nutrition*, Paris, 1981, 10377 A10.
105. Golden M.H.N. Severe malnutrition. *Oxford textbook of Medicine.* Third Edition. 1996,10; 1-10:1278-1296.
106. Golden. The nature of nutritional deficiency in relation to growth failure and poverty. *Acta Paediatr. Scand. Suppl.* 1991; 374: 95-110.
107. Golden M. H. N., Golden B., Franklyn I., Bennett F.I. Relationship of trace element deficiencies to malnutrition. In : Chandra R.K. (ed). *Trace element in nutrition of children.* New York : Raven Press. 1985 : 185-207.
108. Golden B.E., Golden M.H.N. Plasma zinc and the clinical features of malnutrition. *Am. J. Clin. Nutr.* 1979; 32: 2490-2494.
109. Golden BE., Golden MNH. Effect of zinc on lean tissue synthesis during recovery from denutrition. *Eur. J. Clin. Nutr.* 1992 ; 46 : 697-706.
110. Golden Michael H. N. The Nature of Nutritional Deficiency in Relation to Growth Failure and Poverty *Acta Paediatr Scand* 1991, Suppl. 374: 95-110.
111. Golden M., Briend A., Grellety Y. Report of a meeting on supplementary feeding with particular reference to refugee populations. *European Journal of Clinical Nutrition.* 1995; 49: 137-145.
112. Gopalan. Kwashiorkor and marasmus: evolution and distinguishing figures. In: McCance, Widowson(eds). *Calorie deficiencies and protein deficiencies.* 1968. London: Churchill: 49-58.
113. Gopalan, Swaminathan, Krishna Kumari, Hanumantha Rao, Vijayaraghavan. Effect of calorie supplementation on growth of malnourished children. *Am. J. Nutr.* 1973; 26: 563-566.
114. Graham GG., MacLean WC., Brown KH., Morales E., Lembcke J., Gastanaduy A. Protein requirements of infants and children : growth during recovery from denutrition. *Pediatrics* 1996; 97: 499-505.



115. Grantham, Mc Gregor S. A review of studies of the effect of severe malnutrition on mental development. *J. Nutr.* 1995 ; 125 : 2233s-8s.
116. Grantham S., Gregor MC. Chronic undernutrition and cognitive abilities. *Hum Nutr Clin Nutr* 1984; 38 C: 83-94.
117. Guo S., Roche A.F., Fomon S.J., Nelson S.E., Cameron Chumlea W., Rogers R.R., Baumgartner R.N., Ziegler E.E., Siervogel R.M. Référence data on gains in weight and length during the first two years of life. *The journal of pediatrics* 1991; 119 (3) : 355-362.
118. Gupta M, Wuwambe. *J. Trop pediat* 1976 ; 22 : 268-73.
119. Haas JD., Murdoch S., Rivera J., Martorell R., Early Nutrition and later physical work capacity. *Nutr. Rev.* 1996 ; 54 : 541-8.
120. Habicht J.P, Butz WP. Measurement of health and Nutrition effects of large scale nutrition intervention projects. In: Klein,RE,ed. *Evaluating the impact of nutrition and health program.* New York: Plenum Press,1979.
121. Haggerty et al.1997:5.
122. Hambidge K.M. Zinc and diarrhea. *Acta Paediatr. (Suppl)* 1992; 381: 82-86.
123. Hamill P.V.V, Drizd T.A., Johnson C.L., Reed R.B., Roche A.F., Moore W.M. Physical growth : National Center For Health Statistics Percentiles. *Am. J. Clin. Nutr.* 1979; 32: 607-629.
124. Hanumantha D. 1977.
125. Hautvast LA. J., Tolboom Jm. J., Kafwewe M. E., Musonda M. R., Mwanakasale V., Staveren A. Van W., Van't Hof A. M., Sauerwein W.R., Willems L.J., Monnems AH L. Severe linear growth retardation in rural Zambian children. The influence of biological variables. *Am. J. Clin. Nutr.* 2000; 71: 550-9.
126. Hautvast LA. J., Jules JM Tolboom, Emmanuel M Kafwembe, Rosemary M Musonda, Victor Mwanakasale, Wija A van Staveren, Martin A van't Hof, Robert W Sauerwein, Johannes L Willems, and Leo AH Monnens. Severe linear growth retardation in rural Zambian children : the influence of biological variables. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 550-9.
127. Hautvast J. LA., Tolboom JJM., Lureta AK., Van Staveren WA. Nutritional status and feeding patterns of rural preschool Zambian children living in different ecological areas. *Ecol. Food Nutr.*
128. Hertz G. Production of pre-cooked fortified blended foods in Kenya : a success story. *Field Exchange* 1997 ; 2 : 6-7.
129. Hinojosa F., Coindet L. Apuntes sobre una enfermedad del pueblo de la Magdalena. *Gac. Med. Mexico.* 1865 ; 1 : 137-144.

130. Hipsley, E. H. Food and Nutrition Notes and Reviews [Commonwealth of Australia] 1964; 21: 57.
131. Hipsley, E. H. The Nutritional State of the Population of Papua New Guinea: The diseases and Health Services of Papua New Guinea- A Basis for National Health Planning. Department of Public Health Publication, Port Moresby, 1973.
132. Jancen AAJ, Mannet WT. Assessment of nutritional status. A comparison of methods. *J. Trop. Pediat* 1982; 28: 38-40.
133. Jonsson U. The causes of hunger. *Food and Nutrition Bulletin. UNU* 1981; 3, (2).
134. Journal officiel. numéro 64475 du 25 juin 1964
135. Khanum S, Ashworth A, Huttly SR. Controlled trial of three approaches to the treatment of severe malnutrition. *Lancet* 1994; 344: 1728-32.
136. Khanum S, Ashworth A, Huttly SR. Growth, morbidity, and mortality of children in Dhaka after treatment for severe malnutrition: a prospective study. *Am J Clin Nutr* 1998; 67: 940-45.
137. Klahr., Alleyne G.A.O. Effects of chronic protein-calorie malnutrition on the kidney. *Kidney Int.* 1973 ; 3 : 129-141
138. Kirsten B.Simondon, François Simondon, Régis Costes, Valérie Delaunay and Aldioume Diallo. Breast-feeding is associated with improved growth in length, but not weight, in rural senegalese toddlers. *Am. J. Clin. Nutr.* 2001 ; 73 : 959-67.
139. Knuston MD., Walter PB., Ames BN., Viteri FE. Both iron deficiency and daily iron supplements increase lipid peroxidation in rats. *J Nutr* 2000; 130(3) : 621-8
140. Kolars J.C, Lewitt M.D., Aouji M., Savaiano D.A. : Yogurt, an auto-digesting source of lactose. *N. Engl.J. Med.*, 1984; 310: 1-3.
141. Laaban J.P. Malnutrition, Renutrition and respiratory function. *Pediatric Pulmonology.* 1997; Supplement 16 : 167-168.
142. Lebenthal E. Lactose malabsorption and milk consumption in infants and children. *Am. J. Dis. Child.* 1979; 133: 21-23.
143. Lohman TG., Roche AF., Martorell R. Anthropometric standardization reference manuel. Champaign, IL : Human Kinetics Books 1988.
144. Lisker R., Aguilar L., Lares I., Cravioto J. : Double blind study of milk lactose intolerance in a group of rural and urban children. *Am.J.Clin.Nutr.*, 1980 ; 33 : 1049-1053.

145. Mac Lean Wc., Graham GG., The effect of energy intake on nitrogen content of weight gained by recovering malnourished infants. *Am. J. Clin. Nutr.* 1980; 33: 903-9.
146. Malnutrition une approche globale. *L'enfant en milieu tropical*. Numéro 208-209.
147. Mannoni C. Place des pratiques corporelles médiatrices chez le nourrisson dans la construction de son identité culturelle. Exemples de pratiques corporelles en Afrique et en Inde. *Archives de pédiatrie* 2001; 8, 8: 882-888.
148. Marquis GS., Habicht JP., Lanata CF., Black RE., Rasmussen KM. Breast milk or animal-product foods improve linear growth of peruvian toddlers consuming marginal diets. *Am. J. Clin. Nutr.* 1997; 66: 1102-9.
149. Martorell R., Rivera J., Kaplowitz H. Consequences of stunting in early childhood for adult body size in rural Guatemala. *Ann Nestlé* 1990 ; 48 : 85-92.
150. Martorell R. Yarbrough C, Lechtig A, Habicht J-P, Klein RE. Diarrheal diseases and growth retardation in preschool Guatemalam children. *Am J Phys Anthropol* 1975; 43: 341-6.
151. Martorell R., Rivera J., Kaplowitz H., Pollitt E. Long-term consequences of growth retardation during early childhood. In : Hernandez M., *Argente J.*, eds. *Human growth: basic and clinical aspects*. Amsterdam: Elsevier Science, 1992: 143-9.
152. Mary L. Hediger, Mary D. Overpeck, W. Jura Ruan, Janes F. Troendle. Early infant feeding and growth status of us-born infants and children aged 4-71 mo : analyses from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Am. J. Clin. Nutr.* 2000; 72: 159-67.
153. Mason, Habicht, Tabatai et Valverde, OMS 1984.
154. Matela et al. Données intérimaires, 2001, Malawi 1.
155. Mayer, J. *New Engl. J. Med.* 1953 ; 249 : 13.
156. McLaren. The great protein fiasco. *Lancet* 1974; ii: 93-96.
157. Méance S., Achour L., Briend A. Comparison of starch digestibility of a blend food prepared with and without extrusion cooking. *European Journal of Clinical Nutrition* 1999 ; 53 : 844-848.
- 157' : Médecins sans Frontières. Aide à la mise en place de centres nutritionnels thérapeutiques et supplémentaires, en situation d'urgence. Document interne. Version Septembre 2000. MSF Paris Département médical.
158. Meija LA. Vitamin A nutrient interrelationships. 1986. In *vitamin A deficiency and its control*, ed. JC Bauernfeind : 66-100. New York: Academic Press.
159. Milton RC., Reddy V. and Naidu AN. Mild vitamin A deficiency and childhood morbidity: an India experiment. *Am. J. Clin. Nutr.* 1987 ; 46 : 827-829.

160. Mirouze, Richard, Bringer, Monnier. Les états de dénutrition chez l'adulte. Etude critique des index nutritionnels. Cah. Nutr. Diet., 1981, 4, 251-257.
161. Molbak K., Gottschau A., Aaby P., Hojlyng N., Ingholt L., Da Silva APJ. Prolonged breast-feeding, diarrhoeal disease, and survival of children in Guinea-Bissau. BMJ 1994; 308: 1403-6.
162. Morley DC, Wood L. Height, weight of West African village children from birth to age of five. W Afr Med J 1968 ; 5 : 1-8.
163. Murciano D. Diaphragmatic function in severely malnourished patients with anorexia nervosa. Pediatric Pulmonology 1997, Supplement 16 : 169.
164. Neumann CG., Harrison GG. Onset and evolution of stunting in infants and children. Examples from the Human Nutrition Collaborative Research Support Program. Kenya and Egypt studies. Eur. J. Clin. Nutr. 1994 ; 48 : s90-120.
165. Normet L. La boufissure d'Annam. Bull. Soc. Franç. Pathol. Exot. 1926 ; 19 : 207-213.
166. Northrop-Clewes Christine A, Rousham K Emily, Cg Nicholas Mascie-Taylor, and Peter G Lunn. Anthelmintic treatment of rural Bangladeshi children : effect on host physiology, growth, and biochemical status. Am J Nutr 2001; 73: 53-60.
167. Nubé M., Asenso-Okyere WK. Large differences in nutritional status between fully weaned and partially breast fed children beyond the age of 12 months. Eur. J. Clin. Nutr. 1996 ; 50 : 171-7.
168. Ojofeitimi EO. Evaluation of nutritional rehabilitation centre in Oyo State, Nigeria. Wld Rev Nutr Diet 1980; 35: 87-95.
169. Omolulu A. Nutrition and the African child. J Trop Pediatr 1972 ; 18 : 144.
170. Osuhor and Osatu O. Some socio-economic factors of malnutrition in Benin City, Nigerai. Publ Hlth 1982 ; 96 : 288-90.
171. Pecoul B, Soutif C, Hounkepevi N, Ducos M. Efficacy of a therapeutic feeding centre evaluated during hospitalization and a follow-up period, Tahoua, Nigeria, 1987-1988. Ann Trop Paediatr 1992; 12: 47-54.
172. Perra A. and AM de L Costello. Efficacy of outreach Nutrition rehabilitation centers in reducing mortality and improving nutritional outcome of severely malnourished children in Guinea Bissau. European Journal of Clinical Nutrition 1995, 49; 353-359.
173. Prasad A.S. Zinc : an overview. Nutrition 1995 ; 11 (Suppl) : 93-99

174. Prudhon C., Briend A., Laurier D., Golden M.H.N., Mary J.Y. Comparison of weight- and height- based indices for assessing the risk of death in severely malnourished children. *Am. J. of Epidemiology* 1996 ; 144 ; 2 : 116-23.
175. Prudhon C., Golden MNH., Briend A. Mary JY. A model to standardise mortality of severely malnourished children using nutritional status on admission to therapeutic feeding centers. *European Journal of Clinical Nutrition* 1997; 51: 771-777.
176. Ramdath D.D., Golden M.H.N. : Non-haematological aspects of iron nutrition, *Nutrition Research Reviews* 1989 ; 2 : 29-50.
177. Ravelomanana N., Razafindrakoto O., Rakotoari- Manana D.R., Briend A., Desjeux J.F. and Mary J.Y. Risk factors for fatal diarrhoea among dehydrated malnourished children in a Madagascar hospital. *European Journal of Clinical Nutrition* 1995 ; 49 : 91-97.
178. Reed R.P., Wegerhoff F.O., Rothberg A.D. :Bacteraemia in malnourished rural African children, *Ann. Trop. Paediatr.*, 1996 ; 16 : 61-8.
179. Ricour C, Navarro J, Frederich A, Ghisolfi J, Rieu D, Duhamel J-F. La diarrhée grave rebelle du nourrisson. *Arch. Franç. Péd.* 1977; 34: 844-859.
180. Rivera J. Observations non publiées, 1988.
181. Rivera J., Habicht J.P. and Robson D.S. Effect of supplementary feeding on recovery from mild to moderate wasting in preschool children. *Am J Clin Nutr* 1991; 54: 62-8.
182. Rolls BJ., Bell EA., Thorwart ML. Water incorporated into a food but not served with a food decreases energy intake in lean women. *Am. J. of Clin. Nutr.* 1999; 70: 448-455.
183. Rosalind S Gibson, Patricia D Smit Vanderkooy, Carolyn MacDonald, Anne Goldman, Bruce A Ryan, and Margaret Berry. A growth-limiting, mild zinc-deficiency syndrome in some Southern Ontario boys with low height percentiles. *Am J Clin Nutr* 1989 ; 49 : 1266-73.
184. Rouquette-Vincenti I, Prin S, Borne M, Brinquin L. Hypoglycémie lors d'une renutrition. *Presse Med.* 1997, 5 ; 26, 23 : 1099.
- 184'. Roullaud S. Congrès National de Pédiatrie. Communication affichée. Mai 2001. Paris
185. Salas J.S., M.D, Eugenia Dozio, R.D., Olivier J. Goulet, M.D., Carles Marti-Henneberg, M.D., Eddy Moukarzel, M.D., and Claude Ricour, M.D. Energy Expenditure and Substrate Utilization in the course of Renutrition of Malnourished Children. *Journal of Parental and Enteral Nutrition* 1991; 15: 288-293.

- 186.** Sall G., Donnen Ph., Dramaix M., Gam O., Kuakivi N., Duchateau J., Hennart Ph. Nutritional and infectious indicators associated with mortality in malnourished hospitalised children in Dakar, Senegal.
- 187.** Sall M.G., Sylla A., Ndiaye O., Diouf S., Kuakivi N. Impact de la supplémentation en vitamine A sur la mortalité dans un service de pédiatrie générale au Sénégal. *J. Pédiatr. Puériculture* 2001; 14: 266-70.
- 188.** Sandstead H.H. Requirements and toxicity of essential trace elements, illustrated by zinc and copper. *Am. J. Clin. Nutr.* 1995; 61 (Suppl): 621S-624S.
- 189.** Saunières, Sarles, 1988.
- 190.** Schofield C., Ashworth A. Why have mortality rates for severe malnutrition remained so high ? . *Bull. World Health Organ.*, 1996; 74: 223-9.
- 191.** Schofield C., Ashworth Ann. Severe malnutrition in children : high case-fatality rates can be reduced? *Africa Health [DFID]* 1997 : 17-18.
- 192.** Seuilla R., Sejas E., Zalles L., Belmonte G., Chevalier P., Parent G., Hilderbrand K., P.Kolsteren. Etude originale- Le « CLAPSEN » une démarche globale pour la réhabilitation nutritionnelle de l'enfant gravement mal nourri en Bolivie. *Cahiers Santé* 2000 ; 10 : 97-102.
- 193.** Simondon KB., Simondon F. Mothers prolong breastfeeding of undernourished children in rural Senegal. *Int. J. Epidemiol.* 1998 ; 27 : 490-4.
- 194.** Simon, Beisel. 1845.
- 195.** Smith I.F., Taiwo O., Golden M.H. : Plant protein rehabilitation diets and iron supplementation of the protein-energy malnourished child, *Eur. J. Clin. Nutr.*, 1989 ; 43 : 763-8.
- 196.** Solomons N.W., Torun B., Caballero B., Flores-Huertas S., Orozco G.: "The effect of dietary lactose on the early recovery from protein-energy malnutrition. I. Clinical and anthropometric indices", *Am. J. Clin. Nutr.*, 1984; 40: 591-600.
- 197.** Sommer A., Tarwotjo I., Hussaini G. and Susanto D. Increased mortality in children with mild vitamin A deficiency. *Lancet* 1983, 2 : 585-588.
- 198.** Sommer A., Katz J. and Tarwotjo I. Increased risk of respiratory disease and diarrhea in children with preexisting mild vitamin A deficiency. *Am. J. Clin. Nutr.* 1984 ; 40 : 1090-1095.
- 199.** Spady DW., Payne PR., Picou D., Waterlow JC. Energy balance during recovery from denutrition. *Am. J. Clin. Nutr.* 1976 ; 29 : 1073-1078.
- 200.** Spady DW., Payne PR., Picou D., Waterlow JC. Energy balance during recovery from denutrition. *Am. J. Clin. Nutr.* 1976 ; 29 : 1073-1078.

