

LISTE DES ABREVIATIONS

AFNOR	: Association Française pour la Normalisation
AC	: Aliments de complément
CNRE	: Centre national de recherche pour l'environnement
CNSFP	: Comité de Nutrition de la Société Française de Pédiatrie
CSAH	: Comité Scientifique de l'Alimentation Humaine.
EDSMD	: Enquête Nationale Démographique et de Santé à Madagascar
ET	: Ecart type
FAO	: Food and Agriculture Organisation (Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture)
GRET	: Groupe de recherche et d'échanges technologiques
IRD	: Institut de recherche pour le développement
LABASAN	: Laboratoire de biochimie appliquée aux sciences de l'alimentation et à la nutrition.
NUTRIMAD	: Nutrition à Madagascar
PED	: Pays en développement
PNAN	: Plan national d'action pour la nutrition
PNN	: Politique nationale de nutrition
TDCI	: Troubles dues à la carence en iode
UNICEF	: Fonds des Nations unies pour l'enfance
WHO/OMS	: World Health Organisation/ Organisation mondiale de la santé

LISTES DES FIGURES

<i>Figure 1</i> : Type d'allaitement maternel et âge d'introduction des aliments de complément a Madagascar.....	14
<i>Figure 2</i> : Pourcentage d'enfant consommant chaque type ou groupe d'aliments.....	15
<i>Figure 3</i> : Commune urbaine de Fianarantsoa (Lieu d'étude).....	26
<i>Figure 3</i> : Préparation des échantillons à analyser.....	31
<i>Figure 4</i> : Age d'introduction des aliments liquides.....	42
<i>Figure 5</i> : Age d'introduction des aliments semi – solides (Bouillies).....	43
<i>Figure 6</i> : Age d'introduction des aliments solides.....	43
<i>Figure 7</i> : Nombre moyen de fois que chaque type ou groupe d'aliments ont été consommés durant les 7 jours précédent.....	45
<i>Figure 8</i> : Répartition des enfants en fonction du niveau de couverture de leurs besoins énergétiques.....	68
<i>Figure 9</i> : Répartition des enfants en fonction du niveau de couverture de leurs besoins en protéines.....	68
<i>Figure 10</i> : Répartition des enfants en fonction du niveau de couverture de leurs besoins en vitamine A.....	69
<i>Figure 11</i> : Répartition des enfants en fonction du niveau de couverture de leurs besoins en calcium	69
<i>Figure 12</i> : Répartition des enfants en fonction du niveau de couverture de leurs besoins en fer.....	70
<i>Figure 13</i> : Répartition des enfants en fonction du niveau de couverture de leurs besoins en zinc	70
<i>Figure 14a</i> : Pourcentage de couverture des besoins nutritionnels des enfants de 6 – 8 mois.....	74
<i>Figure 14b</i> : Pourcentage de couverture des besoins nutritionnels des enfants de 9 – 11 mois.....	75
<i>Figure 14c</i> : Pourcentage de couverture des besoins nutritionnels des enfants de 12 – 14 mois.....	75

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1</i> : Fréquence des repas et quantité à chaque repas recommandés pour les enfants de 6 a 24 mois.....	17
<i>Tableau 2</i> : Besoins énergétiques des enfants de 0 à 3 ans en Kcal/(g*jour).....	18
<i>Tableau 3</i> : <i>Besoins énergétiques des enfants de moins de trois ans en kcal/jour</i>	18
<i>Tableau 4</i> : Apports protéiques de sécurité des enfants de 0 à 3 ans.....	19
<i>Tableau 5</i> : Besoins en acides gras essentiels et en acides gras polyinsaturés à longue chaîne.....	20
<i>Tableau 6</i> : Apports recommandés en minéraux des enfants de 6 - 14 mois.....	20
<i>Tableau 7</i> : Apports recommandés en vitamines des enfants de 6 – 14 mois.....	21
<i>Tableau 8</i> : Densité énergétique minimale recommandé pour les aliments de complément.....	22
<i>Tableau 9</i> : poids moyen des enfants par classe d'âge.....	41
<i>Tableau 10</i> : Age moyen de début et d'arrêt de consommation des aliments liquides, semi- solides et solides.....	44
<i>Tableau 11</i> : Nombre moyen de fois que chaque type d'aliments a été consommé durant les sept jours précédents l'enquête.....	44
<i>Tableau 12</i> : Pourcentage d'enfants par classes d'âge ayant consommé différents aliments au moins une fois au cours de l'étude.....	46
<i>Tableau 13</i> : Quantités consommées de différents aliments parmi les enfants ayant consommé ces aliments au moins une fois au cours de l'étude.....	47
<i>Tableau 14</i> : Pourcentages moyens de matière sèche des plats préparés par les mères..	48
<i>Tableau 15</i> : Composition chimique pour 100g de matière sèche des aliments analysés.....	50
<i>Tableau 16</i> : Nombre moyen de repas par enfant par jour selon les classes d'âge.....	51
<i>Tableau 17</i> : Ingérés en macro et micronutriments à partir des aliments de complément par enfant par jour.....	52
<i>Tableau 18</i> : Ingérés en énergie et protéines à partir des aliments de complément par enfant par kg de poids corporel par jour.....	53
<i>Tableau 19</i> : Pourcentage de couverture des besoins en différents nutriments à partir des aliments de complément (ingérés par enfant/jour).....	55
<i>Tableau 20</i> : La personne qui donne à manger à l'enfant.....	56
<i>Tableau 21</i> : Modalité de distribution des aliments.....	57
<i>Tableau 22</i> : Lieu de repas.....	57
<i>Tableau 23</i> : Position pendant le repas.....	58
<i>Tableau 24</i> : Pourcentage de personne pratiquant chaque type de comportements.....	58
<i>Tableau 25</i> : Ingérés en macro et micronutriments à partir du lait maternel, à partir des aliments de complément et ingérés totaux (ingérés par enfant par jour).....	61
<i>Tableau 26</i> : Ingérés totaux en énergie et protéines par enfant par kg de poids corporel par jour.....	62

<i>Tableau 27</i> : Contribution relative du lait maternel et des aliments de complément aux ingérées totaux en nutriments.....	65
<i>Tableau 28</i> : Pourcentage de couverture des besoins en différents nutriments (ingérés totaux par enfant/jour).....	67
<i>Tableau 29</i> : Contribution relative du lait maternel et des aliments de complément à la couverture des besoins en nutriments.....	71

GLOSSAIRE

Anamamy variété L : Légume à feuille comestible de la famille des solanacees (variété à feuille large)

Anamamy variété K : Légume à feuille comestible de la famille des solanacees (variété à feuille large)

Ramirebaka : Légume feuille

Mofogrefy : Une sorte de gauffre à la fois salé et sucré

Mofosira : Une sorte de gauffre salé

Varin'ampango : préparé en faisant recuire dans un excès d'eau le riz attaché au fond de la casserole après préparation du vary maina

Ranombaray : une sorte d'écume récupérée à la surface de l'eau de cuisson du riz

Kobam-bary : bouillie préparé à partir du grain de riz grillé puis pilé

Vary sosoa : riz ayant subi une cuisson prolongée dans des excès d'eau et plus ou moins écrasé après cuisson

Vary Maina : riz cuit pour le plat familial

Vary moafina : obtenu après une seconde cuisson du vary maina dans un excès d'eau

Ranon'ampango : préparé en faisant recuire dans un excès d'eau le riz attaché au fond de la casserole après préparation du vary maina

Mofogasy : des sortes de gaufres sucrées

Mofomenakely, mofobol : des beignets

TABLES DE MATIERES

REMERCIEMENTS	
LISTE DES ABREVIATIONS	i
LISTE DES FIGURES	ii
LISTE DES TABLEAUX	iii
GLOSSAIRE	iv
REMERCIEMENTS	3
LISTE DES ABREVIATIONS	i
I.Introduction	6
II.Etude bibliographique	10
<i><u>I.1 ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS DE MOINS DE 3 ANS A MADAGASCAR</u></i> 10	
I.1.1 Malnutrition protéino-énergétique.....	10
I.1.2 Les carences en micronutriments.....	11
<i><u>I.2 ALIMENTATION COMPLEMENTAIRE DU JEUNE ENFANT A MADAGASCAR</u></i> 13	
I.2.1 Age d'introduction d'aliments de complément à Madagascar.....	13
I.2.2 Types d'aliments de complément.....	14
<i><u>I.3 LES PRATIQUES ALIMENTAIRES RECOMMANDEES POUR LE NOURRISSON ET LE JEUNE ENFANT</u></i> 15	
I.3.1 Les recommandations actuelles sur l'alimentation des jeunes enfants	15
I.3.2 Age d'introduction des aliments de complément.....	16
I.3.3 Fréquence des repas	16
<i><u>I.4 LES BESOINS NUTRITIONNELS DES ENFANTS DE 0 à 2 ANS</u></i> 17	
I.4.1 Besoins énergétiques.....	17
I.4.2 Apport protéique de sécurité.....	18
I.4.3 Besoins en lipides et en acides gras essentiels.....	19
I.4.4 Besoins en minéraux	19
I.4.5 Besoins en vitamines	20
<i><u>I.5 LES QUALITES REQUISES POUR LES ALIMENTS DE COMPLEMENT</u></i> 21	
I.5.1 Apport quantitatif en nutriments	21
I.5.2 Densité énergétique.....	21
I.5.3 Disponibilité des nutriments.....	22
I.5.4 Aspects hygiéniques et relationnels.....	22
III.Méthodologie	24
<i><u>I.6 COLLECTE DES DONNEES</u></i>	24
I.6.1 Lieu d'étude.....	24
I.6.2 Population cible.....	24
I.6.3 Echantillonnage :.....	27

I.6.4 Préparation avant enquête.....	27
I.6.5 Enquête proprement dite.....	28
I.7 DETERMINATION DE LA VALEUR NUTRITIONNELLE DES ALIMENTS	30
I.7.1 Les aliments simples	30
I.7.2 Les aliments composés :	30
I.7.3 Transformation avant analyse :	31
I.7.4 Analyses biochimiques.....	32
MS%= (Pf / Pi)*100.....	32
I.8 TRAITEMENTS STATISTIQUES DES RESULTATS.....	36
I.8.1 Traitement des données sur la pratique alimentaire et l'âge d'introduction des aliments de complément.....	36
I.8.2 Traitement des données sur la consommation alimentaire des enfants pendant une période de 24h.....	37
I.8.3 Traitement des données sur les pratiques de « soins » prodigués à l'enfant durant les repas.....	39
IV.Résultats.....	41
I.9 CARACTERISTIQUES DE L'ECHANTILLON	41
I.9.1 Echantillonnage.....	41
I.9.2 Description des pratiques alimentaires des enfants	42
I.10 CONSOMMATION DES ALIMENTS DE COMPLEMENT PENDANT LA PERIODE DE 24 HEURES	46
I.10.1 Nature et quantité d'aliments consommés pendant 24 heures.....	46
I.10.2 Fréquence des repas	52
I.10.3 Ingérés en nutriments a partir des aliments de complément	53
I.10.4 Pourcentage de couverture des besoins nutritionnels a partir des aliments de complément	56
I.10.5 Les pratiques de soins prodigués à l'enfant pendant les repas	58
I.11 CONTRIBUTION RELATIVE DU LAIT MATERNEL ET DES ALIMENTS DE COMPLEMENTS DANS LA COUVERTURE DES BESOINS NUTRITIONNELS	61
I.11.1 Ingérés totaux en nutriments	61
I.11.2 Couverture des besoins nutritionnels	69
V.CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	78
I.1 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	a
ANNEXE 3 : Questionnaires.....	a
1. Identification.....	a
2. Caractéristiques socio-professionnelles de la mère ou de la personne qui s'occupe habituellement de l'enfant.....	a
3. Caractéristiques socioprofessionnelles du chef de ménage.....	b