- 201.** Standard KL., Wills VG., Waterlow JC. Indirect indicators of muscle mass in malnourished infants. *Am. J. Clin. Nutr.* 1959; 7: 271-9.
- 202.** Suskind, Murthy, Suskind. The malnourished child : an overview. In: Suskind, Lewinter-Suskind(eds). *The malnourished child. Nestlé Nutrition Workshop Series*, 1990; 19: 1-20.
- 203.** Système national d'information sanitaire de la direction de la santé de la commune urbaine de Niamey. *Rapports annuels. Niamey : ministère de la santé publique du Niger*, 1993 et 1995 ; 55 p.
- 204.** Tonglet R., Mahangaikolembo E., Dramaix M., Hennart P. Weakness of biochemical markers of nutritional and inflammatory status as prognostic indices for growth retardation and morbidity of young children in Central Africa. *European Journal of Clinical Nutrition* 1997 ; 51 : 148-153.
- 205.** Tonglet R., Katulanya-Isu, Chiabrera F., Dramaix M., Hennart P. Pattern of attained growth in 0 to 5 year-old children from Kivu (Zaire) *Ecol. Food Nutr.* 1991; 26: 215-26.
- 206.** Tonglet R., Mahangaito Lembo E., Mweze Zihindula P., Wodon A., Dramaix M., Hennart P. How useful are anthropometric, clinical and dietary measurements of nutritional status as predictors of morbidity of young children in Central Africa ? *Tropical Medicine and International Health*, 1999; 4; 2 : 120-130.
- 207.** Torun B. Eating behavior from birth to 5 years. *Arch Latina am Nutr* 1999, 49(2) : 97-100.
- 208.** Tuomanien T-P., Nyssonen K., Porkkala-Sarataho E., Salonen R., Baumgartner J. A., Geisser P., Jukka T. Oral supplementation with ferrous sulfate but with non-ionic. Iron polymaltose complex increases the susceptibility of plasma lipoproteins to oxidation. *Nutrition Research*, 1999; 19, 8 : 1121-1132.
- 209** UNICEF- 1995.
- 210.** UNICEF. *The state of the world's children 1998.* New York: Oxford University Press, 1998.
- 210'.** Valentiner-Branth, Steinsland H., Santos G., Perch M., Begtrup K., Bhan M K., Dias F., Aaby P., Sommerfelt H., Molbak K. Community-based controlled trial of dietary management of children with persistent diarrhea : sustained beneficial effect on ponderal and linear growth. *Am J Clin Nutr* 2001; 73: 968-74.
- 211.** Van Den Broeck, Meulemans, Eeckels. Nutritional assessment : the problem of clinical anthropometrical mismatch. *Eur. J. Nutr.* 1994; 48: 60-65.
- 212.** Van Roosmalen-Wiebenga M.W., MD, J.A. Kusin, MD, PhD, and C. De With. Nutrition Rehabilitation in Hospital- a waste of time and money ? Evaluation of nutrition Rehabilitation in a rural District Hospital in South-west Tanzania. II long-term Results. *Journal of Tropical Pediatrics* 1987; 33: 24-28.

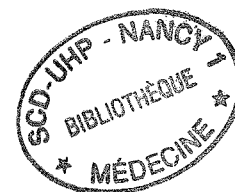
213. Vella V., Tomkins A., Borghesi A., Migliori GB., Adriko BC., Crevatin E. Determinants of child nutrition and mortality in north-west Uganda. *Bull. World Health Organ* 1992; 70: 637-43.
214. Victor CG., Vaughan J-P., Martines JC., Barcelos LB. Is prolonged breast-feeding associated with malnutrition ? *Am. J. Clin. Nutr.* 1984; 39: 307-14.
215. Victora CG., Huttly SRA., Barros FC., Martines JC., Vaughan JP. Prolonged breast feeding and malnutrition : confounding and effect modification in a Brazilian cohort study. *Epidemiology* 1991; 2: 175-81.
216. Ville De Goyet C, Seaman J, Geiger U. L'aide nutritionnelle aux populations dans les situations d'urgence. Genève : OMS, 1985 ; 110 p.
217. Walker D. Food storage manual. World Food Programme. 1992.
218. Waterlow JC. Protein-energy interrelationships during rapid growth. In: Scrimshaw NS., Schurch B. (eds.). Protein-energy interactions. Proceeding IDECG meeting october 1991. Lausanne : IDECG/Nestlé Foundation : 183-190.
219. Waterlow, 1992.
220. Waterlow. Evolution of kwashiorkor and marasmus. *Lancet*, 1974, 712.
221. Waterlow. The rate of recovery of malnourished infants in relation to the protein and calorie levels of the diet. *J. Trop. Pediatr.* 1961; 7: 16-22.
222. Waterlow, Payne. The protein gap. *Nature*. 1975; 258: 112-117.
223. Waterlow J.C. Classification and definition of protein-Calorie Malnutrition. *BMJ*, 1972 ; 3 : 566-569.
224. Waterlow, Buzina, Keller, Lane, Nichaman, Tanner. The presentation and use of height and weight for comparing the nutritional status of groups of children under the age of 10 years. *Bull. WHO*. 1977; 55: 489-498.
225. Waterlow JC. Observations on the natural history of stunting. In: Waterlow JC., ed. Linear growth retardation in less developed countries. New York: Veveyl Raven Press, 1988: 1-16 (Nestle Nutrition Workshop Series, vol 14).
226. Wharton B.A., Howells G.R., Mccance R.A. : Cardiac failure in kwashiorkor, *Lancet*, 1967 ; 2 : 384-7.
227. WHO/OMS. Physical status : The use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert committee. WHO technical Report Series 854. Geneva : World Health Organization, 1995.



228. WHO/OMS. La prise en charge de la malnutrition sévère: Manuel à l'usage des médecins et autres personnels de santé à des postes d'encadrement. OMS. Genève. 2000.
229. World Health Organization: Management of severe malnutrition. A manual for physicians and other senior health workers, WHO, Geneva, 1999. Disponible en français sur internet: [who.int/nut/manage-severe-malnutrition-fra.pdf](http://who.int/nut/manage-severe-malnutrition-fra.pdf).
230. World Health Organization. Energy and protein requirements : WHO Tech Rep Ser 1985;724.
- 230'. WHO/OMS . Mesure des modifications de l'état nutritionnel. 1993. Genève : Organisation Mondiale de la Santé.
231. Widdowson E. M. 1971. Proc. Nutr. Soc. 30 : 127.
232. William C., Mac Lean. Jr., M.D. and George G. Graham, M.D. The effect of energy intake on nitrogen content of weight gained by recovering malnourished infants. The American Journal of Clinical Nutrition 1980 ; 33 : 903-909.
233. Williams C.D. A nutritional disease of childhood associated with a maize diet. Arch. Dis. Child. 1933 ; 8 : 423-433.
234. Williams C.D. Kwashiorkor : a nutritional disease of children associated with a maize diet. Lancet. 1935 ; 2 : 1151-1152.
235. Wilkinson D., Scrace M., Boyd N.: Reduction in in-hospital mortality of children with malnutrition, Journal of Tropical Pediatrics, 1996; 42: 114-5.
236. Wollinka o, ed. Health nutrition model : applications in Haiti, Vietnam, and Bangladesh. Arlington: Basics, 1997.
237. Ziegler O. La malnutrition protéino-énergétique. Concepts actuels. Annales médicales de Nancy et de l'Est. 1991 ; 30 : 293-298.



## LISTE DES ABREVIATIONS



**ACF** : Action contre la fin

**BMI** : Indice de masse corporelle (Body Mass Index) (**BMI**)

**BCG** : Bacille de Calmette et Guérin

**CDC** : Centre for Disease Control (**CDC**)

**CICR** : Comité International de la Croix rouge (**ICRC**)

**CIE** : Centre International de l'enfance

**CREN** : Centre de réhydratation et de nutrition

**CRENA** : Centre de Récupération Nutritionnelle ambulatoire

**CRENI** : Centre de Récupération Nutritionnelle intensive

**CNS** : Centre nutritionnel supplémentaire (**SFC**)

**CNT** : Centre nutritionnel thérapeutique (**TFC**)

**CSB** : Mélange Maïs Soja (Corn Soya Blend) (**CSB**)

**CSM** : Mélange Maïs Soja Lait (Corn Soya Milk) (**CSM**)

**CSMI** : Centre de Santé Maternelle et Infantile

**DG** : Distribution Générale (**GFD**)

**DSM** : Lait écrémé en poudre (Dry Skimmed Milk) (**DSM**)

**DTC** : Diphtérie-Tétanos-Coqueluche

**EDS** : Enquête Démographique et de Santé

**EOI** : Evaluation des Objectifs Intermédiaires

**ESIS** : Enquête sur les Indicateurs de Santé

**FAO** : Food and Agriculture Organization of the United Nations

**g** : Gramme (**g**)

**GFD** : Ration Alimentaire Générale (General Food Ration) (**GFD**)

**HCR** : Haut Commissariat des Nations Unies pour les Réfugiés (**UNHCR**)

**HNDS** : Highly Nutrient-Dense Spreads

**I.D.E** : Infirmière Diplômée d'Etat

**I.P.S.** : Institut de Pédiatrie Sociale

**I.R.D** : Institut de Recherche pour le développement (**ORSTOM**)

**Kcal** : kilocalorie (**kcal**)

**kg** : Kilogramme (**kg**)

**LHE** : Lait Haute Energie (**HEM**)

**MICS** : Enquête par grappe à indicateur multiple (Multiple Indicator Cluster Survey)

**Mmol/l** : millimoles par litre

**MPE** : Malnutrition protéino-Energétique (**PEM**)

**MSF** : Médecins sans frontières (**MSF**)

**NCHS** : National Centre for Health Statistics (**NCHS**)

**NRCs** : Centre de Réhydratation et de Nutrition supplémentaire

**OHLM** : Office des habitations à Loyers Modérés

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé (World Health Organization) (**WHO**)

**ONG** : Organisation Non Gouvernementale

**ORSTON** :

**P/A** : Poids/Age (**W/A**)

**PAM** : Programme Alimentaire Mondial (**WFP**)

**PB** : Périmètre Brachial (**MUAC**)

**PC** : Périmètre cranien

**PEV** : Programme élargi de Vaccination

**PIB** : Produit Intérieur Brut

**PNA** : Pharmacie nationale d'approvisionnement

**PNB** : Produit National Brut

**PNC** : Programme Nutritionnel Communautaire

**PNS** : Programme Nutritionnel Supplémentaire (**SFP**)

**PNT** : Programme Nutritionnel Thérapeutique (**TFP**)

**P/T** : Poids/Taille (**W/H**)

**PT** : Périmètre Thoracique

**SANAS** : Statistique Sanitaire du Ministère de la Santé

**SIDA** : Syndrome d'Immuno-Déficience Acquis (**AIDS**)

**SRO** : Sel de réhydratation orale (**ORS**)

**RDI** : Recommended diet intake

**ReSoMal** : Rehydratation solution for the malnourished

**RTUF** : Ready-to-Use for Therapeutic Food

**T/A** : Taille/Age (**H/A**)

**TBM** : Taux brut de Mortalité (**CMR**)



**UE** : Union Européenne (**EU**)

**UNICEF** : Fonds des Nations Unies pour l'Enfance (United Nations Children's Fund) (**UNICEF**)

**USAID** : Agence des Etats Unis pour le Développement International (United States Agency for International Development) (**USAID**)

**VPO** : Vaccin contre la Poliomyélite oral

**WSB** : Mélange Blé Soja (**WSB**)

**WSM** : Mélange Blé Lait (**WSM**)

Entre parenthèses : **Abréviation utilisée en anglais**

## ANNEXES

### Annexe 1 : Classement de la malnutrition infanto-juvénile dans le monde en 1996, selon le rapport annuel de l'UNICEF

**Classement UNICEF-1996: malnutrition**  
*Pourcentage d'enfants de moins de cinq ans malnutris*



#### AFRIQUE AU SUD DU SAHARA

#### AFRIQUE DU NORD et MOYEN- ORIENT

#### ASIE CENTRALE

#### ASIE et PACIFIQUE

#### AMÉRIQUES

Afrique du Sud	9	Algérie	9	Kirghizistan	Autres Mongolie	12	Chili	1
Cameroun	14	Egypte	9	Turkménistan	Autres Chine	16	Paraguay	4
Zimbabwe*	16	Jordanie	9	Afghanistan	n.d. Malaisie	23	Panama	7
Sénégal	20	Maroc	9	Arménie	n.d. Philippines	30	Jamaïque	10
Lesotho	21	Turquie	10	Azerbaïdjan	n.d. Myanmar	31	R. dominicaine	10
Kenya	23	Iraq	12	Kazakstan	n.d. Sri Lanka	38	El Salvador	11
Zambie	25	Oman	12	Ouzbékistan	n.d. Cambodge	40	Pérou	11
Namibie	26	R. arabe syrienne	12	Tadjikistan	n.d. Pakistan	40	Nicaragua	12
Ghana*	27	Iran, R. islamique d'	16		R. dém. pop. lao	40	Bolivie*	16
Malawi	27	Yémen	30		Viet Nam	45	Honduras	18
Rwanda	29	Soudan	34		Népal*	49	Haïti	27
R.-Unie de Tanzanie	29	Jam. arabe libyenne	Prévu		Inde	53	Brésil	Prévu
Sierra Leone	29	Liban	Prévu		Bangladesh	67	Colombie	Prévu
Burkina Faso	30	Tunisie	Prévu		Indonésie	Prévu	Guatemala	Prévu
Madagascar	32	Israël	Autres		Pap.-Nlle-Guinée	Prévu	Mexique	Prévu
Zaïre	35	Arabie saoudite	n.d.		Australie	Autres	Argentine	Autres
Niger	36	Emirats arabes unis	n.d.		Japon	Autres	Canada	Autres
Nigéria	36	Koweït	n.d.		Nlle-Zélande	Autres	Costa Rica	Autres
Erythée	41				Thaïlande	Autres	Etats-Unis	Autres
Ethiopie	48				Bhoutan	n.d.	Trinité-et-Tobago	Autres
Mauritanie	48				Hong Kong	n.d.	Venezuela	Autres
Bénin	Prévu				R. de Corée	n.d.	Cuba	n.d.

Burundi	Prévu	R. pop. dém. de Corée	n.d. Equateur	n.d.
Congo	Prévu	Singapour	n.d. Uruguay	n.d.
Gambie	Prévu			
Guinée	Prévu			
Guinée-Bissau	Prévu			
Libéria	Prévu			
Mali	Prévu			
Maurice	Prévu			
Mozambique	Prévu			
Ouganda	Prévu			
R. centrafricaine	Prévu			
Togo	Prévu			
Botswana	Autres			
Angola	n.d.			
Côte d'Ivoire	n.d.			
Gabon	n.d.			
Somalie	n.d.			
Tchad	n.d.			

\*Enfants de moins de trois ans

Explications

**Prévu = Pas d'estimations pour les années 90, mais il est prévu d'en publier, ou de mener des enquêtes d'ici la fin de 1996.**

**Autres = Estimations incompatibles avec les définitions OMS/UNICEF (comprend les pays industrialisés).**

**N.d. = Pas de données récentes, ni plans d'enquête prévus (comprend les pays pour lesquels on ne possède aucune information).**

Les chiffres donnés pour les pays représentent le pourcentage d'enfants souffrant de malnutrition modérée ou grave, définie par un rapport poids pour l'âge inférieur d'au moins deux écarts-types à la médiane (selon la norme OMS internationale).

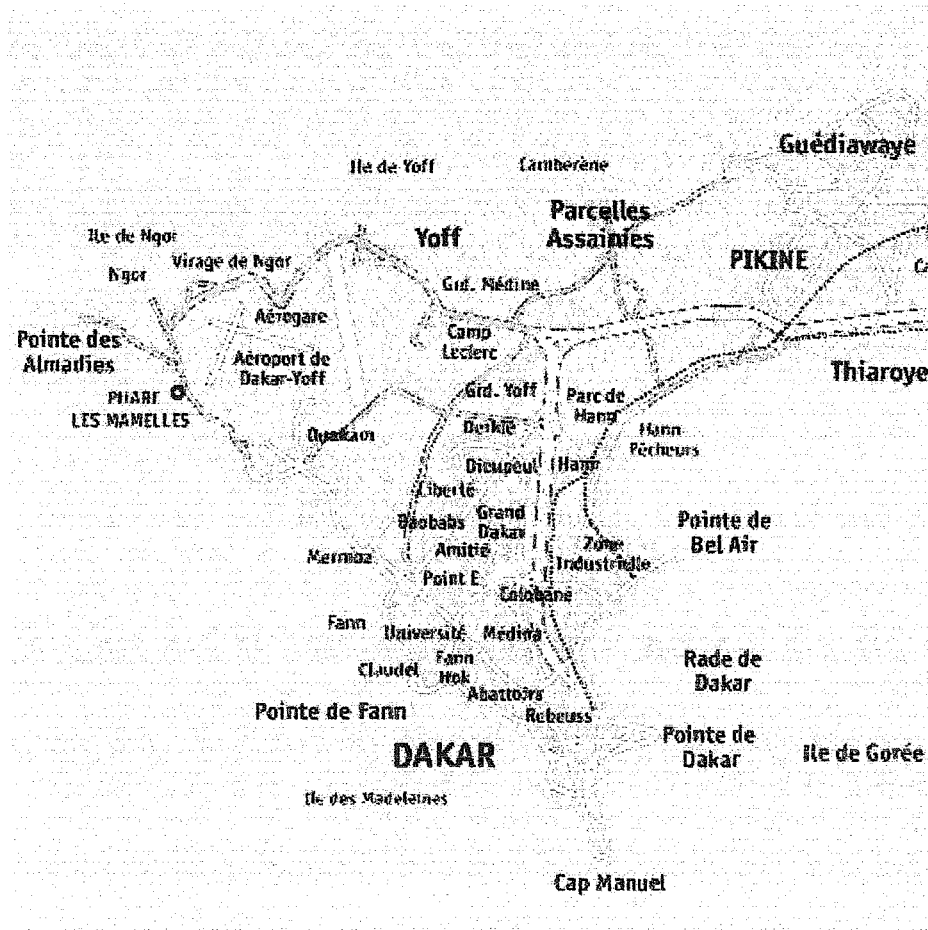
Les données sont tirées d'enquêtes représentatives menées dans des pays en développement entre 1990 et 1995 (enquêtes démographiques et sanitaires, enquêtes nutritionnelles nationales et autres enquêtes nationales incluant le relevé de données anthropométriques).

Les informations concernant les plans des pays pour mettre à jour les données sur la malnutrition des enfants sont extraites des rapports adressés par les bureaux extérieurs de l'UNICEF au siège de New York.

**Annexe 2 : Carte du Sénégal**

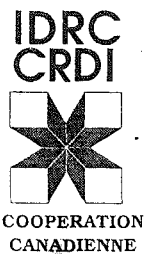


### Annexe 3 : Carte de Dakar et de ses environs



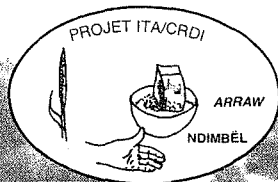


**Annexe 4 : Recette à base de ARRAW et couscou de mil**

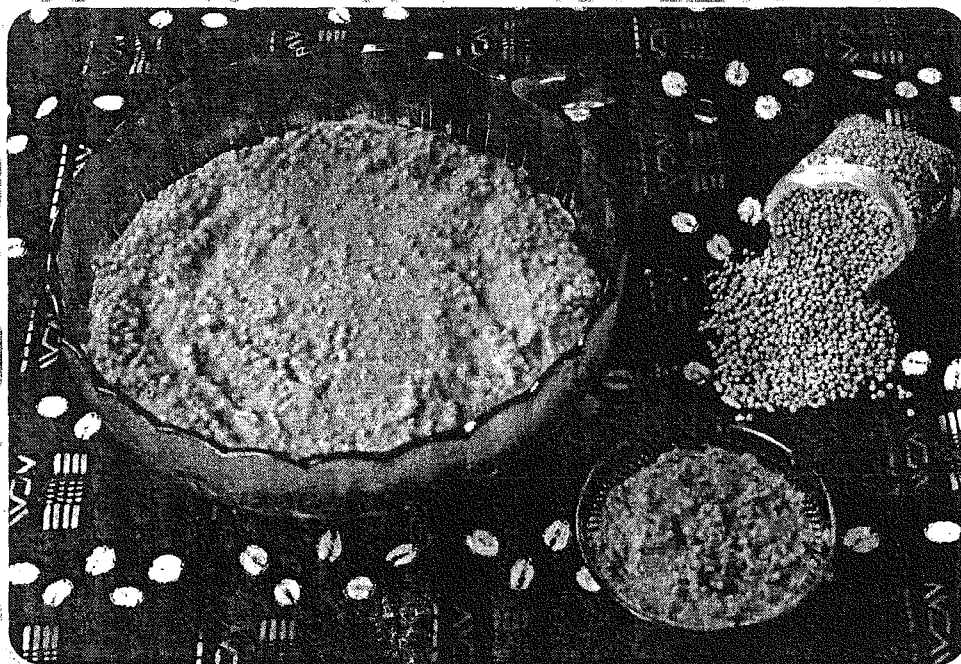


REPUBLIQUE DU SENEGAL  
MINISTÈRE DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE ET DE LA TECHNOLOGIE

**INSTITUT DE TECHNOLOGIE ALIMENTAIRE**



**RECETTES A BASE  
DE ARRAW ET  
COUSCOUS DE MIL**



*Le «Lakh» : Plat si bon, si nourrissant, si agréable au dîner.*

## **Annexe 5 : Contenu de la fiche**

### **a) Formulaire type**

- Renseignements généraux sur l'enfant (nom, prénom, date de naissance, sexe) ;
- Personne ayant en charge l'enfant au CREN (degré de parenté) ;
- Identité du chef de famille ;
- Enfant orphelin : oui / non ;
- Renseignements sur la prise en charge nutritionnelle :
  - Date d'admission : au CREN et dans le protocole ;
  - Date de sortie : du CREN et du protocole ;
  - Devenir de l'enfant :
    - Guéri (oui / non) ;
    - Abandon (oui/non) et motif ;
    - Transféré (oui/non) et motif ;
    - Décédé (oui/ non) ;
    - Visites de suivi (oui / non) et leurs nombres, si oui ;
    - Réadmission (oui / non) et motif.

### **b) Renseignements socio-familiaux**

- Age des parents ;
- Situation professionnelle des parents ;
- État matrimonial des parents et religion des parents ;
- Données démographiques :  
Gestation, parité de la mère ;
  
- Rang dans la fratrie (nombre d'enfants vivants y compris l'enfant malade) ;
- Nombre d'enfants de la fratrie décédés ;
- Nombre d'avortements (fausse-couche spontanée) ;
- Existence d'autre enfant malnutri dans la fratrie, et leur nombre ;
- Suivi par la mère d'une planification familiale, si oui, type de contraception ;
- Identité de la personne s'occupant des enfants de la fratrie au domicile ;
- Éducation de la mère de famille ;
  - Niveau d'instruction (aucun, primaire, secondaire, tertiaire) ;
  - Aptitude à la lecture (analphabète, faible, moyenne, bonne) ;
  - Compréhension orale du français et langue française parlée : oui / non ;
  
- Source du revenu familial : identité, degré de parenté de la (les) personne(s) ;
- Ethnie parentale :
  - Toucouleur ; Wolof ; Serer ; Madingue ; hal Pulaar ; Diola ; Autre.
- BMI : indice de Quételet de la mère = poids (kg) / taille (m)
- Score de modernité de l'habitat et conditions sanitaires :
  - Type d'habitation : tente / hutte / lotissement / maison / autre ;
  - Nombre d'adultes et d'enfants vivant sous le même toit ;

- Approvisionnement en eau potable : à l'intérieur / à l'extérieur / fontaine communale / latrines à fosse fixe/ latrines à chasse d'eau / autre ;
- Électricité au domicile : oui / non ;
- Présence d'une aide ménagère au domicile : oui / non ;
- Personne qui prépare les repas à domicile ;
- Temps de trajet séparant le domicile du CREN (minutes / heure pour un aller) ;
- Type de moyen de transport pour se rendre au CREN (à pieds / en car rapide / en voiture personnelle)

### **c) Antécédents médicaux**

- Existence d'un carnet de santé : oui / non ;
- Existence de consultation prénatale : oui / non, et nombre de consultations prénatales, si oui ;
- Existence d'un traitement maternel suivi pendant la grossesse : oui / non, et type de traitement maternel, si oui ;
- Existence d'une pathologie maternelle au cours de la grossesse : oui / non, et type de pathologie maternelle, si oui ;
- Terme de naissance : prématuré / à terme / post-terme / non précisé ;
- Lieu de naissance : au domicile aidé par une matrone / à la maternité / à l'hôpital / non précisé ;
- Poids de naissance : en grammes / inconnu ;
- Existence d'une pathologie néonatale : oui / non, et laquelle, si oui ;
- Existence de consultation du nourrisson effectuée : oui / non, et leur nombre, si oui ;
- Existence d'une courbe staturo-pondérale tracée dans le carnet de santé : oui / non ;
- Affections signalées dans le carnet de santé : lesquelles, durée ou âge à l'apparition des affections.

### **d) Vaccination**

- Existence d'une carte de vaccination ou d'une fiche sanitaire : oui / non ;
- Vaccination par le BCG par injection intradermique : oui / non, âge à la vaccination, en mois ;
- Vaccination contre DTCoq : oui / non, âge à la vaccination en mois ;
- Vaccination contre VHB : oui / non, âge à la vaccination, en mois ;
- Vaccination contre la rougeole : oui / non, âge à la vaccination, en mois ;
- Vaccination contre la fièvre jaune : oui / non, âge à la vaccination, en mois ;
- Autres vaccinations effectuées (contre la varicelle, l'haemophilus influenzae b, le méningocoque A et C) : oui / non, lesquelles ;
- IDR à la tuberculine faite : oui / non , à quel âge et le résultat semi-quantitatif, positif ou négatif.

### **e) Antécédents nutritionnels**

- Durée de l'alimentation exclusive au sein, en mois ;
- Durée totale ou âge auquel l'alimentation au sein a été interrompue : en mois, ou allaitement maternel en cours ;
- Age auquel l'alimentation non lactée a commencé, en mois;
- Aliments de complément à la diversification alimentaire :
  - Préparation pour nourrisson ou lait animal ;
  - Céréales ;
  - Autres aliments de base (riz, maïs, sorgho, mil, pommes de terre et pâtes) ;
  - Eau, tisanes (kinkiliba) ou autres boissons ;
  - Fruits frais, jus de fruits ;
  - Légumes de couleur orange et à feuilles vertes ;
  - Autres légumes et légumineuses ;
  - Poissons, viande ou œufs ; autres aliments à préciser.

### **f) Examen clinique à l'inclusion dans le protocole**

- Date à l'inclusion ;
- Age de l'enfant malnutri à l'inclusion ;
- Poids en grammes ;
- Taille en position couchée en cm ;
- Périmètres crânien et thoracique en cm ;
- Périmètre brachial en mm ;
- Rapport poids / taille en pourcentage de la médiane NCHS / OMS, écart type et Z score;
- Rapport poids / âge en Z score;
- Rapport taille / âge en Z score;
- Température rectale en degré Celsius;
- Type de la MPE (marasme / kwashiorkor / kwashiorkor- marasmique) ;
- Œdèmes déclives bilatéraux (aucun, sévère +++, modéré ++, léger +, pieds / jambes / visages / abdomen / généralisé) ;
- Cause de la MPE évoquée par la personne ayant en charge l'enfant malnutri au CREN ;
- Fréquence cardiaque (normale, bradycardie, tachycardie) ;
- Fréquence respiratoire (eupnéique, dyspnée, bradypnée) ;
- Fonte musculaire : oui / non, localisation ;
- Déshydratation : oui / non, extracellulaire, intracellulaire, globale ;
- État général : bon / moyen / altéré ;
- Appétit : bon / normal / faible / aucun ;
- Vomissements : oui / non ;
- Diarrhée ( $\geq$  trois selles par jour) : oui / non ;
- Aspect des selles : sanglante / glaireuse / aqueuse / molle / solide / autre ;
- Parasites intestinaux extériorisés : oui / non
- Géophagie : oui / non ;
- Toux : oui / non, sèche / grasse ;
- Modification de la peau : oui / non , à préciser ;
- Modifications des cheveux : oui / non, à préciser ;

- Perte de poids récente : oui / non, à quantifier ;
- Anémie clinique ( pâleur des muqueuses ) : oui / non ;
- Développement psychomoteur: correct / retard ;
- Hépatomégalie : oui / non ;
- Adénopathies superficielles palpables : oui / non, à préciser ;
- Météorisme abdominal : oui / non ;
- Foyers infectieux cliniques : oui / non, à préciser ;
- Pli cutané : oui / non, à localiser ;
- Acceptabilité du produit alimentaire thérapeutique : non / moyenne / bonne ou très bonne, à préciser.

#### **g) Traitement spécifique médicamenteux suivi à l'inclusion**

Néant / oui, à préciser.

#### **h) Examens complémentaires para-cliniques réalisés récemment**

Néant / oui, à préciser avec les résultats écrits.

Le pédiatre-coordonnateur de l'étude ne demande pas d'examens biologiques pour guider la prise en charge thérapeutique. A l'exception d'une suspicion d'anémie sévère justifiant un contrôle de l'hémoglobine sanguine, les examens complémentaires sont coûteux et ne sont pas nécessaires. Seul, l'examen clinique guide le traitement. Les examens biologiques ont un intérêt pronostique et épidémiologique. Dans une analyse à plusieurs variables, réalisée au Sénégal en 1995, l'œdème et le périmètre brachial sont les meilleurs paramètres prédictifs du risque de décès chez les enfants malnutris. Les indicateurs biologiques n'améliorent pas beaucoup la capacité à distinguer les enfants malnutris les plus à risque de décès (186).

D'après une étude réalisée dans une région sur la rive du nord-ouest du Lac Kivu (Zaire), les marqueurs biochimiques du statut nutritionnel et inflammatoire ne doivent pas être encouragés comme moyens d'évaluation du risque de retard de croissance ultérieur et de morbidité (204).

La mesure de la concentration sérique d'albumine est intéressante chez les enfants hospitalisés parce qu'elle semble être le meilleur facteur prédictif du risque consécutif de décès parmi les enfants admis en service de pédiatrie, en mauvais état nutritionnel. Ceci est valable en unité de nutrition hospitalière (84, 85).

#### **i) Compliance maternelle ou du substitut de la mère au protocole**

Très bonne / bonne / moyenne / mauvaise / très mauvaise, à préciser.

#### **j) Tolérance, notamment digestive, du produit alimentaire thérapeutique**

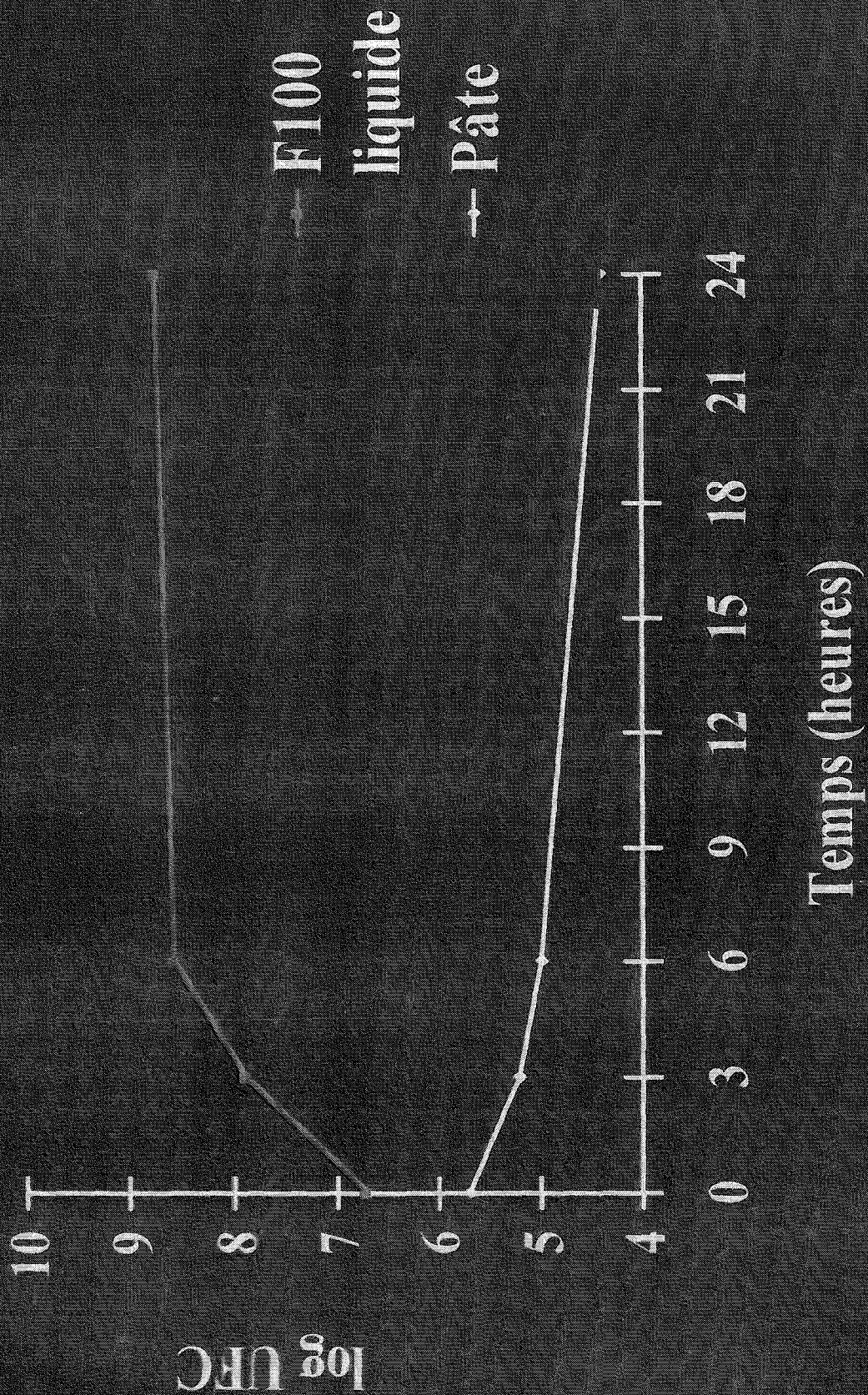
Bonne ou très bonne / moyenne, à préciser.

Le dossier de chaque enfant malnutri et inclus comprend aussi le tracé d'une courbe staturo-pondérale et de la croissance du périmètre crânien de la naissance au renvoi, sur des graphiques établis par l'Association Française de Pédiatrie Ambulatoire et distribués par Serono, pour respectivement les garçons et les filles. De plus, une courbe de poids suivant les jours après l'inclusion est tracée, avec annotation de la taille (en cm), du poids à l'inclusion et à la sortie (en grammes).