4. Qualité de l’habitat et biens possédés.....	b
5. Allaitement et consommation de liquides.....	d
6. Alimentation complémentaire et calendrier d’introduction des aliments.....	e
7. Caractéristiques, soins et santé de l’enfant.....	g

Annexe 4 : Codes utilisés pour les observations des conditions d’hygiènes et des pratiques de soins.....	a
---	----------

I. Hygiène de l’enfant et de la mère a

II. Cuisine et ustensiles, Intérieur de la maison..... a

III. Hygiène générale, Allaitement, comportement avant et pendant le repas..... a

IV. Code utilisés pour l’observation pendant le repas..... a

RESUME.....	3
--------------------	----------

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES
ANNEXES

INTRODUCTION

I. Introduction

Dans les pays en développement (PED), la malnutrition est, directement ou indirectement, l'une des causes principales de mortalité infantile et affecte considérablement leur développement socioéconomique. Elle est responsable de la mort de 1300000 enfants de moins de 5 ans, soit 54% de la mortalité infantile mondiale (Clugston, 1994 ; Dillon et Imbert , 2003).

A Madagascar, les données de l'enquête démographique et de santé réalisé en 2003 (EDS III) ont montré que sur 1000 naissances vivantes, 58 décèdent avant d'atteindre leur premier anniversaire dont 32 ‰ entre 0 et 1 mois et 26‰ entre 1 et 12 mois, et que sur 1000 enfants âgés de 1 an, 38 n'atteignent pas leur cinquième anniversaire, soit un enfant sur dix (EDS III, 2003).

Les enfants âgés de 6 à 24 mois font partie des groupes les plus vulnérables aux insuffisances alimentaires et aux carences nutritionnelles. Par ailleurs, les maladies infectieuses, en particulier la diarrhée, se manifestent le plus fréquemment à cet âge (Chauliac et al. 1991 ; Palma , 2003).

La malnutrition résulte d'un certain nombre de facteurs liés à l'insécurité alimentaire, aux soins inadaptés, et à la santé précaire. Parmi ces facteurs, citons entre autres :

- La pratique inappropriée dans la manière d'introduire les aliments de complément au lait maternel : introduction trop précoce ou trop tardive.
- La quantité et la qualité nutritionnelle et hygiénique insuffisantes des aliments proposés aux enfants.
- La préparation des aliments sous forme non adaptée au fonctionnement du tube digestif de l'enfant, c'est-à-dire n'ayant subi aucun traitement particulier susceptible de les rendre plus digestibles (Palma , 2003 ;WHO,1999 ; FAO,1994).

La prévalence de la malnutrition chronique à Madagascar, soit 48% des enfants de moins de trois ans, est très élevée par rapport à la moyenne dans l'ensemble des pays d' Afrique (EDS III, 2003; PNN, 2005).

Pour faire face à cette situation nutritionnelle alarmante, le gouvernement Malagasy a adopté la Politique Nationale de Nutrition dont les principaux objectifs d'ici 2015 sont de

réduire de moitié la prévalence de la malnutrition chronique (taille/âge < -2ET) chez les enfants de moins de 5 ans c'est à dire de 50% à 25%, et de contribuer à la réduction de la mortalité des enfants de moins de 5 ans. Le plan national d'action pour la nutrition (PNAN) traduit cette politique en action concrète à travers 14 stratégies basées sur l'intervention au niveau communautaire. Les stratégies spécifiques de lutte contre la malnutrition protéino-énergétique et les carences en micronutriments doivent être mises en œuvre par le biais de 11 stratégies opérationnelles :

- Consolidation et extension des interventions au niveau communautaire à tous les fivondronana au niveau national en ciblant les groupes vulnérables ;
- Lutte contre les carences en micronutriments (Avitaminose A, Troubles dûs à la carence en iode (TDCI), Anémie ferriprive) ;
- Intégration des interventions nutritionnelles aux soins de santé primaires et renforcement des liens avec les sites communautaires ;
- Prise en charge des enfants sévèrement malnutris au niveau des centres et des sites de nutrition communautaire ;
- Amélioration de la sécurité alimentaire des ménages (SAM) ;
- Intervention de nutrition scolaire sur tout le territoire ;
- Stratégie de communication pour le plaidoyer, la sensibilisation et à la promotion du changement de comportement en matière de nutrition
- Convergence des politiques de développement dans les sites de nutrition communautaire ;
- Préparation à l'urgence et réponses aux urgences nutritionnelles ;
- Système national de surveillance alimentaire et nutritionnelle en vue de donner une base de données actualisées et d'informer la prise des décisions des responsables ;
- Développement de la capacité nationale en matière de production alimentaire ;
- Elaboration et application des normes et législations relatives à la nutrition et à l'alimentation ;
- Intégration de la nutrition dans la lutte contre les problèmes émergents – les maladies non transmissibles et VIH/SIDA (PNN, 2005).

De nombreux organismes nationaux et internationaux œuvrent actuellement dans la lutte contre la malnutrition des enfants à Madagascar. Le programme Nutrimad mené depuis 1998, en partenariat entre le Gret (Groupe de Recherches et d'Echanges Technologiques), l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement), et le LABASAN (Laboratoire de

Biochimie Appliquée aux Sciences de l'Alimentation et à la Nutrition) est un programme de recherche-action dont l'objectif général est d'améliorer l'état nutritionnel des jeunes enfants. C'est dans ce cadre que s'insère la présente étude intitulée « *Couverture des besoins nutritionnels des enfants de 6 - 14 mois dans le quartier de Tanambao Fianarantsoa : contribution des aliments de complément* » qui se fixe comme objectifs spécifiques :

- Décrire les pratiques alimentaires en particulier le calendrier d'introduction des aliments de complément et la nature des aliments couramment consommés
- Estimer les ingérés des enfants âgés de 6 - 14 mois en énergie et en nutriments à partir des aliments de complément ;
- Etudier l'effet des pratiques de « soins » prodiguées à l'enfant pendant les repas sur la quantité d'aliments consommés.

La présente étude est la deuxième partie de celle menée par FANONERANTSOA Saholijaona dont les objectifs visent à :

- Mesurer les ingérés journaliers en lait maternel
- Caractériser les conditions socio-économiques et d'hygiène du ménage et étudier leurs liens avec l'alimentation de l'enfant
- Caractériser l'état nutritionnel des enfants.

Le présent travail est structuré en cinq parties. Après une première partie sur l'introduction, la deuxième partie est consacrée à l'étude bibliographique, la troisième décrit la méthodologie utilisée ; Dans la quatrième partie figurent les résultats obtenus et la discussion, suivis dans la cinquième partie par la conclusion et les perspectives.

Etude bibliographique

II. Etude bibliographique

I.1 ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS DE MOINS DE 3 ANS A MADAGASCAR

A Madagascar, la malnutrition qui touche une grande proportion de la population demeure un problème important, à la fois sur le plan social et sur celui de la santé. A la malnutrition protéino-énergétique s'ajoutent les troubles générés par les carences en micronutriments (EDS III, 2003).

I.1.1 Malnutrition protéino-énergétique

II.1.1.1 Retard de croissance

La malnutrition chronique ou retard de croissance se manifeste par une taille trop petite par rapport à l'âge (T/A). Elle résulte d'une alimentation inadéquate durant une période relativement longue et/ou d'une maladie chronique.

A Madagascar, 48% des enfants de moins de 3 ans souffrent de malnutrition chronique (T/A < -2 ET) dont 22% de cas sévère (T/A < -3 ET) soit plus d'un enfant sur 5. La prévalence n'est pas négligeable chez les enfants de moins de 6 mois, car 18% de ces enfants sont atteints (T/A < -2 ET) dont 5% de forme sévère (T/A < -3 ET). Ces enfants sont ceux censés être allaités exclusivement. C'est surtout à l'âge de 6 à 24 mois que ce type de malnutrition se manifeste le plus fortement, elle touche 57% des enfants âgés de 12 à 24 mois avec 31% de forme sévère (T/A < -3 ET) La prévalence diminue légèrement vers 50% à l'âge de 24 à 36 mois (EDS III, 2003).

II.1.1.2 Emaciation

La malnutrition aiguë ou émaciation résulte d'une alimentation insuffisante durant un temps court ou d'une maladie grave et se traduit par l'émaciation. Elle reflète l'état nutritionnel actuel. L'indicateur poids pour taille (P/T) sert à évaluer cette forme de malnutrition.

A Madagascar, 14% des enfants de moins de 3ans sont touchés par la malnutrition aiguë (P/T <-2ET), avec 3% de forme sévère (P/T <-3ET). Ce sont les enfants de 12 à 23 mois qui souffrent le plus (18%). Ces enfants sont ceux qui, en plus du lait maternel insuffisante, doivent recevoir des aliments de complément adéquats pour couvrir leurs besoins nutritionnels. De plus, cet âge correspond au stade de développement où l'enfant commence à explorer son environnement et à porter n'importe quel objet dans sa bouche. Ils sont alors exposés à de nombreux agents pathogènes à l'origine de maladies infectieuses notamment la diarrhée(EDS III, 2003). A partir de 24 mois, la prévalence diminue un peu mais touche encore 15% des enfants de 24-35 mois.

II.1.1.3 Insuffisance pondérale

L'insuffisance pondérale résulte de l'effet combiné de la malnutrition chronique et aiguë. Elle est évaluée à partir de l'indicateur poids pour âge.