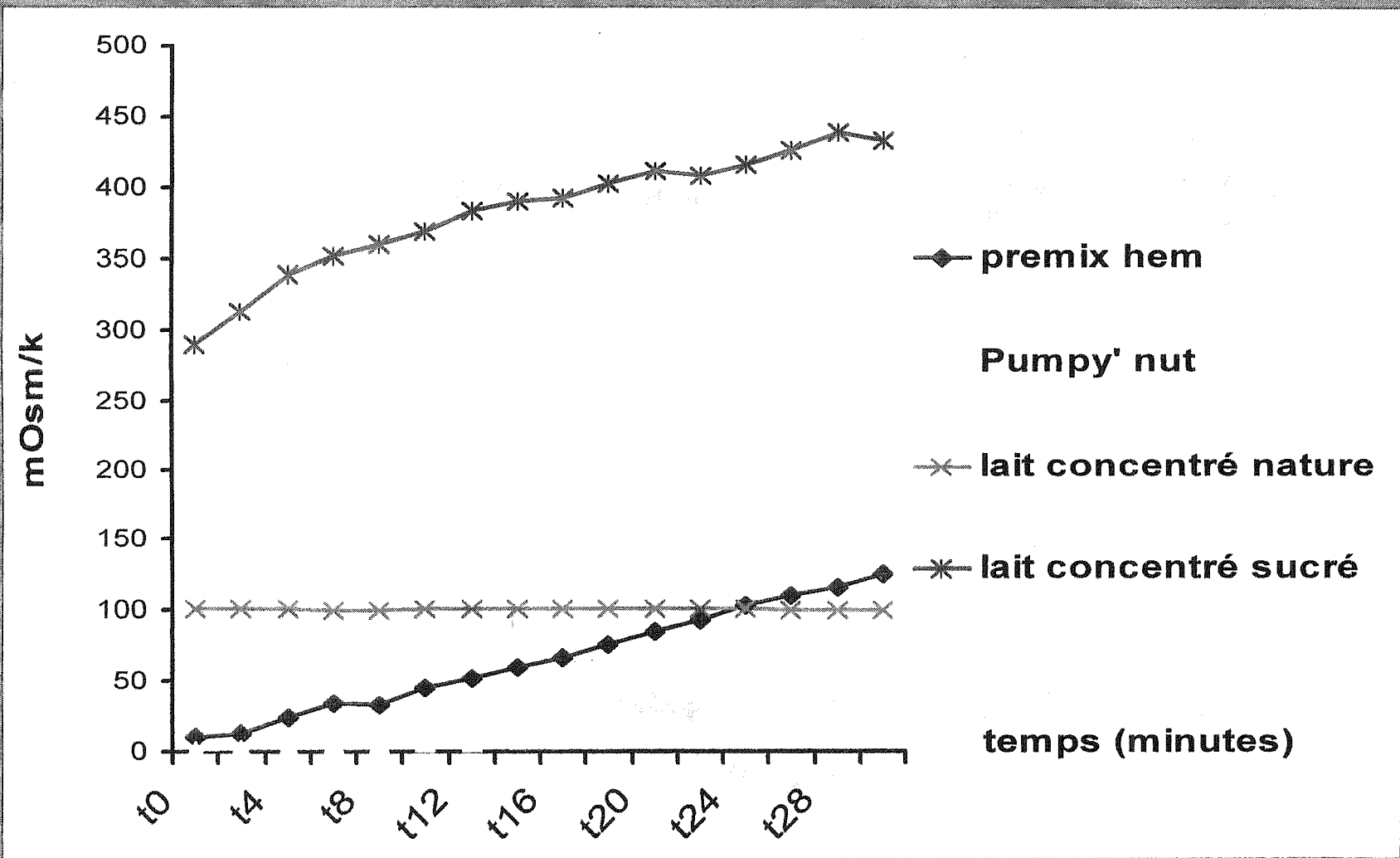


Annexe 6 : Croissance de bactéries dans la pâte et dans du F 100 (échelle logarithmique)

Croissance de bactéries dans de la pâte  
et dans du F100 (échelle logarithmique)



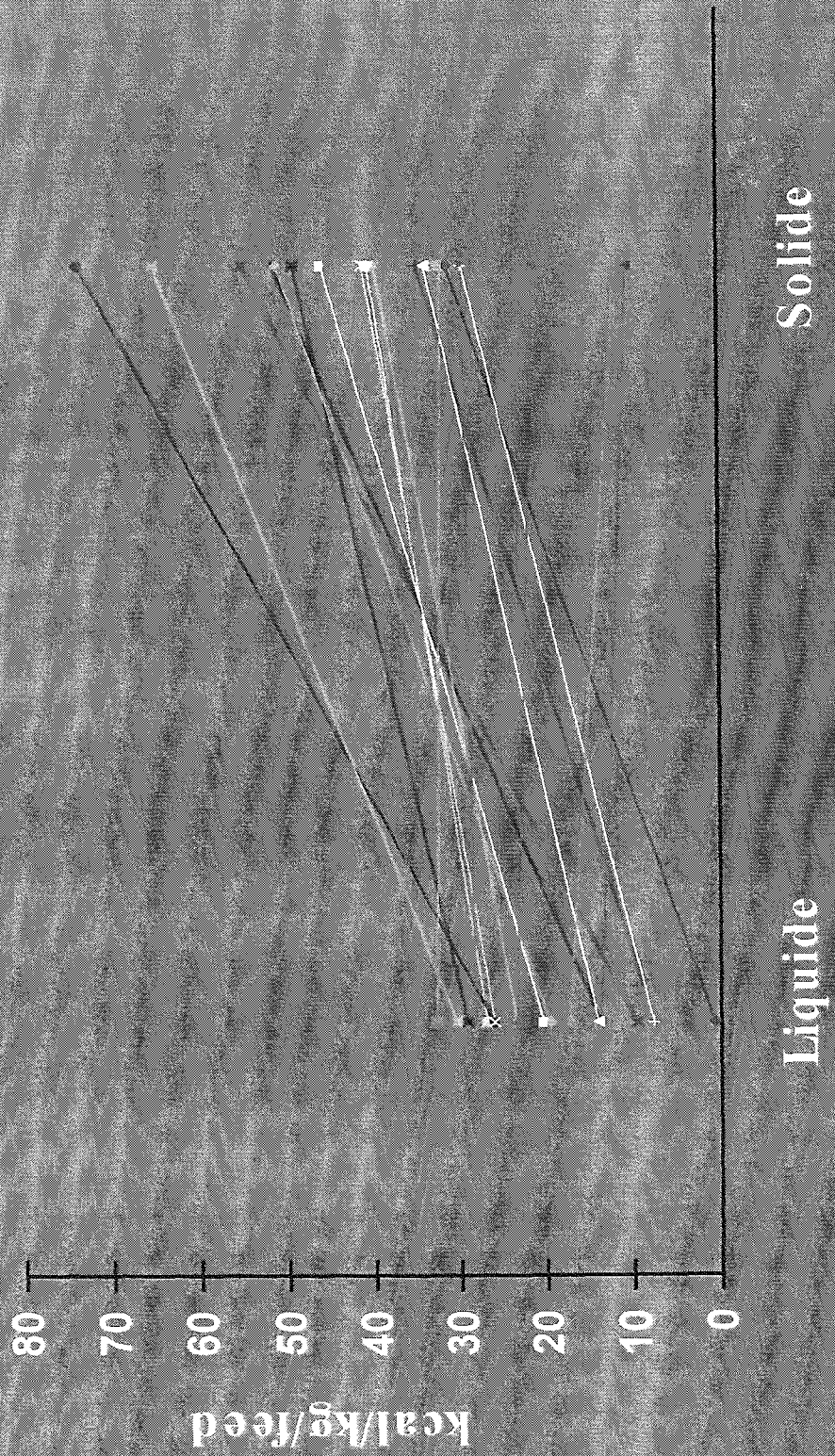
# Comparaison de l'osmolalité en fonction du temps de différents produits



Annexe 7 : Comparaison de l'osmolalité en fonction du temps de différents produits

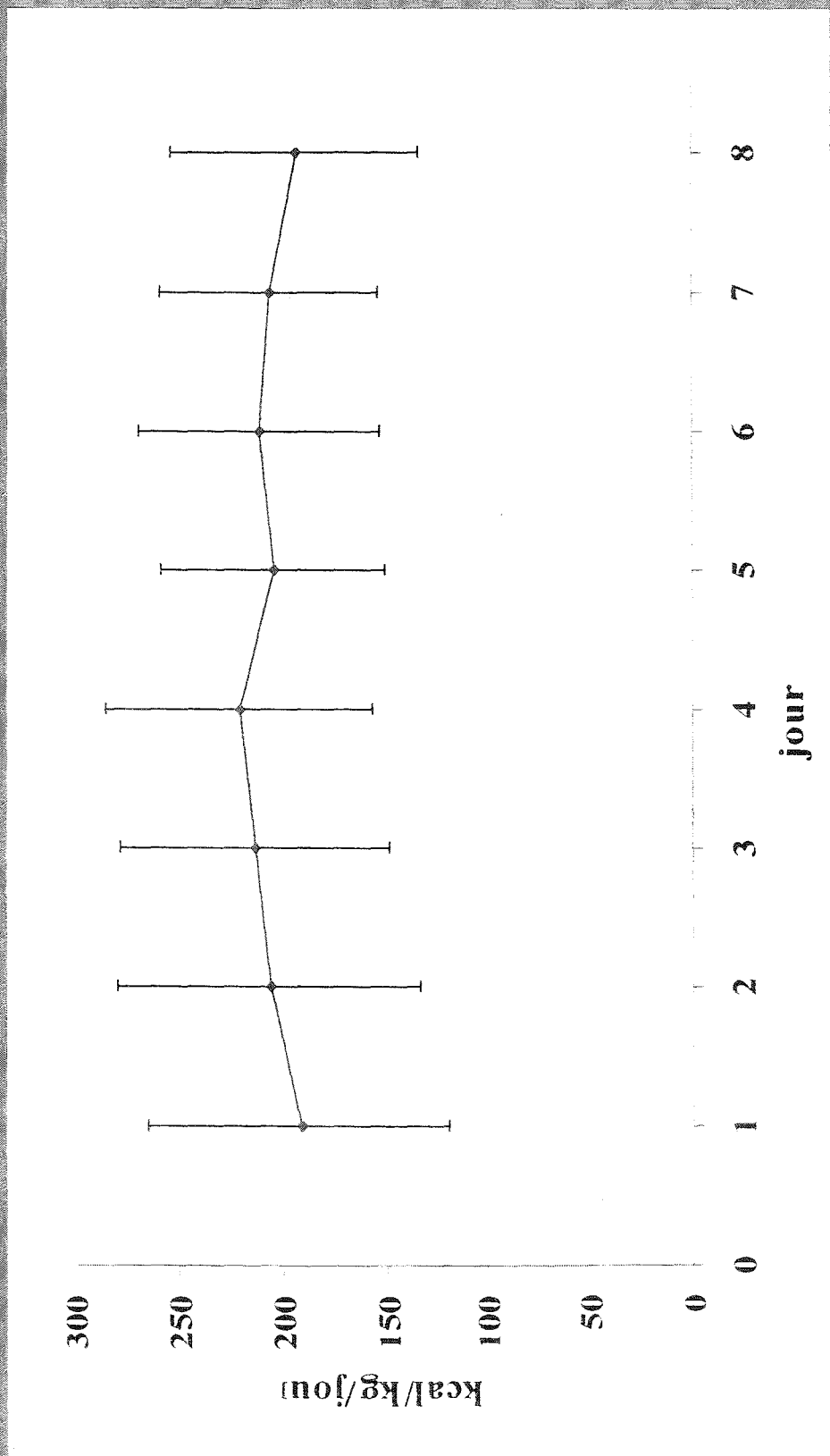


**Annexe 8 : Comparaison de la prise énergétique avec un aliment solide et un aliment liquide**



**Annexe 9 : Consommation de pâte en cours de phase II (n = 29)**

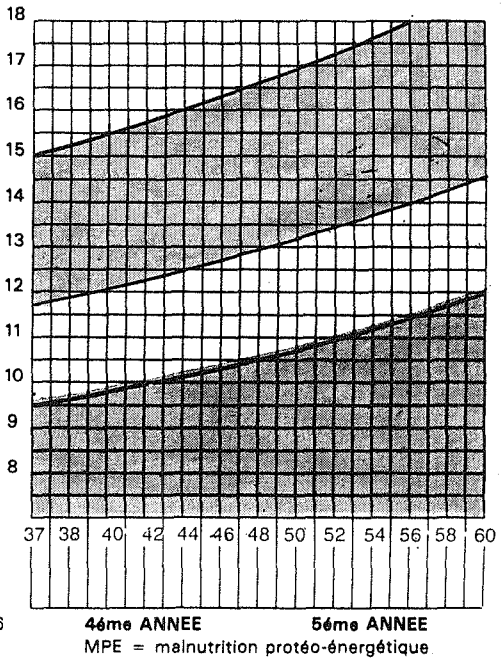
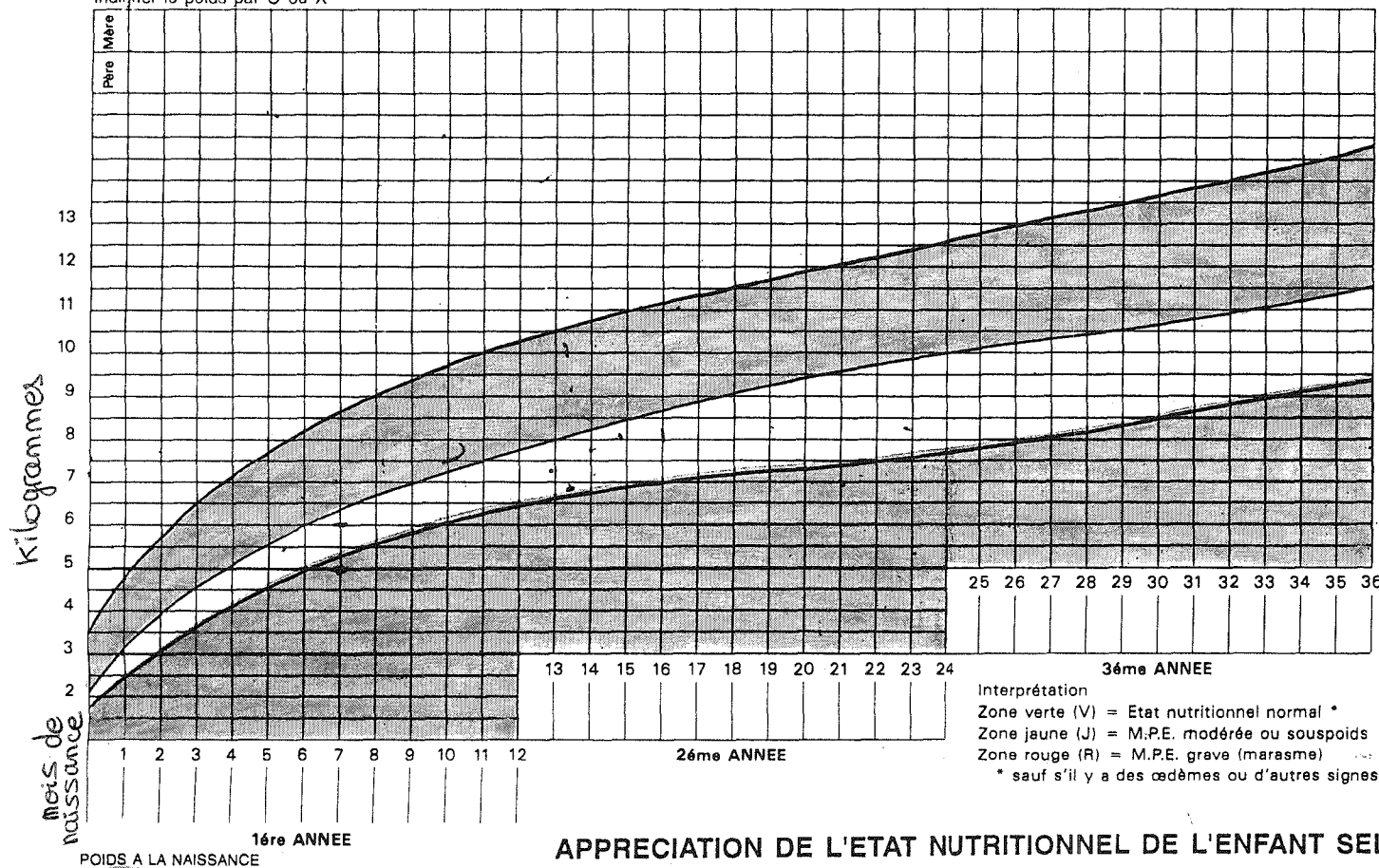
Consommation de pâte en cours de phase 2 (n = 29)





Date de naissance ..... sexe .....  
 Poids à la naissance ..... kgs  
 Indiquer le poids par O ou X

Raisons justifiant une surveillance particulière .....



Zone normale  
 Zone de MPE modéré  
 Zone de MPE grave

Interprétation  
 Zone verte (V) = Etat nutritionnel normal \*  
 Zone jaune (J) = M.P.E. modérée ou sous-poids  
 Zone rouge (R) = M.P.E. grave (marasme)  
 \* sauf s'il y a des œdèmes ou d'autres signes carenciels

APPRECIATION DE L'ETAT NUTRITIONNEL DE L'ENFANT SELON LE POIDS PAR TAILLE

malnutrition sévère																																				
malnutrition modérée																																				
bien nourri																																				
arrêé																																				
observations																																				


Annexe 10 : Fiche de « surveillance de la croissance et de l'état nutritionnel de l'enfant selon le poids par âge » (MSPAS-PEV SENEGAL 1995)

276

Tables indices poids pour taille garçons et filles

de 49 à 66.5 cm

Taille en cm	100% en Kg	85% en Kg	80% en Kg	75% en Kg	70% en Kg	60% en Kg
49,0	3,2	2,7	2,6	2,4	2,2	1,9
49,5	3,3	2,8	2,6	2,5	2,3	2,0
50,0	3,4	2,9	2,7	2,6	2,4	2,0
50,5	3,4	2,9	2,7	2,6	2,4	2,0
51,0	3,5	3,0	2,8	2,6	2,5	2,1
51,5	3,6	3,1	2,9	2,7	2,5	2,2
52,0	3,7	3,1	3,0	2,8	2,6	2,2
52,5	3,8	3,2	3,0	2,9	2,7	2,3
53,0	3,9	3,3	3,1	2,9	2,7	2,3
53,5	4,0	3,4	3,2	3,0	2,8	2,4
54,0	4,1	3,5	3,3	3,1	2,9	2,5
54,5	4,2	3,6	3,4	3,2	2,9	2,5
55,0	4,3	3,7	3,5	3,2	3,0	2,6
55,5	4,4	3,8	3,5	3,3	3,1	2,6
56,0	4,6	3,9	3,6	3,5	3,2	2,8
56,5	4,7	4,0	3,7	3,5	3,3	2,8
57,0	4,8	4,1	3,8	3,6	3,4	2,9
57,5	4,9	4,2	3,9	3,7	3,4	2,9
58,0	5,1	4,3	4,0	3,8	3,6	3,1
58,5	5,2	4,4	4,2	3,9	3,6	3,1
59,0	5,3	4,5	4,3	4,0	3,7	3,2
59,5	5,5	4,6	4,4	4,1	3,9	3,3
60,0	5,6	4,8	4,5	4,2	3,9	3,4
60,5	5,7	4,9	4,6	4,3	4,0	3,4
61,0	5,9	5,0	4,7	4,4	4,1	3,5
61,5	6,0	5,1	4,8	4,5	4,2	3,6
62,0	6,2	5,2	4,9	4,7	4,3	3,7
62,5	6,3	5,4	5,0	4,7	4,4	3,8
63,0	6,5	5,5	5,2	4,9	4,6	3,9
63,5	6,6	5,6	5,3	5,0	4,6	4,0
64,0	6,7	5,7	5,4	5,0	4,7	4,0
64,5	6,9	5,9	5,5	5,2	4,8	4,1

de 67 à 84.5 cm

Taille en cm	100% en Kg	85% en Kg	80% en Kg	75% en Kg	70% en Kg	60% en Kg
67,0	7,6	6,5	6,1	5,7	5,3	4,6
67,5	7,8	6,6	6,2	5,9	5,5	4,7
68,0	7,9	6,7	6,3	5,9	5,5	4,7
68,5	8,0	6,8	6,4	6,0	5,6	4,8
69,0	8,2	7,0	6,6	6,2	5,7	4,9
69,5	8,3	7,1	6,6	6,2	5,8	5,0
70,0	8,5	7,2	6,8	6,4	6,0	5,1
70,5	8,6	7,3	6,9	6,5	6,0	5,2
71,0	8,7	7,4	7,0	6,5	6,1	5,2
71,5	8,9	7,6	7,1	6,7	6,2	5,3
72,0	9,0	7,7	7,2	6,8	6,3	5,4
72,5	9,1	7,7	7,3	6,8	6,4	5,5
73,0	9,2	7,8	7,4	6,9	6,4	5,5
73,5	9,4	8,0	7,5	7,1	6,6	5,6
74,0	9,5	8,1	7,6	7,1	6,7	5,7
74,5	9,6	8,2	7,7	7,2	6,7	5,8
75,0	9,7	8,2	7,8	7,3	6,8	5,8
75,5	9,8	8,3	7,8	7,4	6,9	5,9
76,0	9,9	8,4	7,9	7,4	6,9	5,9
76,5	10,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,0
77,0	10,1	8,6	8,1	7,6	7,1	6,1
77,5	10,2	8,7	8,2	7,7	7,1	6,1
78,0	10,4	8,8	8,3	7,8	7,3	6,2
78,5	10,5	8,9	8,4	7,9	7,4	6,3
79,0	10,6	9,0	8,5	8,0	7,4	6,4
79,5	10,7	9,1	8,6	8,0	7,5	6,4
80,0	10,8	9,2	8,6	8,1	7,6	6,5
80,5	10,9	9,3	8,7	8,2	7,6	6,5
81,0	11,0	9,4	8,8	8,3	7,7	6,6
81,5	11,1	9,4	8,9	8,3	7,8	6,7
82,0	11,2	9,5	9,0	8,4	7,8	6,7
82,5	11,3	9,6	9,0	8,5	7,9	6,8

## de 85 à 107 cm

Taille	100%	85%	80%	75%	70%	60%
en cm	en Kg	en Kg	en Kg	en Kg	en Kg	en Kg

85,0	12,0	10,2	9,6	9,0	8,4	7,2
85,5	12,1	10,3	9,7	9,1	8,5	7,3
86,0	12,2	10,4	9,8	9,2	8,5	7,3
86,5	12,3	10,5	9,8	9,2	8,6	7,4
87,0	12,4	10,5	9,9	9,3	8,7	7,4
87,5	12,5	10,6	10,0	9,4	8,8	7,5
88,0	12,6	10,7	10,1	9,5	8,8	7,6
88,5	12,8	10,9	10,2	9,6	9,0	7,7
89,0	12,9	11,0	10,3	9,7	9,0	7,7
89,5	13,0	11,1	10,4	9,8	9,1	7,8
90,0	13,1	11,1	10,5	9,8	9,2	7,9
90,5	13,2	11,2	10,6	9,9	9,2	7,9
91,0	13,3	11,3	10,6	10,0	9,3	8,0
91,5	13,4	11,4	10,7	10,1	9,4	8,0
92,0	13,6	11,6	10,9	10,2	9,5	8,2
92,5	13,7	11,6	11,0	10,3	9,6	8,2
93,0	13,8	11,7	11,0	10,4	9,7	8,3
93,5	13,9	11,8	11,1	10,4	9,7	8,3
94,0	14,0	11,9	11,2	10,5	9,8	8,4
94,5	14,2	12,1	11,4	10,7	9,9	8,5
95,0	14,3	12,2	11,4	10,7	10,0	8,6
95,5	14,4	12,2	11,5	10,8	10,1	8,6
96,0	14,5	12,3	11,6	10,9	10,2	8,7
96,5	14,7	12,5	11,8	11,0	10,3	8,8
97,0	14,8	12,6	11,8	11,1	10,4	8,9
97,5	14,9	12,7	11,9	11,2	10,4	8,9
98,0	15,0	12,8	12,0	11,3	10,5	9,0
98,5	15,2	12,9	12,2	11,4	10,6	9,1
99,0	15,3	13,0	12,2	11,5	10,7	9,2
99,5	15,4	13,1	12,3	11,6	10,8	9,2
100,0	15,6	13,3	12,5	11,7	10,9	9,4
100,5	15,7	13,3	12,6	11,8	11,0	9,4
101,0	15,8	13,4	12,6	11,9	11,1	9,5
101,5	16,0	13,6	12,8	12,0	11,2	9,6
102,0	16,1	13,7	12,9	12,1	11,3	9,7

## de 107.5 à 130 cm

Taille	100%	85%	80%	75%	70%	60%
en cm	en Kg	en Kg	en Kg	en Kg	en Kg	en Kg

107,5	17,7	15,0	14,2	13,3	12,4	10,6
108,0	17,8	15,1	14,2	13,4	12,5	10,7
108,5	18,0	15,3	14,4	13,5	12,6	10,8
109,0	18,1	15,4	14,5	13,6	12,7	10,9
109,5	18,3	15,6	14,6	13,7	12,8	11,0
110,0	18,4	15,6	14,7	13,8	12,9	11,0
110,5	18,6	15,8	14,9	14,0	13,0	11,2
111,0	18,8	16,0	15,0	14,1	13,2	11,3
111,5	18,9	16,1	15,1	14,2	13,2	11,3
112,0	19,1	16,2	15,3	14,3	13,4	11,5
112,5	19,3	16,4	15,4	14,5	13,5	11,6
113,0	19,4	16,5	15,5	14,6	13,6	11,6
113,5	19,6	16,7	15,7	14,7	13,7	11,8
114,0	19,8	16,8	15,8	14,9	13,9	11,9
114,5	19,9	16,9	15,9	14,9	13,9	11,9
115,0	20,1	17,1	16,1	15,1	14,1	12,1
115,5	20,3	17,3	16,2	15,2	14,2	12,2
116,0	20,5	17,4	16,4	15,4	14,4	12,3
116,5	20,7	17,6	16,6	15,5	14,5	12,4
117,0	20,8	17,7	16,6	15,6	14,6	12,5
117,5	21,0	17,9	16,8	15,8	14,7	12,6
118,0	21,2	18,0	17,0	15,9	14,8	12,7
118,5	21,4	18,2	17,1	16,1	15,0	12,8
119,0	21,6	18,4	17,3	16,2	15,1	13,0
119,5	21,8	18,5	17,4	16,4	15,3	13,1
120,0	22,0	18,7	17,6	16,5	15,4	13,2
120,5	22,2	18,9	17,8	16,7	15,5	13,3
121,0	22,4	19,0	17,9	16,8	15,7	13,4
121,5	22,6	19,2	18,1	17,0	15,8	13,6
122,0	22,8	19,4	18,2	17,1	16,0	13,7
122,5	23,1	19,6	18,5	17,3	16,2	13,9
123,0	23,3	19,8	18,6	17,5	16,3	14,0
123,5	23,5	20,0	18,8	17,6	16,5	14,1
124,0	23,7	20,1	19,0	17,8	16,6	14,2
124,5	24,0	20,4	19,2	18,0	16,8	14,4

<b>65,0</b>	7,0	6,0	5,6	5,3	4,9	4,2
<b>65,5</b>	7,2	6,1	5,7	5,4	5,0	4,3
<b>66,0</b>	7,3	6,2	5,9	5,5	5,1	4,4
<b>66,5</b>	7,5	6,4	6,0	5,6	5,3	4,5

<b>83,0</b>	11,4	9,7	9,1	8,6	8,0	6,8
<b>83,5</b>	11,5	9,8	9,2	8,6	8,1	6,9
<b>84,0</b>	11,5	9,8	9,2	8,6	8,1	6,9
<b>84,5</b>	11,6	9,9	9,3	8,7	8,1	7,0

102,5	16,2	13,8	13,0	12,2	11,3	9,7
103,0	16,4	13,9	13,1	12,3	11,5	9,8
103,5	16,5	14,0	13,2	12,4	11,6	9,9
104,0	16,7	14,2	13,4	12,5	11,7	10,0
104,5	16,8	14,3	13,4	12,6	11,8	10,1
105,0	16,9	14,4	13,5	12,7	11,8	10,1
105,5	17,1	14,5	13,7	12,8	12,0	10,3
106,0	17,2	14,6	13,8	12,9	12,0	10,3
106,5	17,4	14,8	13,9	13,1	12,2	10,4
107,0	17,5	14,9	14,0	13,1	12,3	10,5

125,0	24,2	20,6	19,4	18,2	16,9	14,5
125,5	24,4	20,7	19,5	18,3	17,1	14,6
126,0	24,7	21,0	19,8	18,5	17,3	14,8
126,5	24,9	21,2	19,9	18,7	17,4	14,9
127,0	25,2	21,4	20,2	18,9	17,6	15,1
127,5	25,4	21,6	20,3	19,1	17,8	15,2
128,0	25,7	21,8	20,6	19,3	18,0	15,4
128,5	26,0	22,1	20,8	19,5	18,2	15,6
129,0	26,2	22,3	21,0	19,7	18,3	15,7
129,5	26,5	22,5	21,2	19,9	18,6	15,9
130,0	26,8	22,8	21,4	20,1	18,8	16,1

MOIS	janv-00	février-00	mars-00	avr-00
<b>INDICATEURS</b>				
Nombre total d'enfants du mois dernier		20	32	18
Nombre total d'enfants inscrits pour le mois	20	32	18	16
Filles	6	12	8	6
Garçons	14	19	10	10
Sex Ratio	2,33	1,58	1,25	1,66
Taux de fréquentation(%)	33,75	43,59	12,8	24,34
Proportion d'enfants guéris(%)	18,18	50	52,63	50
Proportion d'enfants ayant abandonnés(%)	72,72	44,44	42,1	50
Proportion d'enfants décédés(%)	0	5,55	0	0
Proportion d'enfants transférés(%)	9,09	0	5,26	0
Nouvelles admissions	17	18	0	16
Réadmissions	0	5	1	1
Total des sorties	11	18	19	4
Total des enfants en fin de mois	13	18	0	12
Nombre de kwashiorkor	0	3	2	2
Nombre de marasme	20	29	16	14
Gain de poids moyen de tous les enfants inscrits(g/kg/jour)	5,77	3,24	2,7	6,54
Gain de poids moyen des enfants cas(g/kg/jour)				
Gain de poids moyen des enfants témoins(g/kg/jour)				
Gain de poids moyen des enfants inclus dans le protocole(g/kg/jour)				
Nombre total d'enfants inclus dans le protocole				
Durée moyenne de séjour des enfants considérés comme guéris(jours)	25	34	31	11
Gain de poids moyen des enfants considérés comme guéris(g/kg/jour)	8	5,14	2,47	9,52



	mai-00	juin-00	juil-00	août-00	sept-00	oct-00	nov-00	décembre-00	janv-01
	16	31	27	47	68	64	44	32	19
	31	27	47	68	64	44	32	22	26
	13	14	28	35	32	30	20	14	18
	18	13	19	33	32	14	12	8	8
	1,38	0,92	0,67	0,94	1	0,46	0,6	0,57	0,44
	29,61	28,14	37,7	38,94	27,58	25,96	29,12	29,65	36,61
	21,73	20	7,14	0	21,56	21,42	19,04	41,17	31,57
	73,91	75	85,71	100	76,47	75	80,95	47,05	68,42
	4,34	5	7,14	0	1,96	3,57	0	11,76	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	18	13	25	35	33	26	12	7	18
	4	7	0	3	5	4	3	3	5
	23	20	14	40	51	28	21	17	19
	11	11	33	31	17	20	13	6	10
	4	1	1	0	0	2	5	1	3
	27	26	46	68	64	42	27	21	23
	3,23	3,2	3,18	2,96	2,78	4,73	4,15	3,38	5,64
			3,77	1,31	1,8				
			2,6	3,9	3,65				
	19	48	15		24	20	40	30	31
	2,81	1,19	3,65		2,86	7,83	3,37	5,68	4,34

février-01	mars-01	avr-01	Année 2000	Année 2001	Février à Avril 00	Période du protocole
26	24	27	399	96		
24	27	31	421	108	66	82
15	17	20	218	70	26	52
9	10	11	202	38	39	30
0,6	0,58	0,55	1,113333333	0,5425	1,496666667	0,576666667
47,15	53,7	44,78	30,09833333	45,56	26,91	48,54333333
50	50	46,66	26,90583333	44,5575	50,87666667	48,88666667
33,33	43,75	40	68,6125	46,375	45,51333333	39,02666667
0	0	0	3,276666667	0	1,85	0
16,66	6,25	13,33	1,195833333	9,06	1,753333333	12,08
13	10	15	220	56	34	38
1	2	4	36	12	7	7
6	16	15	266	56	41	37
18	14	21	185	63	30	53
2	0	1	21	6	7	3
22	27	30	400	102	59	79
4,48	3,34	4,67	3,821666667	4,5325	4,16	4,163333333
3,77	3,31	5,47				4,183333333
15	21	25				
39	40	25	27	33,75	25,33333333	34,66666667
3,64	3,89	7,71	4,774545455	4,895	5,71	5,08

282

Nom K.	Prénom A.	Date	Jours	Poids(g)	Taille(cm)	PB(mm)	PC(cm)	Œdème	P/T Z score	P/T %	P/A Z score	T/A Z score	GAIN de poids (g/kg/jour) Suivi /Inclusion	GAIN de poids (g/kg/jr) Suivi/Sortie			
K.	A.	Admission	15/02/01	0	8060	79	118	46,2 Non	-2,67	75	-3,81	-2,16					
		Inclusion	15/02/01	0	8060	79	118	46,2 Non	-2,67	75	-3,81	-2,16					
		Sortie	26/03/01	40	9500	80	132	46,5 Non		-1,47 85 - 100		-2,64	-2,13				
		Suivi	09/04/01	54	8900	81	130	46,6 Non		-2,24 80 - 85		-3,16	-1,92	1,96	0		
		Suivi	13/04/01	58	8660	81	126	46,7 Non		-2,47 75 - 80		-3,36	-1,95	1,3	0		
		Suivi	17/04/01	62	9180	81	132	46,7 Non		-1,99 80 - 85		-2,96	-1,98	2,23	0		
		Gain de poids (g/kg/jour) Inclusion /Sortie			4,58												
		Gain de poids (g/kg/jour) Admission/ Inclusion			0												
		Durée de séjour (jours)			40												
		Gain de poids hebdomadaire g/kg/jour)	J0-J7		6,38												
			J7-J14		8,14												
			J14-J21		0												
			J21-J28		7,7												
			J28-J35		3,74												
			J35-J42		2,12												
S.	M.	Admission	18/04/01	0	7300	73	136	44,3 Non	-2,61	75 - 80	-3,07	-1,72					
		Inclusion	18/04/01	0	7300	73	136	44,3 Non	-2,61	75 - 80	-3,07	-1,72					
		Sortie	27/04/01	10	7480	74	134	44,5 Non		-2,68 75 - 80		-2,96	-1,46				
		Gain de poids (G/Kg/jour) Inclusion /Sortie			2,43												
		Gain de poids (g/kg/jour) Admission/ Inclusion			0												
		Durée de séjour (jours)			10												
		Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)	J0-J7		3,52												
			J7-J14		0												
		B.	C.	Admission	18/04/01	0	6980	74	110	45,6 Non	-3,29	70 - 75	-3,72	-2,44			
				Inclusion	18/04/01	0	6980	74	110	45,6 Non	-3,29	70 - 75	-3,72	-2,44			
				Sortie	27/04/01	10	8380	74	124	46,2 Non		-1,52 85-100		-2,53	-2,52		
				Gain de poids (G/Kg/jour) Inclusion /Sortie			22,28										
				Gain de poids (g/kg/jour) Admission/ Inclusion			0										
				Durée de séjour (jours)			10										
				Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)	J0-J7		22,92										
	J7-J14				17,28												
S.	M.			Admission	10/04/01	0	8600	81	122	47 Non	-2,53	75-80	-3,38	-1,77			
				Inclusion	10/04/01	0	8600	81	122	47 Non	-2,53	75-80	-3,38	-1,77			
				Sortie	17/04/01	8	9540	81	132	47,3 Non		-1,63 85-100		-2,61	-1,82		
				Suivi	19/04/01	10	9720	81	130	47,3 Non		-1,45 85-100		-2,46	-1,83	14,47	9,43
				Suivi	23/04/01	14	9760	82	132	47,5 Non		-1,81 85-100		-2,44	-1,56	10,37	3,84
				Suivi	26/04/01	27	9800	82	136	47,5 Non		-1,67 85-100		-2,41	-1,58	8,72	3,02
				Gain de poids (G/Kg/jour) Inclusion /Sortie			15,81										
		Gain de poids (g/kg/jour) Admission/ Inclusion			0												
		Durée de séjour (jours)			8												
		Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)	J0-J7		15,81												
			J7-J14														
			J14-J21														
			J21-J28														
			J28-J35														
			J35-J42														
	J42-J49																
	J49-J56																
	J56-J63																
	J63-J70																
B.	O.	Admission	15/01/01	0	5440	64	115	41,7 Non	-1,98	60	-4,11	-3,53					
		Inclusion	07/02/01	0	5940	67	126	42,4 Non	-2,42	75-80	-3,82	-2,74					
		Sortie	23/02/01	17	6210	67	130	42,4 Non		-2,05 80-85		-3,68	-2,98				
		Suivi	05/03/01	27	6640	67	136	43 Non		-1,46 85-100		-3,33	-3,12	4,53	6,92		
		Gain de poids (G/Kg/jour) Inclusion /Sortie			2,84												
		Gain de poids (g/kg/jour) Admission/ Inclusion			3,99												
		Durée de séjour (jours)			17												
		Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)	J0-J7		7,45												
			J7-J14		0,88												
			J14-J21		0												
		D.	A.	Admission	28/02/01	0	6880	72,5	112	46,5 Non	-3,26	70-75	-4,31	-4,11			
				Inclusion	21/03/01	0	6880	73,5	114	46,5 Non	-2,88	70-75	-4,19	-4,43			
				Sortie	27/03/01	7	7280	73,5	120	46,6 Non		-2,8 75-80		-3,92	-3,98		
				Gain de poids (G/Kg/jour) Inclusion /Sortie			6,68										