A Madagascar, 40% des enfants de moins de 5 ans sont touchés par l'insuffisance pondérale (P/A <-2ET) dont 12% souffrent d'insuffisance pondérale sévère (P/A <-3ET). La prévalence est moindre pour les enfants les moins âgés avec 7% pour les enfants de moins de 6 mois, mais augmente très rapidement pour toucher près du tiers des enfants de 6-9 mois (32%) et la moitié d'entre eux entre 10 et 24 mois (50%) (EDS III, 2003)

I.1.2 Les carences en micronutriments

II.1.1.4 Carence en vitamine A

La vitamine A est un nutriment essentiel pour le fonctionnement normal du système visuel, la croissance, et le développement, et pour la maintien de l'intégrité des cellules épithéliales, la fonction immunitaire et la reproduction (WHO, 1995). La carence en Vitamine A est la cause la plus importante de morbidité et de mortalité des enfants dans les pays en développement (FAO, 1992).

En 1987, l'OMS avait estimé que la carence en vitamine A est endémique dans 39 pays basée sur l'occurrence des signes cliniques de l'œil ou la quantité minimale de vitamine A dans le sang ($0.35\mu\text{mol/l}$). Selon les données de l'OMS, 3 millions d'enfants d'âge préscolaire sont cliniquement affectés et 251 millions déficients (OMS/UNICEF, 1999).

A Madagascar, deux enquêtes nationales ont évalué la carence en vitamine A chez les enfants. (DDSS/INSTAT et Macro International Inc., 1998 ; MOH/USAID et SECALINE, 2000 et INSTAT et ORC Macro, 2005).

En 1997, la prévalence d'héméralopie était de l'ordre de 2% pour les enfants de 6 mois à 5 ans (DDSS/INSTAT et Macro International Inc., 1998). D'après l'enquête réalisée en 2000, un résultat similaire était obtenu pour les enfants dans cette classe d'âge. Les tâches de Bitôt, stade plus avancée de carence, sont présentes chez 0,5% des enfants. Parmi les enfants de 6 mois à 5 ans, 6% ont un taux de rétinol sérique inférieur à la valeur seuil de $0,70\mu\text{mol/L}$ (MOH/USAID et SECALINE, 2000 ; INSTAT et ORC Macro, 2005).

II.1.1.5 Troubles dus à la carence en iode

La faible consommation d'iode peut entraîner un retard dans le développement mental de l'enfant (crétinisme) (FAO, 1992).

A Madagascar, une enquête conduite en 1995 montrait une prévalence de goître très élevée, de 23% dans le même groupe d'âge (Hantaniaina, 1995 ; FAO, 2005). L'étude réalisée en 1998, révèle que 10% des enfants d'âge scolaire (6 à 11 ans) ont un taux d'iode urinaire inférieur à $100\mu\text{g/l}$ (GMP, 1998 ; FAO, 2005). Une enquête nationale réalisée en 2001 dans 7 sites sentinelles avait estimé le pourcentage de goître chez les enfants de cette classe d'âge à 4% (GMP, 2001 ; FAO, 2005).

II.1.1.6 Anémie ferriprive

L'anémie est définie comme une baisse du volume de globules rouges ainsi que de la quantité d'hémoglobine dans le sang. Bien qu'elle puisse être due à d'autres causes comme des hémorragies, des infections ou des problèmes génétiques, la principale cause actuelle d'anémie est l'insuffisance en fer dans l'apport alimentaire (EDS III, 2003).

A Madagascar, l'anémie ferriprive touche 68% des enfants de 6 à 59 mois dont 35% sous forme légère, 31% sous forme modérée et 3% anémie sévère. Du point de vue âge, ce sont les enfants de 6 à 24 mois qui sont les plus touchés (86% à 6 – 9 mois et 78% à 12 – 23 mois). La prévalence est plus faible en milieu urbain qu'en milieu rural, elles sont respectivement de 66% et 69% (EDS III, 2003).

La situation nutritionnelle des enfants malgaches se caractérise donc par :

- Des prévalences extrêmement élevées d'insuffisance pondérale résultant principalement d'un état de malnutrition chronique ;
- Une grande précocité de la manifestation de l'insuffisance pondérale et du retard de croissance qui démarre avec le début de consommation des aliments de complément ;
- L'existence de maladie par carence en micronutriments (Vitamine A, Iode et probablement anémie ferriprive) ;

–Une cause immédiate principale se situant non seulement au niveau de la manière d'introduction des aliments de complément mais probablement aussi de manière importante au niveau de l'état sanitaire général compte tenu des pourcentages élevés d'enfants atteints de maladies infectieuses et de diarrhée et de la faible couverture vaccinale (EDS III, 2003).

I.2 ALIMENTATION COMPLEMENTAIRE DU JEUNE ENFANT A MADAGASCAR

I.2.1 Age d'introduction d'aliments de complément à Madagascar

Selon les données de EDS III, l'âge d'introduction de liquides, autre que le lait maternel et d'aliments solides ou semi-solides a lieu très tôt bien avant 6 mois. Il est en moyenne de 3,5 mois. En effet, à 2 – 3 mois, 13 % des enfants ont reçu d'autres liquides et 7% des aliments solides ou semi-solides ; à 4 – 5 mois, ces proportions sont respectivement de 22% et 34%. (EDS III, 2003 ; Razafindrazaka, 2001)

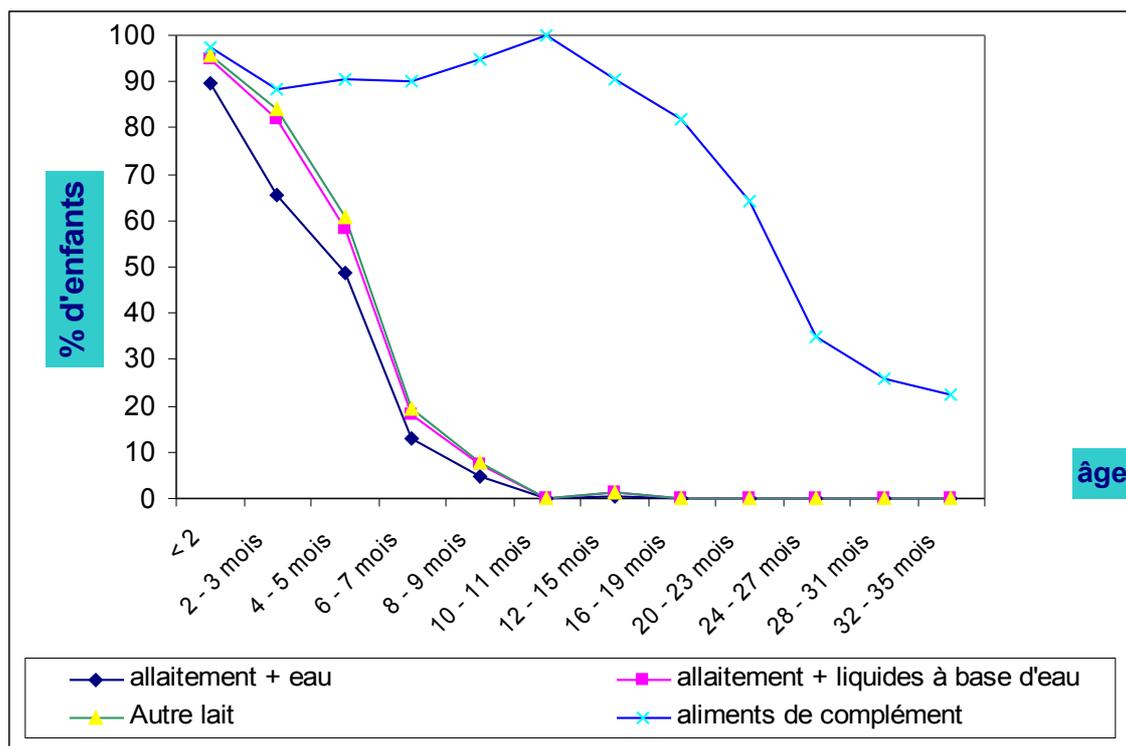


Figure 1 : Type d'allaitement maternel et âge d'introduction des aliments de complément à Madagascar

Source: EDS III Madagascar 2003 – 2004

I.2.2 Types d'aliments de complément

L'alimentation complémentaire des enfants à Madagascar est surtout à base de céréales et tubercules, et le plus souvent des aliments issus du plat familial sans modification particulière. Ils consistent essentiellement en du riz préparé sous diverses formes : *ranombary* (une sorte d'écume récupérée à la surface de l'eau de cuisson du riz), *kobambary* (bouillie préparé à partir du grain de riz grillé puis pilé), *Vary sosoa* (riz ayant subi une cuisson prolongée dans des excès d'eau et plus ou moins écrasé après cuisson), *vary maina* (riz cuit pour le plat familial), *vary moafina* (obtenu après une seconde cuisson du vary maina dans un excès d'eau), *ranon'ampango* (préparé en faisant recuire dans un excès d'eau le riz attaché au fond de la casserole après préparation du vary maina). Du pain, des sortes de gaufres sucrées (*mofò gasy*) ou salées (*mofò sira*) ou des beignets (*mofò menakely*, *mofò bol*) sont parfois donnés en supplément des aliments à base de riz. Quelquefois, au riz sont ajoutés des brèdes ou des graines d'arachides pilés, ou bien des poudres de crevette (Razafindrazaka, 2001).

A 6 – 7 mois, âge auquel devraient être introduits les aliments de complément, seulement un peu plus de trois quarts des enfants (76%) consomment des aliments solides ou semi-solides variés, riches en protéines et en minéraux, seulement 13% des enfants sont nourris avec de la viande, des poissons ou des œufs et un peu plus d'un quart (28%) consomment des fruits et légumes riches en vitamines A. Dans seulement 8% des cas, on donne aux enfants du lait, du fromage, des yaourts (EDS III, 2003).