284

			Gain de poids (g/kg/jour)Inclusion/Sortie	3,98	1,07	6,53													
			Gain de poids (g/kg/jour) Admission/ Inclusion	7,66		2,71													
			Durée de séjour (jours)	42	24	18													
			Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)																
				J0-J7	4,4	7,11													
				J7-J14	0	4,17													
				J14-J21	1,92	9,45													
				J21-J28	14,74														
M.	D.		Admission	18/04/01	0	8040	74	126	45,7	Non	-1,58	80-85	-2,45	-2,42					
			Inclusion	18/04/01	0	8040	74	126	45,7	Non	-1,58	80-85	-2,45	-2,42					
			Sortie	27/04/01	10	8100	78,5	128	46,2	Non	-2,1	80-85	-2,44	-1,7					
			Gain de poids (g/kg/jour)Inclusion/Sortie	0,82															
			Gain de poids (g/kg/jour) Admission/ Inclusion	0															
			Durée de séjour (jours)	10															
			Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)																
				J0-J7	1,42														
				J7-J14	0														
N.	K.		Admission	05/03/01	0	5200	62,5	110	40,3	Non	-1,57	80-85	-4,11	-4,11					
			Inclusion	13/03/01	0	5240	62,5	104	40,3	Non	-1,51	80-85	-4,05	-4,08					
			Sortie	27/04/01	48	5320	66,5	108	40,7	Non	-2,81	70	-4,25	-3,35					
			Gain de poids (g/kg/jour)Inclusion/Sortie	0,33															
			Gain de poids (g/kg/jour) Admission/ Inclusion	0,86															
			Durée de séjour (jours)	48															
			Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)																
				J0-J7	2,72														
				J7-J14	0														
				J14-J21	4,34														
				J21-J28	0														
				J21-J28	0,74														
				J28-J35	0														
N.	A.		Admission	05/03/01	0	7100	71	125	42,8	Non	-1,9	80-85	-2,29	-1,11					
			Inclusion	13/03/01	0	7280	71	128	42,6	Non	-1,70	80-85	-2,19	-1,21					
			Sortie	27/04/01	48	7300	73	124	42,9	Non	-2,2	75-80	-2,43	-1,1					
			Gain de poids (g/kg/jour)Inclusion/Sortie	0,12															
			Gain de poids (g/kg/jour) Admission/ Inclusion	2,81															
			Durée de séjour (jours)	48															
			Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)																
				J0-J7	0														
				J7-J14	2														
				J14-J21	3,55														
				J21-J28	1,92														
				J28-J35	0														
				J35-J42	0														
K.	D.		Admission	15/12/00	0	5480	65	120	41,1	Non	-2,08	75-80	-3,39	-2,33					
			Inclusion	07/02/01	0	5980	66	120	41,7	Non	-1,74	80	-3,29	-2,73					
			Sortie	01/03/01	23	6520	66,5	126	42,2	Non	-1,19	85-100	-2,91	-2,84					
			Suivi	09/03/01	31	6580	66,5			Non	-1,11	85-100	-2,9	-2,94			3,34		1,15
			Suivi	16/03/01	36	6600	68	128	42,5	Non	-1,6	80-85	-2,93	-2,5			2,8		0,81
			Gain de poids (g/kg/jour)Inclusion/Sortie	4,1															
			Gain de poids (g/kg/jour) Admission/ Inclusion	1,88															
			Durée de séjour (jours)	23															
			Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)																
				J0-J7	8,12														
				J7-J14	0,9														
				J14-J21	4,04														
T.	A.K.		Admission	27/03/01	0	8360	78,5	124	47,1	Non	-2,24	75-80	-2,39	-1,45					
			Inclusion	27/03/01	0	8360	78,5	124	47,1	Non	-2,24	75-80	-2,39	-1,45					
			Sortie	27/04/01	32	9000	79	136	47,4	Non	-1,81	85	-1,99	-1,57					
			Gain de poids (g/kg/jour)Inclusion/Sortie	2,48															
			Gain de poids (g/kg/jour) Admission/ Inclusion	0															
			Durée de séjour (jours)	32															
			Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)																
				J0-J7	6,49														
				J7-J14	1,68														
				J14-J21	1,28														
				J21-J28	0,63														
				J28-J35	0,74														
S.	F.		Admission	30/03/01	0	7400	75			Non	-2,57	75-80	-2,88	-1,8					
			Inclusion	13/04/01	0	7720	75	134	44,4	Non	-2,2	75-80	-2,68	-1,94					
			Sortie	24/04/01	12	8080	75	140	44,6	Non	-1,8	80-85	-2,41	-2,05					
			Gain de poids (g/kg/jour)Inclusion/Sortie	4															
			Gain de poids (g/kg/jour) Admission/ Inclusion	3,08															
			Durée de séjour (jours)	12															
			Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)																
				J0-J7	4,14														
				J7-J14	3,8														
D.	F.		Admission	19/03/01	0	7300	72			Non	-1,94	80-85	-2,53	-1,7					

Inclusion	21/03/01	0	7780	75	128	46 Non	-2,13	75-80	-2,43	-1,50	
Sortie	09/04/01	20	8100	78	134	48,4 Non		-2,4 80-85	-2,69		-1,6
Gain de poids (G/Kg/jour) Inclusion /Sortie		2,18									
Gain de poids (g/kg/jour) Admission/ Inclusion		0									
Durée de séjour (jours)		20									

Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)

J0-J7	11,01
J7-J14	0
J14-J21	0

T.	M.	Admission	24/01/01	0	7800	74	130	46,5 Non		-1,89 80-85	-4,1	-4,48
		Inclusion	12/02/01	0	8220	74	136	48,5 Non	-1,72	85-100	-2,70	-2,81
		Sortie	18/03/01	33	8780	75	142	48,5 Non		-1,15 85-100	-3,45	-4,48
		Suivi	28/03/01	43	8880	75	140	46,5 Non		-1,25 85-100	-3,53	-4,5
		Suivi	02/04/01	50	8900	75	144	46,5 Non		-1,11 85-100	-3,44	-4,54
		Suivi	09/04/01	57	8740	75	140	46,6 Non		-1,17 85-100	-3,49	-4,57
		Suivi	19/04/01	87	8820	76	144	46,6 Non		-1,3 85-100	-3,45	-4,35
		Suivi	23/04/01	71	8840	78	144	48,7 Non		-1,28 85-100	-3,44	-4,37
		Gain de poids (g/kg/jour) Inclusion/Sortie		2,05								
		Gain de poids (g/kg/jour) Admission/ Inclusion		2,83								
		Durée de séjour (jours)		33								
		Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)										

1,27	0
1,43	0,28
1,12	0
1,1	0,2
1,07	0,24

Gain de poids (g/kg/jour) Inclusion/Sortie  
Gain de poids (g/kg/jour) Admission/ Inclusion  
Durée de séjour (jours)

J0-J7	2,78
J7-J14	2,04
J14-J21	1,84
J21-J28	4,05
J28-J35	0

D.	A.	Admission	12/03/01	0	5400	88		Non		-3,52 80-70	-5,17	-4,87
		Inclusion	16/03/01	0	5500	88	88	42 Non	-3,39	70	-5,11	-4,87
		Sortie	27/04/01	44	7320	71,5	128	43 Non		-2,13 80-85	-3,68	-4,05
		Gain de poids (g/kg/jour) Inclusion/Sortie		7,69								
		Gain de poids (g/kg/jour) Admission/ Inclusion		8,17								
		Durée de séjour (jours)		44								
		Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)										

J0-J7	15,06
J7-J14	5,83
J14-J21	0,39
J21-J28	8,93
J28-J35	8,55
J35-J42	0
J42-J49	33,89

M.F.	Admission	18/04/01	0	8820	82	130	44,8 Non		-2,28 75-80	-2,83	-1,43
	Inclusion	20/04/01	0	8620	82	130	44,8 Non		-2,47 75-80	-3	-1,44
	Sortie	25/04/01	6	9160	82	134	45,1 Non		-1,95 80-85	-2,59	-1,48
	Gain de poids (g/kg/jour) Inclusion/Sortie		12,52								
	Gain de poids (g/kg/jour) Admission/ Inclusion		0								
	Durée de séjour (jours)		6								
	Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)										

B.	F.	Admission	10/04/01	0	8420	77,5	128	44,4 Oui		-1,95 80-85	-2,12	-1,27
		Inclusion	17/04/01	0	8680	77,5	122	44,4 Non		-1,85 80-85	-1,93	-1,34
		Sortie	27/04/01	11	8980	78	132	44,7 Non		-1,44 85-100	-1,74	-1,28
		Gain de poids (g/kg/jour) Inclusion/Sortie		3,22								
		Gain de poids (g/kg/jour) Admission/ Inclusion		4,09								
		Durée de séjour (jours)		11								
		Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)										

M.	N.R	Admission	12/02/01	0	8700	72	132	42,7 Non	-2,87	70-75	-2,78	-0,93
		Inclusion	12/02/01	0	8700	72	132	42,7 Non	-2,87	70-75	-2,78	-0,93
		Sortie	27/04/01	75	7440	73,5	130	43,6 Non		-2,16 75-80	-2,47	-1,35
		Gain de poids (g/kg/jour) Inclusion/Sortie		1,49								
		Gain de poids (g/kg/jour) Admission/ Inclusion		0								
		Durée de séjour (jours)		75								
		Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)										

J0-J7	7,87
J7-J14	3,84
J14-J21	0
J21-J28	5,8
J28-J35	0
J35-J42	2,71
J42-J49	2,27
J49-J56	1,98
J56-J63	0
J63-J70	0
J70-J77	5,49

982

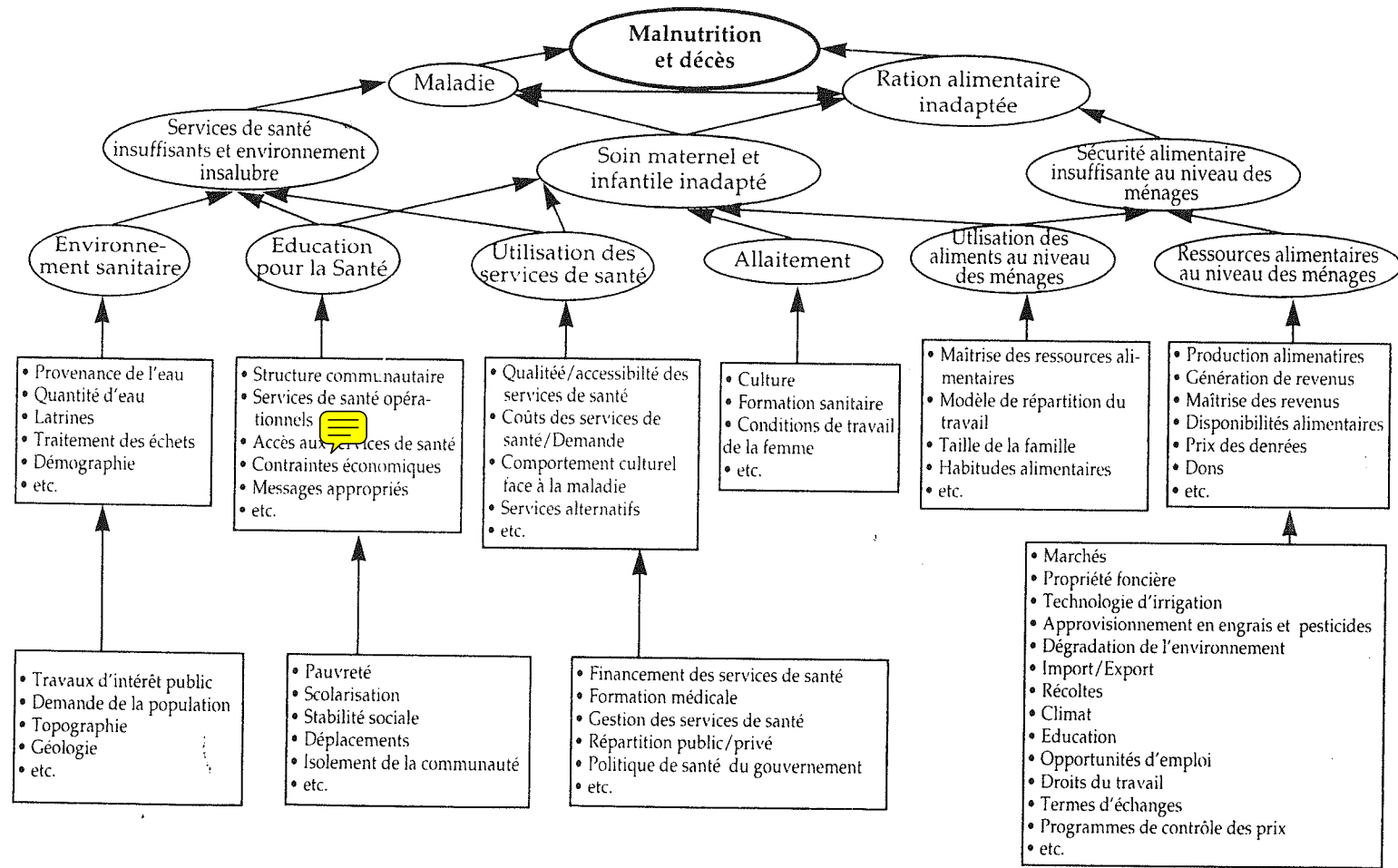
D.	F.	Admission	20/02/01	0	8840	81	142	46,3 Non	-2,2	80	-1,99	-0,84	0,28	0
		Inclusion	21/02/01	0	8820	81	142	46,3 Non	-2,23	80	-1,99	-0,86		
		Sortie	28/02/01	6	8880	81	142	46,3 Non	-2,16	80	-1,88	-0,7		
		Suivi	14/03/01	22	8860	81	142	46,3 Non	-2,18	80	-2,07	-0,85		
		Gain de poids (g/Kg/jour) Inclusion/Sortie		1,36										
		Gain de poids (g/Kg/jour) Admission/ Inclusion		0										
		Durée de séjour (jours)		6										
		Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)	JD-J7		1,36									
		Admission	07/02/01	0	7800	74	122	46 Non	-1,69	80-85	-3,71	-3,97		
		Inclusion	07/02/01	0	7800	74	122	46 Non	-1,69	80-85	-3,71	-3,97		
Sortie	19/03/01	41	8680	75,5	128	46,3 Non	-1,22	85-100	-1,69	-1,39				
Suivi	02/04/01	55	8500	76	128	46,4 Non	-1,52	85-100	-1,89	-1,37				
Suivi	09/04/01	62	8280	76	126	46,4 Non	-1,78	85-100	-2,11	-1,44				
Suivi	17/04/01	70	8580	76	126	46,6 Non	-1,43	85-100	-1,88	-1,52				
Suivi	23/04/01	76	8600	76	128	46,6 Non	-1,41	85-100	-1,89	-1,59				
Gain de poids (g/Kg/jour) Inclusion/Sortie		2,75												
Gain de poids (g/Kg/jour) Admission/ Inclusion		0												
Durée de séjour (jours)		41												
Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)	JD-J7		5,86											
	J7-J14		2,81											
	J14-J21		3,79											
	J21-J28		0											
	J28-J35		2,35											
	J35-J42		1,86											
B.	C.	Admission	08/02/01	0	6640	68	130	42,5 Non	-1,55	80-85	-2,88	-2,49		
		Inclusion	09/02/01	0	6640	68	130	42,5 Non	-1,55	80-85	-2,88	-2,49		
		Sortie	27/04/01	79	7500	71,5	140	43,5 Non	-1,55	80-85	-2,49	-2,21		
		Gain de poids (g/Kg/jour) Inclusion/Sortie		1,66										
		Gain de poids (g/Kg/jour) Admission/ Inclusion		0										
		Durée de séjour (jours)		79										
		Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)	JD-J7		1,72									
			J7-J14		1,96									
			J14-J21		1,83									
			J21-J28		2,48									
			J28-J35		2,44									
			J35-J42		1,6									
			J42-J49		0,39									
			J49-J56		1,36									
			J56-J63		3,64									
			J63-J70		0,76									
			J70-J77		1,13									
	J77-J84		0											
S.	H.	Admission	29/01/01	0	7060	73	112	45 Non	-2,49	75-80	-3,36	-2,92	3,38	7,31
		Inclusion	07/02/01	0	7380	73	118	45 Non	-2,11	75-80	-3,12	-3,00		
		Sortie	16/03/01	38	8200	73	132	45,5 Non	-1,13	85-100	-2,59	-3,32		
		Suivi	19/03/01	41	8360	73	134	46,5 Non	-0,91	85-100	-2,45	-3,35		
		Suivi	28/03/01	48	8320	73	134	46,5 Non	-0,98	85-100	-2,53	-3,4		
		Suivi	28/03/01	50	8280	73	132	46,5 Non	-1,05	85-100	-2,59	-3,42		
		Gain de poids (g/Kg/jour) Inclusion/Sortie		3										
		Gain de poids (g/Kg/jour) Admission/ Inclusion		5,03										
		Durée de séjour (jours)		38										
		Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)	JD-J7		5,42									
	J7-J14		4,47											
	J14-J21		5,05											
	J21-J28		0											
	J28-J35		0,3											
M.	A.	Admission	29/01/01	0	4600	62	110	41 Non	-2,29	70-75	-4,33	-3,52	-1,29	85
		Inclusion	07/02/01	0	5060	62	107	41,5 Non	-1,59	80-85	-3,84	-3,64		
		Sortie	28/02/01	22	5260	62	116	42 Non	-1,29	85	-3,88	-3,93		
		Gain de poids (g/Kg/jour) Inclusion/Sortie		1,88										
		Gain de poids (g/Kg/jour) Admission/ Inclusion		11,11										
		Durée de séjour (jours)		22										
Gain de poids hebdomadaire (G/Kg/jour)	JD-J7		4,51											
	J7-J14		0											
	J14-J21		2,76											
B.	S.	Admission	24/01/01	0	4100	63	80	41,5 Non	-3,39	60-70	-5,28	-4,28	-5,13	-2,74
		Inclusion	07/02/01	0	4540	63	92	41,5 Non	-3,39	60-70	-5,28	-4,28		
		Sortie	02/03/01	24	4720	63	92	41,5 Non	-2,47	70-75	-4,84	-4,69		
		Réadmission	10/04/01	63	5220	65	104	41,9 Non	-2,45	70-75	-4,53	-4,42		
		Sortie	27/04/01	80	5800	65,5	108	42,6 Non	1,81	80-85	-4,07	-4,42		





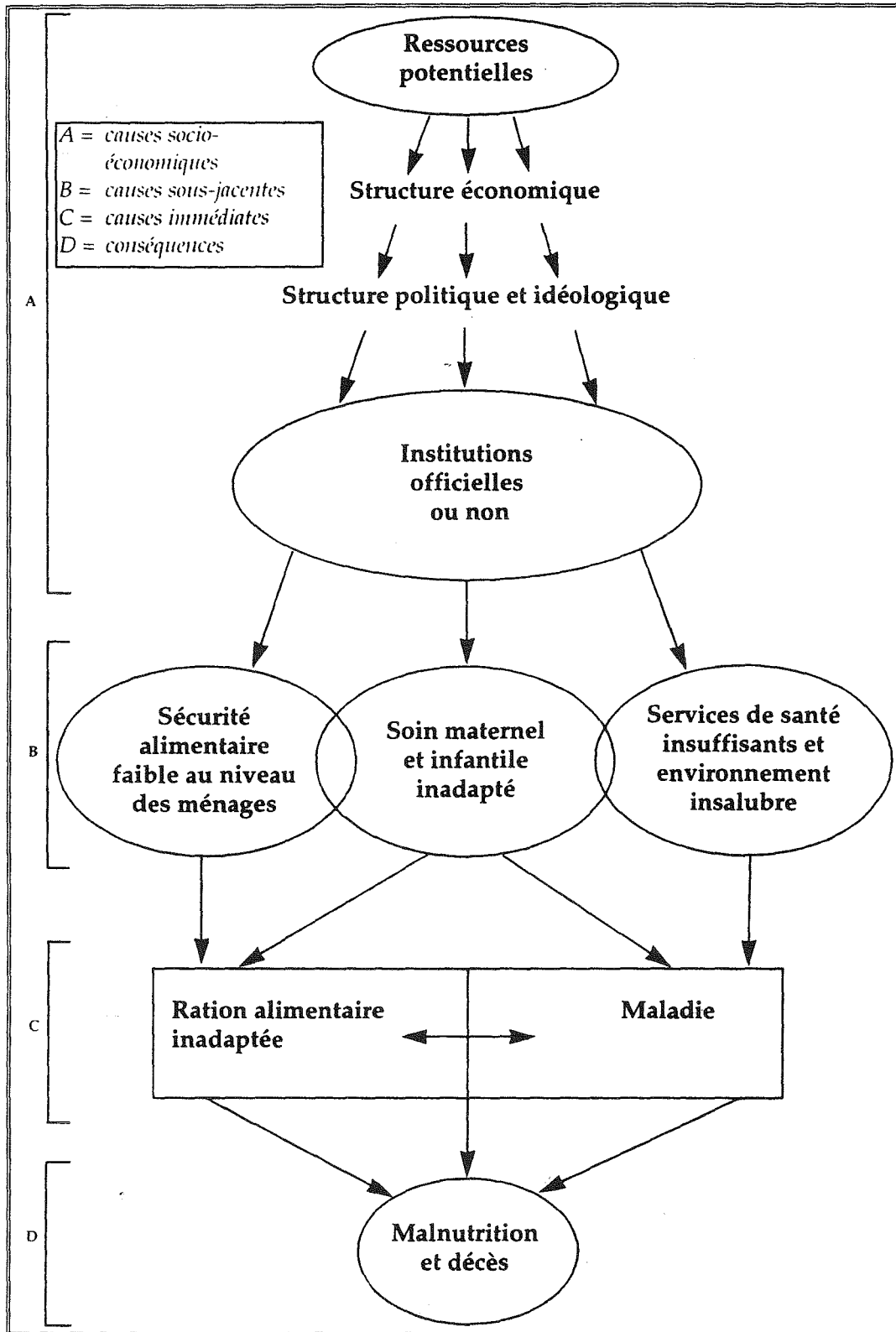


Les différents facteurs agissant sur l'état nutritionnel à différents niveaux des structures nationales  
(D'après Mason, Habicht, Tabatai et Valverde, OMS 1984)



Annexe 14 : Les différents facteurs agissant sur l'état nutritionnel à différents niveaux des structures nationales

**Annexe 15 : Schéma des causes de la malnutrition**



**Figure 1 : Schéma des causes de la malnutrition (Source UNICEF)**

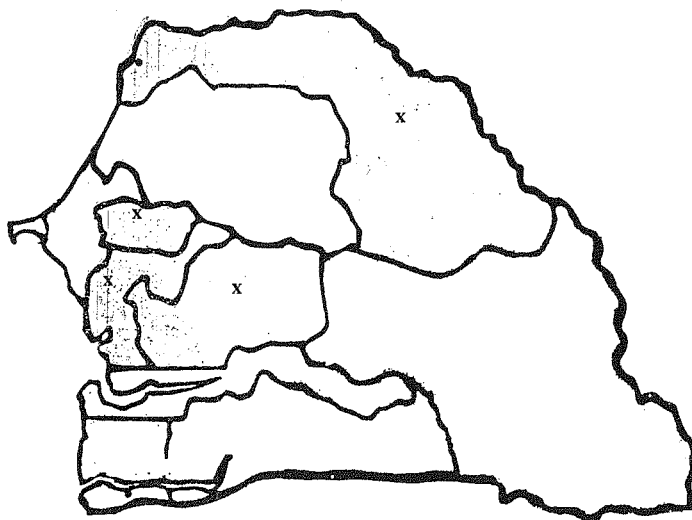
## INTRODUCTION

La carence en vitamine A est une réalité au Sénégal. Elle existe surtout dans les régions de Diourbel, Fatick Kaolack et Saint-Louis

Elle passe inaperçue, mais affaiblit les défenses de l'organisme et occasionne souvent des troubles pouvant entraîner la cécité.

Les enfants constituent le groupe le plus touché.

Il suffit de manger des aliments variés pour satisfaire les besoins de l'organisme en vitamine A.



## QU'EST-CE QUE LA VITAMINE A ET QUELLE EST SON UTILITE ?

La vitamine A est une substance alimentaire à indispensable à l'organisme



- C'est la vitamine de la vue
- Elle protège aussi la peau et renforce les défenses de l'organisme.

---

**LA BAISSÉ DE LA VUE AU COUCHER DU SOLEIL EST LE PREMIER SIGNE D'ALERTE DE LA CARENCE EN VITAMINE A**

---

## COMMENT TRAITER LA CARENCE EN VITAMINE A ?

AU NIVEAU DU CENTRE DE SANTÉ OU  
POSTE DE SANTÉ :

A - Maladies dépistées :Hemeralopie, tache  
de Bitot etc....

a) *Immédiatement* :

\* Age inf ou égal 12 mois = 100,000 UI

\* Age sup 12 mois ( Poids > 8 kg ) = 200,000 UI

b/ *le lendemain*:

\* Age inf ou égal 12 mois = 100,000 UI

\* Age sup 12 mois ( Poids 8 kg ) = 200,000 UI

c/ *15 éme jour*:

\* Age inf ou égal 12 mois = 100,000 UI

\* Age sup ou égal 12 mois = 100,000 UI

B - Situation à risque :  
en cas de:

- \* Rougeole,
- \* Malnutrition protéino-calorique,
- \* Infections respiratoires aiguës avec dyspnée.
- \* Diarrhée avec déshydratation,

Donner pour chaque épisode:

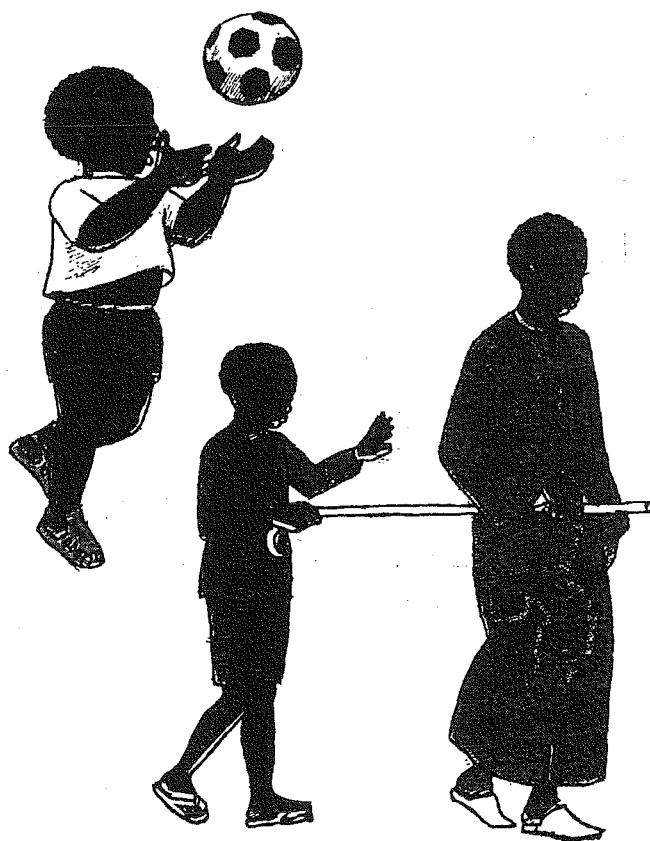
\* 100,000 UI si age inf ou égal 12 mois

\* 200,000 UI si age sup 12 mois ,

**L'AVITAMINOSE A PEUT AVOIR DES  
REPERCUSSIONS GRAVES SUR LA SANTE :  
SURVEILLEZ LES YEUX DE VOTRE ENFANT.**

REPUBLIQUE DU SENEGAL  
Ministère de la Santé et de l'Action Sociale

## COMMENT LUTTER CONTRE LA CARENCE EN VITAMINE A ?



UNICEF

## QUELLES SONT LES MANIFESTATIONS DE LA CARENCE EN VITAMINE A ?

La carence en vitamine A entraîne des troubles dont les plus fréquents sont :

### • LA CECITE CREPUSCULAIRE



LA PERSONNE ATTEINTE NE VOIT PLUS DES LA TOMBEE DE LA NUIT

Non traitée, elle peut conduire à la perte totale de la vue

### • L'AFFAIBLISSEMENT DES DEFENSES DE L'ORGANISME POUVANT SE TRADUIRE PAR :



4 des Diarrhées fréquentes



7 des Infections respiratoires aiguës



6 des Affections de la peau

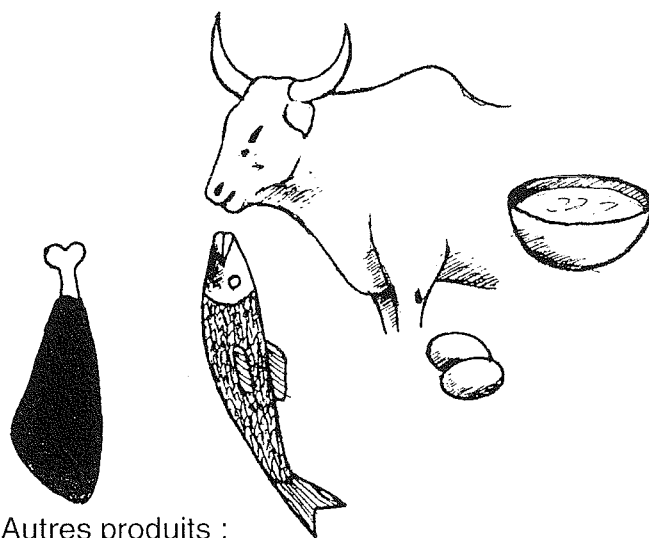
## OÙ TROUVER LA VITAMINE A

\* Dans la liste des médicaments essentiels :

- Capsule vitamine A

\* Dans les aliments locaux :

- Produits animaux



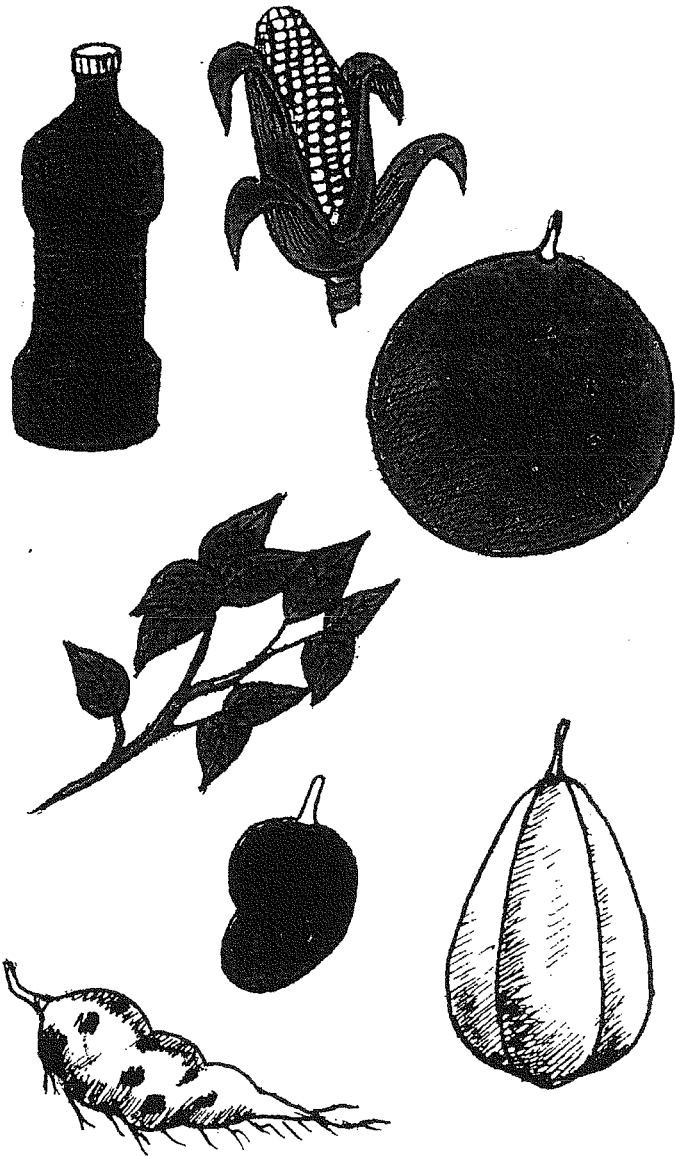
\* Autres produits :

- Crème
- Beurre
- Huile de foie de poisson
- Diw nior
- Dax

\* Fruits et légumes à chair jaune ou orange et certaines feuilles vertes

\* Autres fruits et légumes :

- Noix de palme
- Niébé
- Nététou
- Courge (yomb)
- Feuille de Névédaye
- Feuille de Niébé
- Feuille d'arachide
- Feuille d'aubergine
- Salade
- Poudre de Néré
- Goyave
- Melon



## COMMENT PREVENIR LA CARENCE EN VITAMINE A ?

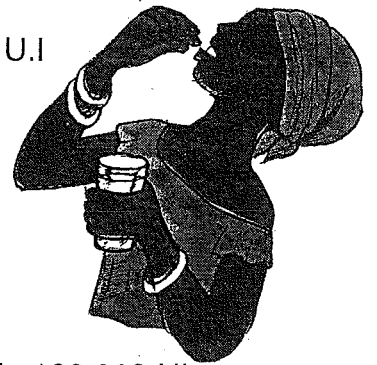
### a) Femme allaitante :

\* Post-partum immédiat avant la sortie de la maternité :

1 capsule de 200.000 U.I

\* Sixième mois après accouchement :

1 capsule 200.000 UI en l'absence de nouvelle grossesse



### Enfants de 0 à 5 ans:

6<sup>ème</sup> mois : 1 capsule de 100,000 UI

12<sup>ème</sup> mois: 1 capsule de 100,000 UI

16<sup>ème</sup>, 20<sup>ème</sup> et 24<sup>ème</sup> mois (tous les 4 mois jusqu'à 2 ans) :

1 capsule de 200,000 UI - (Poids > 8 kg)

\* Puis tous les 6 mois jusqu'à 5 ans : 1 capsule de 200,000 UI,

\* Pour les enfants et la population en général, encourager la consommation des aliments locaux riches en vitamine A

**LA CONSOMMATION D'ALIMENTS VARIES  
PROTEGE CONTRE LA CARENCE EN  
VITAMINE A.**

**CES ALIMENTS RICHES EN VITAMINE A  
DOIVENT FAIRE PARTIE DE LA RATION  
QUOTIDIENNE DE VOTRE ENFANT**

## CE QU'IL FAUT RETENIR

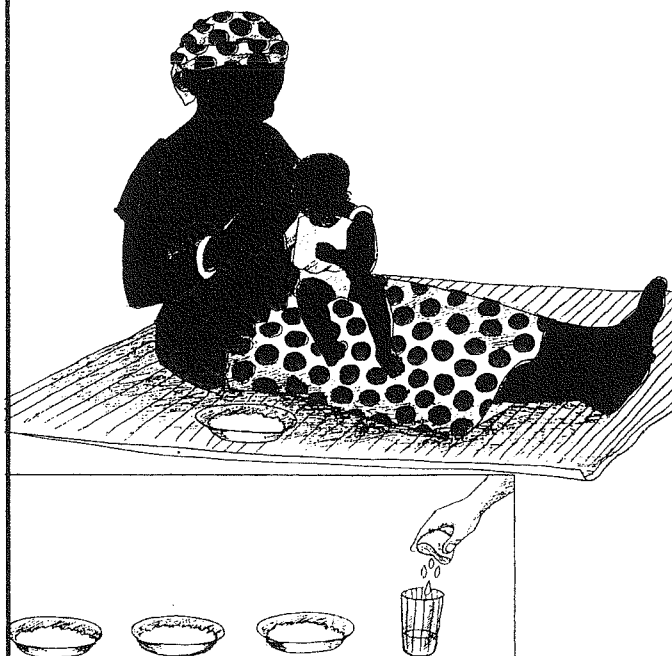
0 - 04 MOIS	Allaitement maternel exclusif
5 - 07 MOIS	Introduction d'une bouillie légère
8 - 10 MOIS	Introduction d'une bouillie enrichie et initiation au plat familial
11 - 12 MOIS	Adhésion au plat familial
13 - 24 MOIS	Augmentation du nombre de repas

**UN SEVRAGE BIEN CONDUIT EST UN GAGE DE LA BONNE SANTE DE L'ENFANT**

REPUBLIQUE DU SENEGAL

Ministère de la Santé Publique et de l'Action Sociale

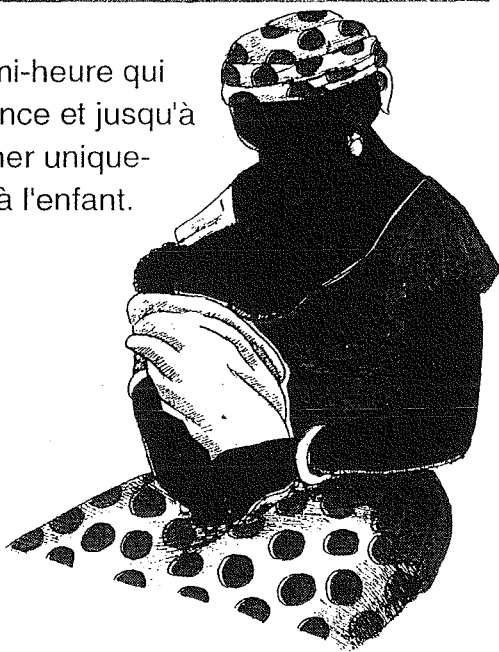
## COMMENT ALIMENTER L'ENFANT DE 0 A 36 MOIS



UNICEF

## 0- 4 MOIS

- Dans la demi-heure qui suit la naissance et jusqu'à 4 mois : donner uniquement le sein à l'enfant.