La figure 2 représente le pourcentage d'enfants consommant chaque type ou groupe d'aliments

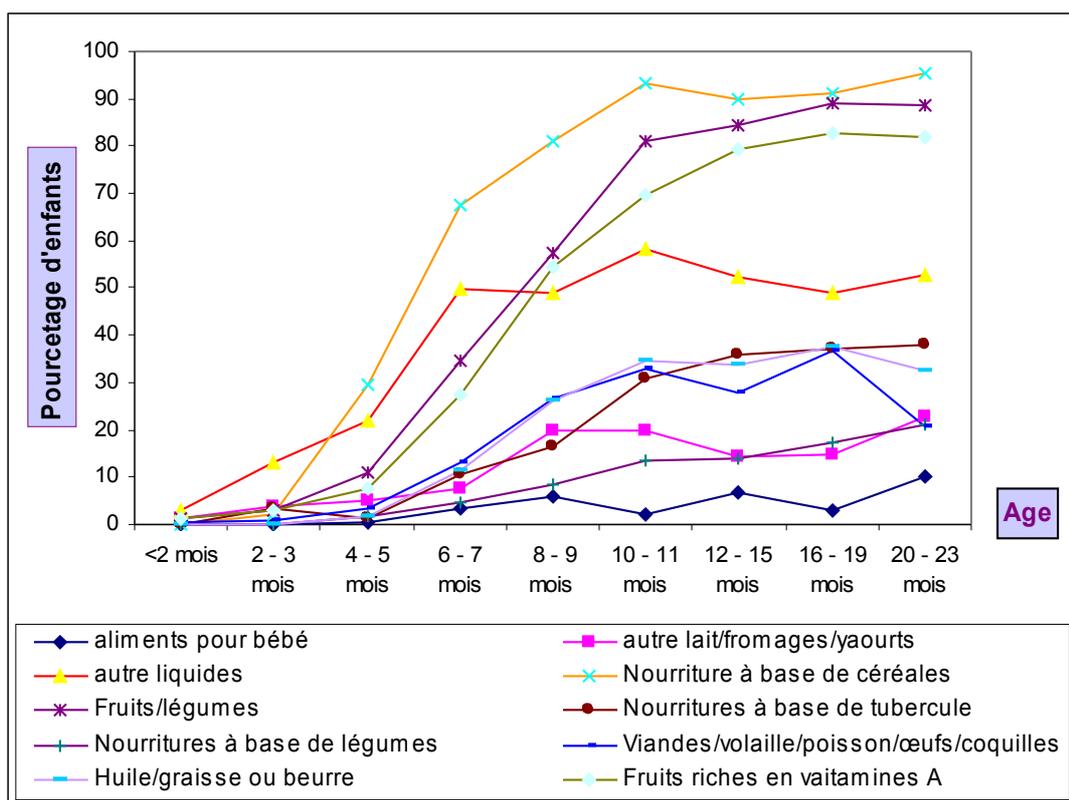


Figure 2 : Pourcentage d'enfant consommant chaque type ou groupe d'aliments

Source : EDS III. 2003-2004

I.3 LES PRATIQUES ALIMENTAIRES RECOMMANDÉES POUR LE NOURRISSON ET LE JEUNE ENFANT

I.3.1 Les recommandations actuelles sur l'alimentation des jeunes enfants

Jusqu'à une époque récente, la recommandation de l'OMS concernant la durée de l'allaitement maternel exclusif était assez imprécise : il a été conseillé aux mères d' « allaiter exclusivement pendant les 4 à 6 premiers mois de la vie de leur enfant ». En mai 2001, suite aux conclusions d'un groupe d'experts, l'OMS a adopté une nouvelle résolution portant à 6 mois la période recommandée. (WHO, 2001)

En résumé, les bonnes pratiques d'allaitement reposent actuellement sur l'allaitement maternel exclusif (sans aucun autre aliment, liquide ou solide) pendant les 6 premiers mois de la vie ; suivi de l'allaitement au sein complété par une alimentation semi-liquide (aliments de transition, terme préféré à celui d'aliment de sevrage) et ultérieurement par l'introduction progressive d'aliments locaux (plat familial) tout en poursuivant l'allaitement maternel jusqu'à la fin de la deuxième année. En préconisant la poursuite de l'allaitement au cours de la deuxième année en PED, l'OMS souhaite faire bénéficier l'enfant d'une source additionnelle de nutriments alors que ceux-ci sont présents soit en

faible quantité, soit en quantité importante mais de faible biodisponibilité, dans les céréales, racines et tubercules, ainsi que d'un agent de protection contre les infections (Delpeuch, 1995; WHO, 1995 ; WHO/UNICEF, 2000 ; WHO, 2001; Dillon et Imbert, 2003)

I.3.2 Age d'introduction des aliments de complément

A un certain âge, le lait maternel n'arrive plus à apporter tous les éléments nécessaires pour le développement de l'organisme d'un enfant et des aliments autres que le lait maternel devraient être introduites dans son alimentation. La détermination de cet âge n'est pas arbitraire, mais liée à de nombreux facteurs qui sont liés à l'état de maturation de l'organisme.

En effet, du point de vue mécanique, le nourrisson ne peut pas déglutir les aliments solides avant l'âge de 4 à 6 mois en raison de la présence du réflexe de protrusion de la langue. Par ailleurs, la capacité gastrique de l'enfant n'excède pas 200ml à 4 mois et 250 à 300ml à 6 mois. L'organe sensoriel arrive à maturité à 6 mois et par conséquent l'enfant peut manger des aliments de goût et de texture différents du lait maternel. En outre, c'est à l'âge de 6 mois que l'ensemble des enzymes digestives de l'enfant commence à être secrétés : L'amylase pancréatique n'est pas secrété au cours des trois premiers mois et elle n'est présente qu'à des taux très faibles, 10% de celle de l'adulte tout au plus, ou même totalement absente jusqu'à l'âge de six mois ; chez le nouveau-né à terme, les fonctions pancréatiques ne sont pas encore complètement développées et la concentration des lipases pancréatiques et des sels biliaires est très basse. Enfin, le pouvoir de concentration du rein arrive à maturité à l'âge de 4 à 6 mois (WHO, 1999 ; OMS, 1989).

Sur le plan nutritionnel, la concentration en nutriments du lait maternel n'est plus suffisante pour couvrir les besoins du nourrisson à partir de 6 mois. Cela est plus vrai pour l'énergie que pour la protéine dont la teneur est en fait suffisante jusqu'à la fin de la première année (WHO, 1999; Trèche et Benoiste , 1995; Dillon et Imbert , 2003).

I.3.3 Fréquence des repas

Selon toujours les recommandations de l'OMS, les aliments de complément devraient être donnés deux à trois fois par jour pour les enfants entre 6 et 8 mois, puis systématiquement trois fois par jour pour les enfants entre 9 et 11 mois avec un encas nutritif. Entre 12 et 24

mois, on devrait donner aux enfants trois repas et deux encas nutritifs à la demande entre les repas (OMS, 2005).

Tableau 1 : Fréquence des repas et quantité à chaque repas recommandés pour les enfants de 6 à 24 mois

Age	Texture	Fréquence	Quantité à chaque repas
A 6 mois	Bouillies, légumes, viande et fruits réduits en bouillie	2 fois par jour et tétées fréquentes	2 à 3 cuillers à soupe
7 - 8 mois	Aliments en purée	3 fois par jour et tétées fréquentes	Augmentation régulière jusqu'à 2/3 d'une tasse de 250 ml à chaque repas
9 - 11 mois	Aliments hachés ou réduits en purée, aliments que l'enfant peut saisir	3 repas plus un encas plus des tétées	3/4 d'une tasse ou d'un bol de 250 ml
12 - 23 mois	Nourriture familiale, coupée menu, hachée ou réduite en purée si nécessaire	3 repas plus 2 encas entre les repas plus les tétées	Pleine tasse ou bol de 250 ml

OMS, juillet 2005 (<http://www.who.int/child-adolescent-health/nutrition/complementary>)

I.4 LES BESOINS NUTRITIONNELS DES ENFANTS DE 0 à 2 ANS

I.4.1 Besoins énergétiques

Plusieurs études ont estimé les besoins énergétiques des enfants de moins de 2 ans. En 1973, la FAO et l'OMS ont recommandé un apport énergétique de 101 à 110 kcal/(kg*j) pour les enfants de 6 à 23 mois ; puis cette estimation diminue jusqu'à 80 à 81 kcal/(kg*jour) en 2001. Durant la première année de vie 40% de ces calories sont utilisés pour les processus de croissance et de développement (Palma, 2003). Le tableau 2 compare les besoins énergétiques estimés pour les enfants de moins de trois ans et exprimés en kcal par kilo de poids corporel par jour. Dans le tableau 3 sont présentés les besoins journaliers en énergie de ces enfants. (Butte, 1996; Torun et Al., 1996 ; Butte et Al., 2001)

*Tableau 2 : Besoins énergétiques des enfants de 0 à 3 ans en Kcal/(g*jour)*

Classe d'âge en mois	FAO/OMS/UNU (1985)	Butte ^(a) et Torun ^(b) et al (1996)	Butte ^(c) et al, 2000 FAO, 2001	
			Age en mois	Kcal/(kg*j)
0 - 2	116	88 (a)		
2 - 5	99	82 (a)	3 mois	87
6 - 8	95	83 (a)	6 mois	80
9 - 11	101	89 (a)	9 mois	80
12 - 23	106	90 (b)	12 mois	82

			18 mois	81
24 - 35	103	88 (b)	24 mois	81

(a) Butte N., *Eur.J.Clin. Nutr.*, 1996, 50, suppl. L, S 24 – S 36

(b) Torun G et al., *Eur. J. Clin. Nutr.*, 1996, 50, suppl. L, S 37 – S 81

(c) Butte et al., *Eur. J. Clin. Nutr.*, 2000, 72, 1558 – 1568

Tableau 3 : Besoins énergétiques des enfants de moins de deux ans en kcal/jour

Classe d'âge en mois	FAO/OMS/UNU (1985)		Butte ^(a) et Torun ^(b) et al (1996)		Butte ^(c) et al, 2000 FAO, 2001	
	M	F	M	F	M	F
<1	470	445	341	322		
1	550	505	413	388		
2	610	545	504	457		
3	655	590	524	490		
4	695	630	557	537	586	532
5	730	670	602	588		
6	765	720	692	671	628	614
7	810	750				
8	855	800				
9	925	865	841	820	750	680
10	970	905				
11	1050	975				
12					829	776
12 - 23	1200	1140	996 (b)			

(a) Butte N., *Eur.J.Clin. Nutr.*, 1996, 50, suppl. L, S 24 – S 36

(b) Torun G et al., *Eur. J. Clin. Nutr.*, 1996, 50, suppl. L, S 37 – S 81

(c) Butte et al., *Eur. J. Clin. Nutr.*, 2000, 72, 1558 - 1568

I.4.2 Apport protéique de sécurité

En 1996, Dewey et al ont estimé les besoins protéiques de sécurité des enfants de moins de trois ans et aucune nouvelle recommandation n'a été proposé jusqu'à présent. Ces estimations sont présenté dans le tableau 4. (Palma , 2003, Dewey et al, 1996).

Tableau 4 : Apports protéiques de sécurité des enfants de 0 à 3 ans

Classe d'âge en mois	FAO/OMS/UNU (1985) g protéines/ (kg*j)	Dewey et al. (1996)		
		g protéines/kg/j	g protéines /j	g protéines/100kcal
<1	1,86	2,69	9,6	3,04
1		2,04		2,32
2		1,53		1,74
3		1,37	8,5	1,67
4		1,25		1,52
5		1,19		1,35
6 – 8	1,65	1,09	9,1	1,31
9 – 11	1,48	1,02	9,6	1,15
12 – 17	1,26	1,00	10,9	1,11
18 - 23	1,17	0,94		1,04
24 - 36	1,13	0,92		1,05

Dewey K. G. et al. *Eur. J; Clin. Nutr.*, 1996, 50, suppl. 1, S119-150
 FAO/OMS/UNU, 1986. OMS Série de rapports techniques N° 724

I.4.3 Besoins en lipides et en acides gras essentiels

Les lipides doivent représenter 30 à 35 % de l'apport calorique selon les recommandations de la Comité de Nutrition de la Société Française de Pédiatrie (CNSFP) (Ghisolfi et al, 1992). L'OMS recommande que les lipides devraient apporter 40 à 55% de l'énergie totale, soit 4.4 à 6.0g par 100kcal (FAO/OMS, 1994). En 1998, L'OMS a diminué cette recommandation à 30% dont 20% doivent être apportés par les aliments de complément (WHO, 1998). Le tableau 5 présente les besoins recommandés en acides gras essentiels et en acides gras polyinsaturés à longue chaîne (Toumarelli, 1988 ; FAO/WHO, 1994). De 6 mois à 1 an, les apports en acide linoléique sont évalués à 3,5 à 5 % de l'apport calorique (CNRS, 2000-2004).

Tableau 5: Besoins en acides gras essentiels et en acides gras polyinsaturés à longue chaîne

	18:2 n-6 (Acide linoléique)	18:3 n-3 (Acide α linoléique)	20:4 n-6 et autres n-6 (Acide arachidonique)	22:6 n-3 (DHA)
<i>Besoins minimums</i> ^(c)	300 mg/100Kcal (~ 3% de l'énergie totale)	50 mg/100Kcal (~0.5% de l'énergie totale)	Non connu	Non connu
<i>Apports recommandés</i> ^(a)	600 mg/kg de poids corporel	50mg/kg de poids corporel	40mg/kg de poids corporel	20mg/kg de poids corporel

(a) FAO/WHO. *Fats and oils in human nutrition. Report of a joint expert consultation.* Rome. 1994

(b) *Complementary feeding of young children in developing countries : a review of current scientific knowledge.* WHO/NUT/98.1. Geneva, 1998

(c) Tomarelli RM. *Suitable fat formulations for infant feeding.* In : IL Beare-Rogers ed, *Dietary fat requirements in health and development.* AOCS. 1 – 27. 1988

I.4.4 Besoins en minéraux

Les apports recommandés en minéraux des enfants de 0 à 2 ans sont donnés dans le tableau 6 (WHO, 1998 ; FAO/WHO, 2002)

Tableau 6 : Apports recommandés en minéraux des enfants de 6 - 14 mois

Minéraux	6 – 8 mois	9 – 11 mois	12 – 14 mois
-----------------	-------------------	--------------------	---------------------

		WHO 1998	FAO/WHO 2002	WHO 1998	FAO/WHO 2002	WHO 1998	FAO/WHO 2002
Calcium	(mg)	525	400	525	400	350	500
Chlore	(mg)	500		500		800	
Cuivre	(mg)	0,3		0,3		0,4	
Fluor	(µg)	0,05		0,05		0,05	
Iode	(µg)	21		21	90	12	90
Fer	(mg)	11	9,3	11	9,3	6	5,8
Magnésium	(mg)	75	54	80	54	85	60
Manganèse	(mg)	0,02		0,2		0,02	
Phosphore	(mg)	400		80	54	270	
Potassium	(mg)	700		400		800	
Sélénium	(µg)	10	10	10	10	15	17
Sodium	(mg)	350		320		500	
Zinc	(mg)	2,8	4,1	2,8	4,1	3,0	4,1

(a) *Complementary feeding of young children in developing countries : a review of current scientific knowledge. WHO/NUT/98.1. Geneva, 1998*

(b) *FAO/WHO. Vitamin and mineral requirements in human nutrition. 2002*

I.4.5 Besoins en vitamines

Les apports recommandés en vitamines pour les enfants de 6 – 14 mois sont donnés par le tableau 7 (WHO, 1998 ; FAO/WHO, 2002).

Tableau 7 : Apports recommandés en vitamines des enfants de 6 – 14 mois

Minéraux		6 – 8 mois		9 – 11 mois		12 – 14 mois	
		WHO 1998	FAO/WHO 2002	WHO 1998	FAO/WHO 2002	WHO 1998	FAO/WHO 2002
Vit A	µg ER	350	400	350	400	400	400
Ac. folique	µg	32	80	32	80	50	160
Niacine	mg	4	1,5	5	4	8	6
Ac. Pantoth.	mg	1,7	1,8	1,7	1,8	1,7	2,0
Riboflavine	mg	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,5
Thiamine	mg	0,2	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5
Vit B6	mg	0,3	0,3	0,3	0,3	0,7	0,5
Vit B12	µg	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,9
Vit C	mg	25	30	25	30	30	30
Vit D	µg	7	5	7	5	7	5
Vit K	µg	10	10	10	2,5	10	15

(a) *Complementary feeding of young children in developing countries : a review of current scientific knowledge. WHO/NUT/98.1. Geneva, 1998*

(b) *FAO/WHO. Vitamin and mineral requirements in human nutrition. 2002*

I.5 LES QUALITES REQUISES POUR LES ALIMENTS DE COMPLEMENT

I.5.1 Apport quantitatif en nutriments

L'alimentation est l'un des facteurs les plus importants de la santé de l'enfant, particulièrement durant la première année de vie. Les éléments nutritifs (énergie – protéines – lipides – glucides – les vitamines – les minéraux et l'eau) doivent être apportés en proportions appropriées de manière à couvrir les besoins nutritionnels de l'enfant en complément du lait maternel.

I.5.2 Densité énergétique

La densité énergétique est définie comme la quantité d'énergie apportée par un volume donné d'aliment, exprimée généralement en kilocalories (kcal) pour 100g d'aliment. La quantité d'énergie qu'un enfant peut consommer chaque jour à partir des aliments de complément dépend du nombre de repas, des quantités consommées à chaque repas et de la densité énergétique des aliments de complément. (Trèche et al, 1995)

Cependant, l'administration des aliments liquides en grande quantité mais de faible densité nutritionnelle est très fréquente dans les pays en développement comme Madagascar. (Palma, 2003) Ainsi, la densité énergétique des aliments de complément doit être considérée d'une manière attentive.

Les travaux menés par Trèche S. et al en 1992, 1993, et en 1995 ont montré que pour couvrir les besoins énergétiques d'un enfant de 6 mois dont la capacité gastrique ne dépasse pas 150 à 200ml, il est nécessaire que les aliments de complément aient une densité énergétique d'environ 120kcal/100ml si l'enfant prend 2 repas par jour, et une densité énergétique ne dépassant pas 60kcal/100ml si l'enfant en consomme quatre fois par jour (Trèche S. et al, 1995). La fréquence de repas et la densité énergétique minimale recommandée pour les aliments de complément accordés aux enfants âgés de 6 à 23 mois et recevant une quantité de lait maternel insuffisante sont présentées dans le tableau 8. (Brown et al., 2000).

Tableau 8 : Densité énergétique minimale recommandée pour les aliments de complément

No. de repas/jour	Densité énergétique (kcal/g)		
	6 – 8 mois	9 – 11 mois	12 – 23 mois
2	1,28	1,55	1,85

3	0,85	1,03	1,23
4	0,64	0,77	0,92

Brown et Al. 2000

I.5.3 Disponibilité des nutriments

Par définition, la biodisponibilité d'un nutriment contenu dans un aliment est la proportion de ce nutriment qui est effectivement utilisée par l'organisme pour assurer ses fonctions. Elle dépend de son aptitude à l'hydrolyse au cours du transit digestif, de l'aptitude des produits d'hydrolyse à être absorbés par la muqueuse intestinale, à être transportés dans le milieu intérieur (systèmes de transport, protéines vectrices), et à être réellement utilisé par les cellules de chaque organe (Lestienne, 2004). Plusieurs facteurs influent sur la variation de la biodisponibilité des nutriments notamment les facteurs physiologiques propres aux individus et les facteurs diététiques. Parmi ces facteurs citons entre autres :

- ▶ La forme physico-chimique du nutriment
- ▶ L'environnement physico-chimique : la présence de facteurs antinutritionnels ou de fibres
- ▶ Les traitements technologiques de conservation et de transformation
- ▶ Equilibres et rythmes alimentaire (House, 1999 ; Lestienne, 2004)

Dans les pays en développement, la biodisponibilité n'en demeure pas moins un paramètre majeur dans l'apparition des carences en micronutriments, notamment en fer et en zinc, dont les fortes prévalences sont moins dues à des apports alimentaires insuffisants qu'à de faible biodisponibilité de ces nutriments (Van Dokkum, 1992 ; Lestienne, 2004)

I.5.4 Aspects hygiéniques et relationnels

II.1.1.7 Aspects hygiéniques

Les aliments de complément donnés aux enfants doivent être préparés et donnés dans de bonnes conditions d'hygiène de manière à éviter au maximum les risques de contaminations susceptibles d'avoir des répercussions sur la santé de l'enfant. Les aliments préparés dans des conditions d'hygiène précaires sont à l'origine des nombreuses maladies notamment les diarrhées (OMS, 2005).

II.1.1.8 Aspects relationnels et pratiques de soins

Les travaux concernant les facteurs comportementaux et les contraintes sur les pratiques de soins ne sont pas encore fréquents actuellement, mais il faut dire que l'appétit faible des enfants est un phénomène très connu et a un impact très important sur leurs ingérés totaux

en énergie et en nutriments. Ainsi, les différents comportements adoptés par la personne qui s'occupe de l'alimentation de l'enfant doivent être considérés de manière à ce qu'ils favorisent la prise alimentaire de l'enfant. Ce qui demande de consacrer des efforts particuliers quand on donne à manger à l'enfant et effectivement durant les maladies et pendant la période de convalescence (WHO, 1999). La mère a une importance vitale pour le développement et pour la santé physique et mentale de l'enfant. Elle le nourrit, le soigne, l'apaise, le calme, le rassure, le console et assure sa survie (Fall et Seck , 2003).

Méthodologie

III. Méthodologie

I.6 COLLECTE DES DONNEES

I.6.1 Lieu d'étude

L'étude a été menée à Tanambao, un des quartiers de la commune urbaine de Fianarantsoa. Il est situé à la périphérie Est de la ville. On compte environ 30000 habitants. Le quartier héberge environ 752 ménages. D'après les renseignements recueillis auprès de la mairie et du bureau du fokontany, ce quartier est l'un des plus pauvres de la ville de Fianarantsoa et là où les conditions de vie sont les plus difficiles faute d'infrastructures adéquates (Figure III). Le quartier est subdivisé en 5 secteurs.

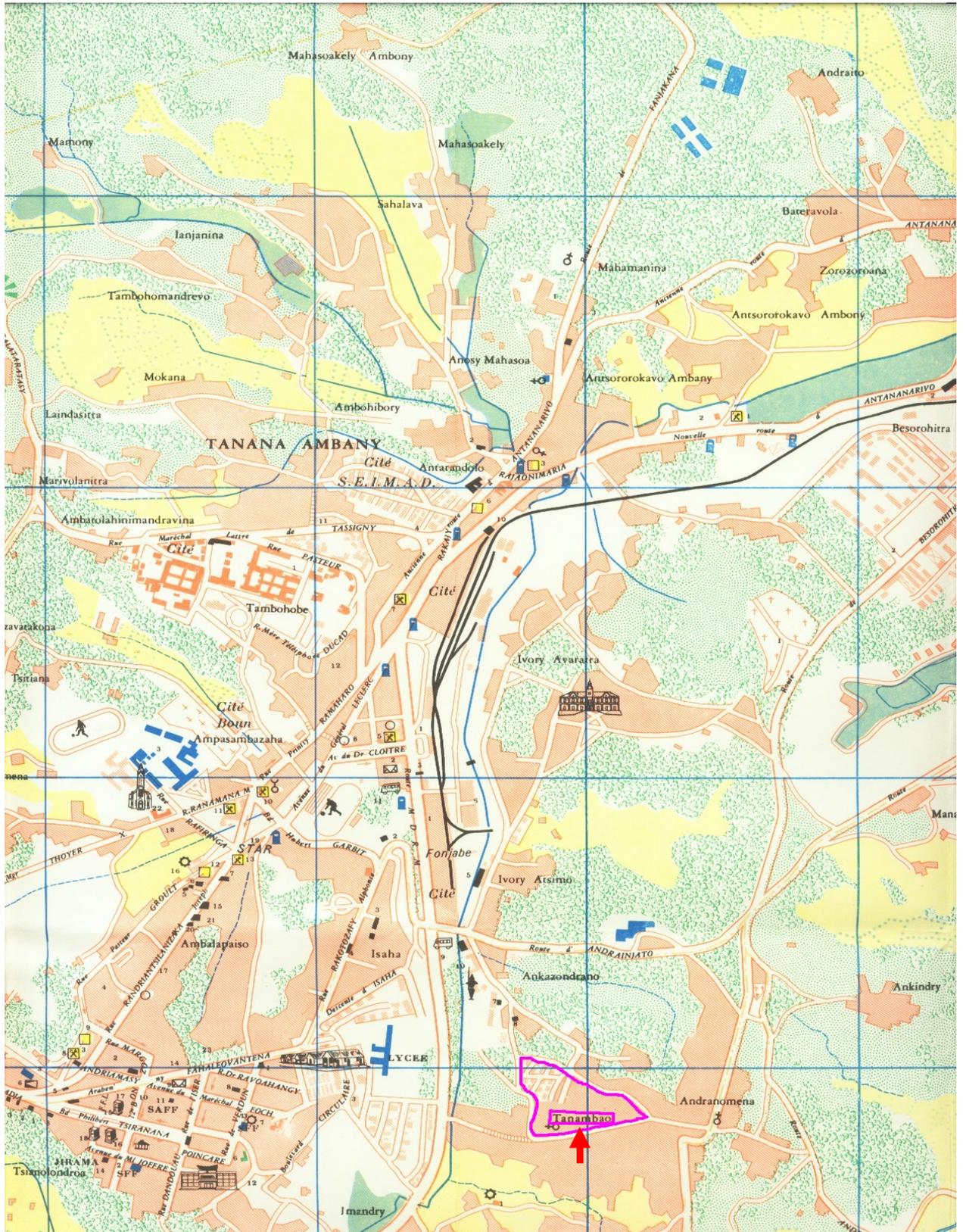
I.6.2 Population cible

La population cible est composée de dyades mère/enfant âgé de 6 – 14 mois habitant dans le quartier de Tanambao Fianarantsoa. Toutefois, même si l'étude vise à déterminer la

couverture des besoins nutritionnels des enfants dans cette classe d'âge qui répondent aux critères suivants :

- Enfants habitant dans le quartier
- Encore allaités au moment de l'enquête
- Enfants qui ne sont pas atteints de malnutrition sévère (Z- score P/T > -3ET)
- Enfants âgés de 6 – 14 mois au moment de l'enquête





Lieu d'étude : ➔

Figure 3 : Commune urbaine de Fianarantsoa et le quartier cible

Sources : FTM, 1985

I.6.3Echantillonnage :

III.1.1.1Recensement :

Un recensement de tous les enfants âgés de 0 à 15 mois a été effectué durant trois jours successifs. Leurs noms, leurs dates de naissance, le nom de leurs mères, ainsi que leurs adresses ont été notés et saisis sous Epi data 3.0. Des personnes choisies par le chef du quartier nous ont aidés à trouver les adresses mais n'entrent en aucun cas dans la réalisation de l'étude.

III.1.1.2Prise de consentement des mères

Une visite à domicile par ménage a été effectuée pendant 2 semaines avant le début de l'enquête. Elle consiste à expliquer à la mère de chaque enfant le déroulement de l'étude et à demander leur consentement.

Les enfants dont les parents n'ont pas accepté de participer à l'étude ont été éliminés de la liste principale des enfants recensés.

III.1.1.3Tirage au sort et préparation du calendrier d'enquête

Les 90 enfants qui constituent l'échantillon pour l'étude ont été tirés au sort à partir de la liste des enfants pouvant participer à l'étude au moyen du logiciel Stata.

Vingt autres enfants ont été tirés au sort pour la liste d'attente. Comme certains enfants parmi les 90 sélectionnés ne pouvaient pas être enquêtés à cause de différentes raisons comme déménagement, refus des parents, ou arrêt de l'allaitement, la liste d'attente nous a permis de les remplacer par d'autres enfants de même âge.

Le calendrier d'enquête a été élaboré de manière à avoir le même nombre d'enfants dans les trois classes d'âge : 6 - 8 mois, 9 - 11 mois, 12 - 14 mois.

I.6.4Préparation avant enquête

III.1.1.4Préparation des questionnaires et des feuilles de recueil des données

Quatre formulaires ont été utilisés lors de l'enquête notamment les feuilles de recueil des données sur la mesure de la consommation des aliments de complément (Annexe 2), le questionnaire d'enquêtes (Annexe 4), la fiche d'observation des comportements et des pratiques de soins prodigués à l'enfant (Annexes 3-5).

III.1.1.5 La pré-enquête

Les quatre premières enquêtes ont été effectuées pour la validation du questionnaire, des fiches de recueil des informations sur la consommation alimentaire, de la fiche d'observation, et pour vérifier la faisabilité de l'enquête. Cette pré-enquête a été effectuée à raison de 24 heures par enfants et consiste à :

- remplir le questionnaire sur l'environnement socio-économique dans lequel vit l'enfant ;
- mesurer son niveau de consommation de lait maternel par la technique de pesée avant et après tétée durant la période de 24 heures
- mesurer la consommation d'aliments de complément par jour par la technique de pesée
- Observer tous les comportements de la personne qui s'occupe de l'enfant.

I.6.5 Enquête proprement dite

L'enquête a été effectuée durant sept mois : du 11 avril au 30 septembre 2005.

III.1.1.6 Description générale des pratiques alimentaires des enfants enquêtés

Plusieurs questions concernant la pratique d'allaitement et l'introduction des aliments de complément ont été posées à la mère de chaque enfant. Ces questions visaient à obtenir les renseignements concernant l'identité de l'enfant, la manière à laquelle les mères alimentent leurs enfants : l'allaitement, la nature des aliments proposés à l'enfant, la nature et traitement de l'eau, et l'âge d'introduction des aliments de complément (cf Annexes 3 et 5)

III.1.1.7 Mesure de la consommation d'aliments de complément

II.1.1 Matériels de pesée :

Le modèle des balances utilisées était Mettler Toledo de précision 1g et de portée 16kg. Ce type de balance nécessite une mise à niveau pour obtenir des mesures exactes.

II.1.2 Technique de mesure par pesée précise

a) Principe

Il s'agit d'une technique d'enregistrement qui consiste à peser les ingrédients, les plats préparés, et la part du sujet. La durée d'enregistrement est de 24 heures pour chaque enfant (DOP, 1994).

b) Mode opératoire

Pour les aliments simples et les plats composés homogènes (Biscuits, pains (mofo), fruits, bouillie, ...), la part consommée par l'enfant a été pesée avant et après consommation ainsi que les pertes.

Pour les aliments composés, l'heure du début et la durée de la cuisson ont été notées chaque fois que la mère donnait à manger à l'enfant ou commençait à préparer un plat pour son enfant. Tous les ingrédients qui entrent dans la préparation des recettes ont été pesés juste avant leur ajout dans la préparation, c'est à dire après épluchages, dégraissages, découpages, et repesés à nouveau après nettoyage afin d'éliminer le poids de l'eau qu'il a retenu au cours du lavage. Des passoirs ont été utilisés pour filtrer l'eau de lavage et de retenir et repeser les pertes. Le poids total de la préparation avant et après cuisson, de la part consommée par l'enfant, des restes dans le plat, et des pertes pendant le repas ont été également notés. Un bavoir propre préalablement pesé servait à réunir les pertes.

Un échantillon représentatif de chaque plat a été pris dans un flacon en plastique propre, numéroté et fermé hermétiquement pour la détermination de la teneur en matière sèche de la recette. Lorsqu'une même recette a été réchauffée, un autre échantillon a été pris juste après le chauffage.

11.1.3 Détermination de la teneur en matière sèche des plats préparés

Les échantillons pris lors des préparations de repas dans le ménage ont été pesés et séchés à l'étuve à 103° C pendant une période de 24h, puis repesés.

III.1.1.8 Etude des pratiques de soins et alimentation de l'enfant

Une technique d'observation directe a été utilisée pour décrire les comportements de la personne qui s'occupe de l'enfant durant le repas et qui pourraient influencer l'alimentation de l'enfant notamment la quantité d'aliments qu'il consomme. Les différents comportements tels que l'assistance durant le repas, le contact visuel, la patience de la personne lorsque l'enfant commence à refuser de manger, l'encouragement, le fait de parler ou jouer avec l'enfant pendant le repas, la position, ... ont été notés en cas de présence et codés.

III.1.1.9 Saisie des données et validation de la double saisie

Les données obtenues ont été saisies en double sous Epi data 3.0. Une comparaison de la double saisie a été faite de manière à éliminer les éventuels erreurs.

I.7 DETERMINATION DE LA VALEUR NUTRITIONNELLE DES ALIMENTS

I.7.1 Les aliments simples

Un certain nombre d'aliments répertoriés au cours de l'étude n'ont pas figuré dans la table de composition que nous avons utilisé pour estimer les ingérés en nutriments des enfants.

En effet, les aliments suivants ont été retenus pour l'analyse biochimique :

- Les brèdes :
 - Anamamy : variété L et variété K
 - Ramirebaka
- Les pains :
 - Mofo grefy
 - Mofo sira
- Céréale :
 - Varin'ampango

I.7.2 Les aliments composés :

Ce sont tous des bouillons. La valeur nutritionnelle des autres recettes peuvent être calculée à partir de la composition chimique de tous les ingrédients qui les constituent, alors que pour le cas des bouillons, la méthode proportionnelle ne peut pas être utilisée car une proportion importante du plat est constituée d'eau.

Les bouillons observés lors de l'étude sont nombreux et très variés. Cependant, l'analyse chimique de quelques échantillons représentatifs a été nécessaire pour déterminer la valeur nutritionnelle moyenne de ces plats. Ainsi, les critères suivants ont été retenus pour faire la sélection :

- **Fréquence de consommation lors de l'enquête** : Les bouillons préparés à partir des ingrédients les plus fréquemment utilisés par les mères de famille enquêtées
- **Disponibilité** : Les ingrédients nécessaires sont disponibles localement
- **Réalisation facile** : ne demande pas beaucoup d'ustensiles
- **Coût** : les ingrédients utilisés ne coûtent pas trop chers (accessibles à tous les ménages)

Quatre (4) bouillons répondent aux critères retenus et préparés selon la manière décrite dans l'annexe 5 :

Recette 1 : Bouillon de viande de zébu

Recette 2 : Bouillon de brèdes

Recette 3 : Bouillon de légumineuses

Recette 4 : Bouillon de légumes

I.7.3 Transformation avant analyse :

Un séchage solaire a été fait pour les bouillons de haricot, et de légumes pour obtenir des matières organiques séchées nécessaires aux analyses. Pour les bouillons de viandes et de brèdes, la récupération de la matière sèche n'a pas pu être réalisée et l'analyse de leurs teneurs en protéine ont été faite directement avec le bouillon proprement dit. La détermination de la teneur en lipides totaux, en micronutriments n'ont pas pu être réalisés en raison de la faible teneur en matière sèche.

Les brèdes et les autres aliments simples et composés homogènes ont été séchés au préalable, puis broyés en poudre selon la figure 3.

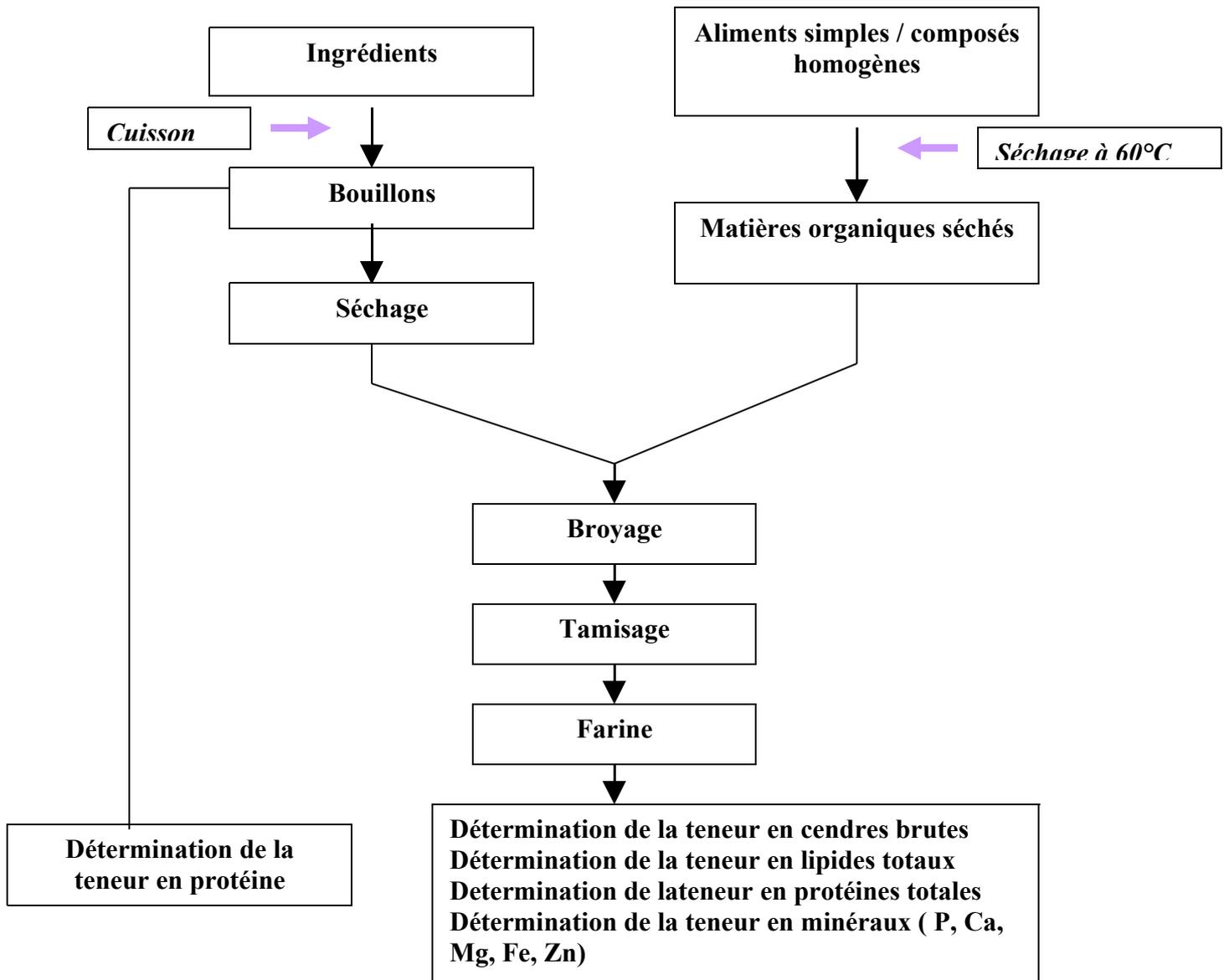


Figure 3 : Préparation des échantillons à analyser

I.7.4 Analyses biochimiques

III.1.1.10 Détermination de la teneur en matière sèche

a. Principe

La méthode consiste à sécher la matière organique à 103°C jusqu'à poids constant.

b. Mode opératoire

Une prise d'essai de 20g est séchée durant 24h dans une étuve à 103 °C ± 2°C, puis repesée (Board B W, 1987 ; UNIFEM, 1993).

c. Calcul

La teneur en matière sèche pour 100g d'aliment est donnée par la formule suivante :

$$MS\% = (Pf / Pi) * 100$$

MS% : Teneur en matière sèche pour 100g d'aliment

Pi : Poids de la prise d'échantillon avant séchage

Pf : Poids de l'échantillon après séchage à 103°C

III.1.1.11 Détermination de la teneur en cendres brutes

a. Principe

La matière sèche d'un aliment est composée de deux fractions bien distinctes : La matière organique et la matière minérale ou cendres totales brutes.

La teneur en cendres totales (CT) est obtenue par calcination à 550°C dans un four à moufle d'une quantité connue d'échantillon. Le résidu de calcination représente la fraction minérale de l'échantillon (Deymié B et al, 1981 ; Multon 1991 ; AFNOR, 1988).

b. Mode opératoire

Une prise d'essai de 5g de chaque échantillon a été prise et mise dans un creuset. Les creusets sont mis au four à 550°C pendant 5heures. Le creuset et l'aliment calciné sont pesés après refroidissement.

III.1.1.12 Détermination de la teneur en phosphore

a. Principe

Il s'agit de la méthode colorimétrique de FISKE et SUBAROW. En présence de molybdate d'ammonium, le phosphore sous forme minérale donne un précipité qui sera réduit ensuite

par le méta vanadate d'ammonium. La concentration en phosphore présent dans le milieu est proportionnelle à l'intensité de la coloration bleue de l'oxyde de molybdène (AFNOR, 1989).

b. Mode opératoire

Une gamme étalon de concentrations respectives 5, 10, 20, 30, 40, 50mg par l est préparée à partir de la solution mère préparée auparavant. La solution à doser est préparée à partir des cendres obtenues par incinération, diluée et chauffée avec l'eau distillée et 1ml d'acide chlorhydrique. 1ml de la solution préparée est diluée avec vanadomolybdate (V/V). Le mélange est laissé à l'obscurité pendant 15mn. La lecture de la densité optique se fait au spectrophotomètre Beckman DU 64 à la longueur d'onde 430nm.

c. Calcul

La quantité de phosphore dans 100g de matière sèche est donné par la formule suivant :

$$P\% = \frac{n * 100/100}{1000000 * l * p}$$

P% : teneur en phosphore dans 100g de matière sèche

n : concentration en mg/l lu sur la courbe étalon

l : prise d'essai en ml pour le dosage

p : poids en g de l'échantillon minéralisé

III.1.1.13 Détermination de la teneur en calcium, magnésium, potassium, zinc

La méthode utilisée est la spectrophotométrie d'absorption atomique.

a. Principe

Tout atome peut absorber les radiations qu'il peut émettre. L'atome libre d'un élément donné absorbe un rayon caractéristique de l'élément étudié. Le nombre d'atome libre est fonction de la concentration de ses éléments dans la solution à doser : plus il y a d'atomes libres, plus l'absorption est grande (KAMOUN, 1991 ; AFNOR, 1989).

L'absorption suit la loi de BEER LAMBERT

$$DO = \text{Log } I_0/I * W * C$$

I_0 : Intensité à l'entrée

I : Intensité à la sortie

C : Concentration de l'échantillon

DO : Densité optique

W : Coefficient d'absorption moléculaire

b. Mode opératoire

Une prise d'échantillon de 5g a été incinérée à $500^{\circ}\text{C} \pm 25$ pendant 5 heures. Après refroidissement, la cendre ainsi obtenue est ensuite mélangée avec 2 gouttes d'eau distillée dans le creuset auquel on a ajouté 2ml d'HCl concentré. L'ensemble est chauffé sur une plaque chauffante jusqu'à obtention d'un résidu sec de couleur jaune (environ 1h), puis 5ml de HNO_3 2N est ajouté dedans. Le mélange est filtré au moyen d'un papier Wattman n°42. Le creuset est lavé avec de l'eau distillée bouillante jusqu'à obtention d'un volume égal à 40ml. Après refroidissement, le volume est ramené jusqu'à 50ml par l'eau distillée. Cette solution sert de solution mère à partir de laquelle des dilutions 10 fois, 100 fois, 1000 fois, et 10000 fois ont été faites.

Les densités optiques sont lues à des longueurs d'onde spécifiques de chaque élément.

c. Calcul

La quantité de chaque élément minéraux contenue dans 100g d'échantillon est donnée par la formule suivante :

$$\text{El} = (\text{DO} * \text{CD} * 10) / 10000$$

El : Teneur en élément minéraux en mg pour 100g de matière sèche

DO : Densité optique de l'échantillon pour l'élément en question

CD : Coefficient de dilution

III.1.1.14 Détermination de la teneur en protéines totales

a. Principe

La méthode utilisée est celle de Kjeldahl. La minéralisation du produit entraîne la transformation de l'azote organique en azote minéral sous forme ammoniacal $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Cette réaction se fait par l'action oxydative de l' H_2SO_4 bouillant sur la matière organique en présence de catalyseur et la réduction de l'azote organique en azote ammoniacal. Ce dernier est retenu dans le digestat acide sous forme de sulfate (AFNOR, 1994, MULTON J. L. 1991 ; AFNOR, 1989 ; AFNOR, 1990).

b. Mode opératoire

- Minéralisation

Pour les bouillons, la prise d'essai est sous forme liquide tandis que pour d'autres échantillons, ils ont été transformés au préalable en poudre.

Une prise d'essai de 5g de bouillon (ou 0.5g d'échantillon) a été introduite dans le matras de l'appareil à minéraliser (Buchi 315) avec 5g de catalyseurs (CuSO₄/K₂SO₄ : 1/10) et 10ml de H₂SO₄ et quelques billes de verre. Le tout est chauffé jusqu'à obtention d'une coloration vert clair (due aux catalyseurs à base de cuivre). Le minéralisat, après refroidissement a été ensuite distillé.

- Distillation

L'azote organique minéralisé sous forme d'azote ammoniacal est décomposé sous l'action de 15ml de NaOH et déplacé en NO₃ après entraînement à la vapeur d'eau (15ml). NH₃ est recueilli dans une solution contenant 25ml d'acide borique et quelques gouttes de réactif de Tashiro.

- Titration

La solution obtenue est titrée par de H₂SO₄ 0.1N jusqu'au virage de la coloration au rose.

c. Calcul :

Teneur en azote pour 100ml de bouillon ou pour 100g d'échantillon :

$$N \% = \frac{V_{H_2SO_4} * 0.1 * 0.014 * 100}{P}$$

V H₂SO₄ : Volume de H₂SO₄ 0.1N nécessaire pour la titration

P : Prise d'essai 0.5g ou 5g

Teneur en protéines pour 100ml de bouillon ou 100g d'aliment solide (échantillon)

$P\% = N\% * 6.25$

III.1.1.15 Détermination de la teneur en lipides totaux

a. Principe

L'extraction se fait à l'aide d'un solvant organique, le n-hexane, dans un appareil de Soxhlet (AFNOR, 1993 ; UNIFEM, 1989).

b. Mode opératoire

Une prise d'essai de 10g d'échantillon a été enroulée et fermée dans un papier filtre. La cartouche est ensuite placée dans l'appareil Soxhlet muni d'un ballon préalablement taré. Le solvant d'extraction, le n-hexane est versé dans l'appareil jusqu'au 2/3 du ballon.

L'extraction dure 12h. Le solvant est éliminé par évaporation au rotavapor puis le ballon est séché à l'étuve, refroidi et pesé.

III.1.1.16 Détermination de la teneur en glucides totaux

a. Principe

La teneur en glucides totaux est obtenue par différence entre la teneur en poids sec et la somme des teneurs en protéines, en lipides et en cendres.

b. Calcul

$$G\% = 100 - (P\% + L\% + C\%)$$

III.1.1.17 Détermination de la valeur énergétique globale

La valeur énergétique globale d'un aliment est obtenue selon la méthode de GRIENFIELD et SOUTHGATE en multipliant les nutriments combustibles par leur coefficient d'ATWATER respectif (4kcal pour 1g de glucide, 4ckal pour 1g de protéine, et 9kcal pour 1g de lipide). (Grienfield, 1992 ; AFNOR, 1993). La valeur énergétique d'un aliment est donnée par la formule suivante :

$$E\% = (4 * G) + (4 * P) + (9 * L)$$

I.8 TRAITEMENTS STATISTIQUES DES RESULTATS

I.8.1 Traitement des données sur la pratique alimentaire et l'âge d'introduction des aliments de complément

Les analyses statistiques des résultats d'enquête sur la pratique alimentaire ont été faites au moyen du logiciel EpiInfo 6.04 (CDC, Atlanta, 2000). L'interprétation des résultats s'appuie sur plusieurs tests : Le test de Khi2 pour les variables qualitatives, l'ANOVA pour les variables quantitatives de variance homogène et dont la distribution peut être considérée comme normale, et le test de Kruskal-Wallis pour les variables ayant une distribution ne suivant pas la loi normale.

I.8.2 Traitement des données sur la consommation alimentaire des enfants pendant une période de 24h

III.1.1.18 Compilation de la table de composition des aliments existants à Madagascar

Tous les aliments analysés ont été intégrés dans une table de composition des aliments de Madagascar compilée au niveau du LABASAN. Cette table a été ensuite transférée dans une base de donnée de « Food processor » pour être utilisée ultérieurement dans le calcul des ingérés en nutriments. Il s'agit d'un logiciel de gestion de la table de composition des aliments et permet de calculer de manière rapide les ingérés journaliers d'une personne ou d'un groupe d'individus en différents nutriments.

III.1.1.19 Calcul des quantités consommées de chaque aliment

Les données sur les aliments de complément qui ont été consommés, collectées sur terrain ont été recueillies dans un fichier original noté « ali_cor.rec ». Ce fichier comporte une ligne par prise d'aliment. Cette prise peut être un repas ou un goûter (aliments consommés en dehors des heures habituelles des repas). Une transformation de ce fichier comportant 776 lignes (une ligne par prise d'aliment) en un fichier à 86 lignes (une ligne par enfant) a été faite de la manière suivante :

La quantité de chaque plat ou aliment simple consommés a été calculée au moyen du logiciel EpiInfo selon la formule suivante :

$$\text{Quantité consommée} = P_{av} - (P_{ap} + \text{Perte})$$

P_{av} : Poids du plat avant la consommation

P_{ap} : Poids du reste

Perte : Poids des pertes au cours du repas

Ensuite, la quantité brute d'aliments simples consommés a été tout simplement traduite en son poids sec, mais les aliments composés ont subi un calcul basé sur la teneur en matière sèche de manière à calculer la quantité réelle consommée de chaque aliment (ingrédients du plat).

La quantité de chaque ingrédient ajoutée dans la recette a été multipliée par sa teneur en matière sèche pour obtenir son poids sec dans la préparation. Puis, le rapport entre son poids sec et celui de l'ensemble de tous les ingrédients donne la proportion avec laquelle il est présent dans la préparation. Le calcul du poids sec de chaque ingrédient consommé a

été fait selon la méthode dite proportionnelle ; ceci est basé sur l'hypothèse que chaque ingrédient est présent dans la même proportion dans la recette entière et dans le plat consommé par l'enfant.

III.1.1.20 Calcul des ingérés en nutriments à partir des aliments de complément

Cet étape consiste à calculer les ingérés en différents nutriments apportés par les différents aliments dont les quantités en g de MS ont été calculées auparavant. Le calcul a été fait au moyen du logiciel « Food Processor ». Il s'agit d'un logiciel de gestion des tables de composition des aliments et permet de calculer automatiquement les ingérés en nutriments d'un individu ou d'une groupe d'individu. Les ingérés en nutriments de chaque enfant ont été ensuite ajoutés au fichier de donnée sur lequel vont être faite les calculs statistiques des ingérés moyens en chacun des nutriments.

III.1.1.21 Calcul des ingérés moyens en nutriments par enfant par jour

La moyenne et écart type des variables ci-dessous ont été calculés à partir du dernier fichier :

- Le nombre moyen de repas par jour par enfant
- Le nombre moyen de goûter par jour (les encas nutritifs en dehors des heures habituelles des repas).
- Le pourcentage d'enfant dont le nombre de prise alimentaire par jour est inférieur aux recommandations internationales.
- Les ingérés totaux en énergie et en différents nutriments par jour et par enfant, et selon les classes d'âge

III.1.1.22 Calcul du pourcentage de couverture des besoins nutritionnels

La couverture des besoins nutritionnels des enfants dépend des ingérés en différents nutriments à partir du lait maternel et des aliments de complément. Le pourcentage de couverture des besoins nutritionnels est donné par la formule suivante :

$$\% \text{ couverture} = (\text{ingéré de l'enfant en un nutriment donné} * 100 / \text{ingéré recommandé pour ce même nutriment pour la classe d'âge à laquelle appartient l'enfant})$$

Le pourcentage moyen de couverture des besoins nutritionnels a été calculé en faisant la moyenne de l'ensemble des taux de couverture des besoins sur tous les nutriments en troquant à 100% si l'enfant excède les recommandations pour un nutriment donné.

I.8.3 Traitement des données sur les pratiques de « soins » prodigués à l'enfant durant les repas

III.1.1.23 Description des pratiques de soins

Le pourcentage des mères pratiquant chaque type de comportement a été calculé sous EpiInfo de manière à déduire les comportements, ou les conditions les plus utilisées par les personnes enquêtées et de les mettre par la suite en relation avec la quantité d'aliments consommés par l'enfant.

III.1.1.24 Construction de l'indice de soins

Plusieurs comportements ont été observés et notés lors de l'étude. Nous avons attribué la note +1 pour les comportements « positifs », c'est à dire ceux susceptibles d'améliorer la prise alimentaire de l'enfant comme assistance durant tous le repas de l'enfant par exemple, et la note -1 pour les comportements « négatifs » c'est à dire ceux qui pourraient réduire la prise alimentaire de l'enfant. La distribution de ces notes est comme suit :

- Assistance durant tout le repas = +1
- Laisse son enfant manger seul = -1
- Garde le contact visuel avec son enfant pendant le repas = +1
- Parle et encourage son enfant à manger pendant le repas = +1
- Joue avec l'enfant pendant le repas = +1
- Arrête immédiatement de donner à manger à l'enfant dès qu'il n'en veut plus = -1
- Encourage l'enfant à continuer à manger après un premier refus = +1
- Force l'enfant à terminer son repas = +1
- Refuse ou ignore la demande de l'enfant d'être servi une seconde fois = -1

L'indice de soin a été calculé en faisant la somme de l'ensemble de ces notes obtenues pour les trois repas principaux.

$\text{Indice de soin} = \text{indice PD} + \text{indice Dej} + \text{indice Din}$
--

Indice PD : somme des notes obtenues durant le petit déjeuner

Indice Dej : somme des notes obtenues durant le déjeuner

Indice Din : somme des notes obtenues durant le dîner

Résultats et interprétations

IV. Résultats

I.9 CARACTERISTIQUES DE L'ECHANTILLON

I.9.1 Echantillonnage

Au total, 214 enfants de moins de 15 mois ont été recensés parmi lesquels 168 enfants seulement pouvaient participer à l'étude. Les raisons évoquées à l'origine des refus des mères sont entre autres leurs activités professionnelles (les mères commerçantes se déplacent tout le temps), le refus catégorique du chef de famille... En plus, 7 enfants tirés au sort n