- Le lait maternel couvre tous les besoins de l'enfant (eau, aliments, etc...)
- Le colostrum (1er lait de couleur jaunâtre) protège l'enfant
- Donner le sein à la demande

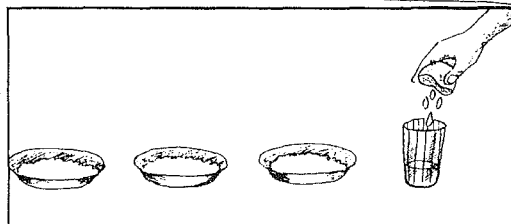
**L'ALLAITEMENT MATERNEL EXCLUSIF  
EST LE MEILLEUR DEPART POUR LA VIE**

## 5 - 7 MOIS



**INTRODUCTION D'UNE  
BOUILLIE LEGERE**

**EN PLUS DU SEIN  
DONNER À L'ENFANT  
1 à 2 bouillies légères  
et de l'eau ...**



**A PARTIR DE CET AGE :**

- le sein seul ne suffit plus
- l'enfant a besoin d'autres aliments pour grandir
- l'enfant doit être habitué aux autres goûts

**LE DEBUT DU SEVRAGE EST UNE ETAPE  
IMPORTANTE DANS LE DEVELOPPEMENT DE  
L'ENFANT : A PARTIR DE 5 MOIS, DONNEZ LUI  
UNE ALIMENTATION VARIÉE**



## 8 - 10 MOIS



INTRODUCTION D'UNE  
BOUILLIE ENRICHIE  
ET INITIATION AU PLAT  
FAMILIAL

*EN PLUS DU SEIN  
DONNER A L'ENFANT  
3 A 4 REPAS PAR JOUR*



**DONNER :**

- le sein à la demande
- une bouillie enrichie (avec jaune d'oeuf, lait caillé, arachide, huile de palme etc...)
- deux petits repas (SEPI : extrait du plat familial)
- un fruit local mûr (en jus ou en purée)

**FAIRE** manger l'enfant au plat familial

**EVITER** les épices

## 11 - 12 MOIS



ADHESION AU PLAT  
FAMILIAL

*EN PLUS DU SEIN  
DONNER A L'ENFANT  
3 A 4 REPAS PAR JOUR*



**DONNER :**

- le sein à la demande
- une bouillie enrichie
- un fruit
- de l'eau

**CONTINUER** à l'associer au plat familial

**EVITER** les épices

## 13 - 24 MOIS

### AUGMENTATION DU NOMBRE DE REPAS

*EN PLUS DU SEIN  
DONNER A L'ENFANT  
4 A 5 REPAS PAR JOUR*



### DONNER :

- le sein à la demande
- une bouillie enrichie (entre le petit déjeuner et le déjeuner) et l'après-midi
- un fruit (en jus ou en purée)
- du lait caillé enrichi
- de l'eau

**CONTINUER** à l'associer au plat familial

**RESERVER** un bol prélevé du repas familial

**EVITER** les épices

## 25 - 36 MOIS

### L'ENFANT EST SEVRÉ

- L'enfant n'a plus besoin du sein
- L'enfant s'est habitué au plat familial
- L'enfant peut manger seul

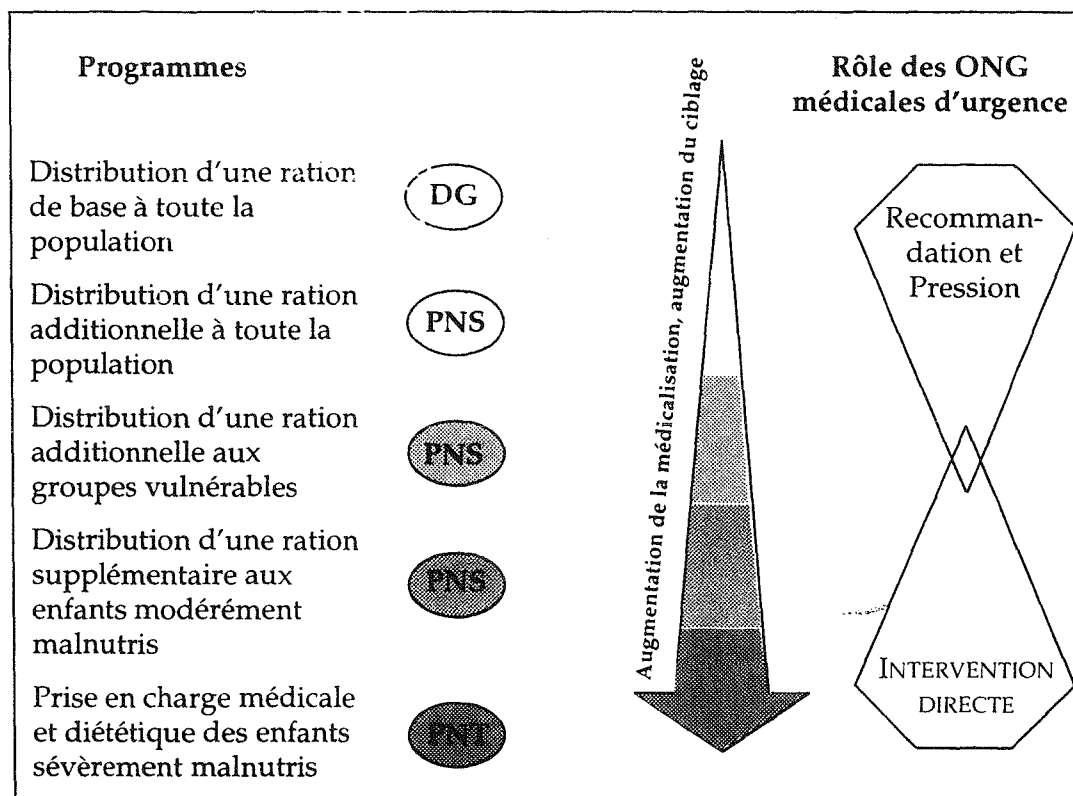


### EN PLUS DU PLAT FAMILIAL, LUI DONNER :

- des goûters,
- des fruits locaux mûrs,
- de l'eau.

*UN ENFANT BIEN SEVRÉ  
EST UN ENFANT BIEN PORTANT*

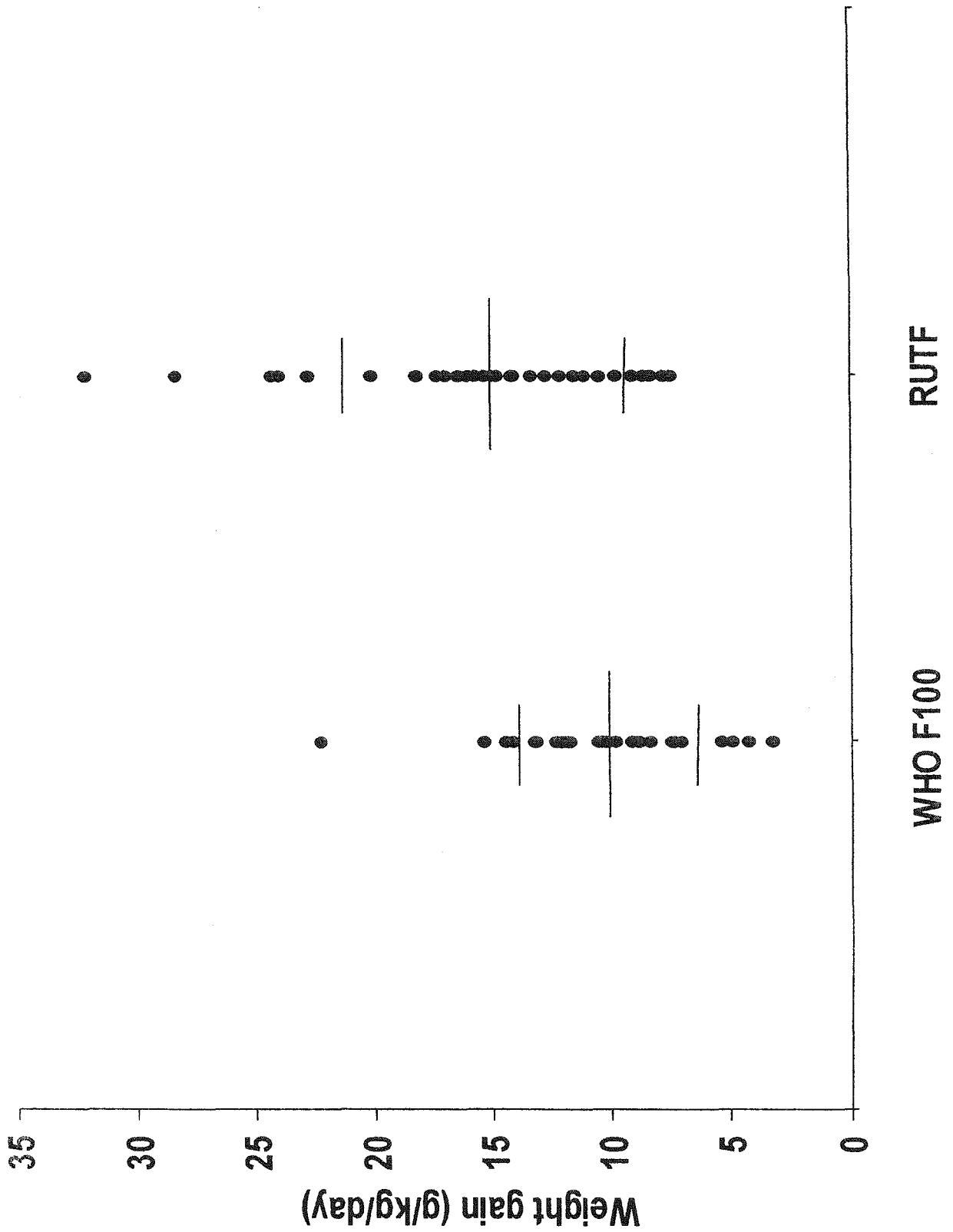
## Annexe 17 : Interventions nutritionnelles et rôle des ONG médicales



**Figure 2 :** *Interventions nutritionnelles et rôle des ONG médicales*

- \* DG : *Distribution Généralisée*
- \* PNS : *Programme Nutritionnel Supplémentaire*
- \* PNT : *Programme Nutritionnel Thérapeutique*

Annexe 17' : Gains de poids moyens obtenus avec le Plumpy Nut en comparaison avec la formule liquide F 100



**Annexe 18 : Répartition des coûts du traitement d'un enfant dénutri en hôpital**

<b>Personnel</b>	<b>69%</b>
<b>Tests labos</b>	<b>9%</b>
<b>Frais généraux</b>	<b>12%</b>
<b>Médicaments</b>	<b>4%</b>
<b>Nourriture enfants</b>	<b>4%</b>
<b>Nourriture mère</b>	<b>2%</b>





## RÉSUMÉ DE LA THÈSE

Les aliments destinés au traitement de la malnutrition aiguë protéino-énergétique peuvent être préparés sous une forme solide, afin d'être consommés sans dilution dans l'eau, pour prévenir la prolifération bactérienne.

Dans un premier temps, une étude rétrospective, réalisée sur l'année 2000, révèle que la récupération de la malnutrition aiguë avec un régime à base de produits locaux, en hôpital de jour est souvent péniblement longue et incomplète.

Dans notre étude, 35 enfants sénégalais, modérément à sévèrement malnutris, âgés de 6,5 à 29,5 mois sont inclus pour recevoir quotidiennement 3 sachets de pâte dense en énergie, prêt-à-l'emploi, en plus du régime alimentaire local.

Le gain de poids moyen des 16 enfants guéris est de 5,65 g/kg/jour.

La durée moyenne de séjour dans le centre nutritionnel supplémentaire est de 27,5 jours. Le gain de poids moyen est d'autant plus élevé que l'enfant est un garçon, âgé de moins de 18 mois et plus sévèrement malnutri.

Ce programme nutritionnel supplémentaire est associé à une augmentation du taux de fréquentation du centre de réhabilitation nutritionnelle et à une diminution des pourcentages d'enfants perdus de vue et décédés. Il n'a pas d'impact sur le gain de poids moyen, ni sur la durée moyenne de séjour, ni sur le nombre mensuel total d'enfants malnutris pris en charge.

Les déterminants sociaux, économiques, culturels et sanitaires de la malnutrition sont analysés pour établir une prise en charge globale de l'enfant dans sa famille et son milieu.

La perspective d'avenir pour le traitement de la malnutrition repose sur une renutrition rapide exclusivement au domicile, avec le contrôle et le soutien sur le terrain par des agents de santé communautaire et, la distribution d'un aliment bactériologiquement sûr, simple à utiliser, acceptable par l'enfant et fabriqué dans les pays en voie de développement. Cette meilleure approche nutritionnelle a des avantages économique et pratique.

## TITRE EN ANGLAIS

Nutritional supplementary programme in Sénégal :  
retrospective and prospective study from 35 malnourished children

THÈSE : MÉDECINE SPÉCIALISÉE – ANNÉE 2001

## MOTS CLEFS :

Malnutrition protéino-énergétique – Sénégal – Supplément diététique – Centre de réhabilitation nutritionnelle - Domicile

## INTITULÉ ET ADRESSE DE L'U.F.R :

**Faculté de Médecine de Nancy**  
9, avenue de la Forêt de Haye  
54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex

VU

NANCY, le **31 OCTOBRE 2001**

Le Président de Thèse

Professeur **M. VIDAILHET**

NANCY, le **8 NOVEMBRE 2001**

Le Doyen de la Faculté de Médecine

Professeur **J. ROLAND**

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE

NANCY, le **12 NOVEMBRE 2001**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY 1

Professeur **C. BURLET**

## RÉSUMÉ DE LA THÈSE

Les aliments destinés au traitement de la malnutrition aiguë protéino-énergétique peuvent être préparés sous une forme solide, afin d'être consommés sans dilution dans l'eau, pour prévenir la prolifération bactérienne.

Dans un premier temps, une étude rétrospective, réalisée sur l'année 2000, révèle que la récupération de la malnutrition aiguë avec un régime à base de produits locaux, en hôpital de jour est souvent péniblement longue et incomplète.

Dans notre étude, 35 enfants sénégalais, modérément à sévèrement malnutris, âgés de 6,5 à 29,5 mois sont inclus pour recevoir quotidiennement 3 sachets de pâte dense en énergie, prêt-à-l'emploi, en plus du régime alimentaire local.

Le gain de poids moyen des 16 enfants guéris est de 5,65 g/kg/jour.

La durée moyenne de séjour dans le centre nutritionnel supplémentaire est de 27,5 jours. Le gain de poids moyen est d'autant plus élevé que l'enfant est un garçon, âgé de moins de 18 mois et plus sévèrement malnutri.

Ce programme nutritionnel supplémentaire est associé à une augmentation du taux de fréquentation du centre de réhabilitation nutritionnelle et à une diminution des pourcentages d'enfants perdus de vue et décédés. Il n'a pas d'impact sur le gain de poids moyen, ni sur la durée moyenne de séjour, ni sur le nombre mensuel total d'enfants malnutris pris en charge.

Les déterminants sociaux, économiques, culturels et sanitaires de la malnutrition sont analysés pour établir une prise en charge globale de l'enfant dans sa famille et son milieu.

La perspective d'avenir pour le traitement de la malnutrition repose sur une renutrition rapide exclusivement au domicile, avec le contrôle et le soutien sur le terrain par des agents de santé communautaire et, la distribution d'un aliment bactériologiquement sûr, simple à utiliser, acceptable par l'enfant et fabriqué dans les pays en voie de développement. Cette meilleure approche nutritionnelle a des avantages économique et pratique.

## TITRE EN ANGLAIS

Nutritional supplementary programme in Senegal :  
retrospective and prospective study from 35 malnourished children

THÈSE : MÉDECINE SPÉCIALISÉE – ANNÉE 2001

## MOTS CLEFS :

Malnutrition protéino-énergétique – Sénégal – Supplément diététique – Centre de réhabilitation nutritionnelle - Domicile

## INTITULÉ ET ADRESSE DE L'U.F.R :

**Faculté de Médecine de Nancy**  
9, avenue de la Forêt de Haye  
54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex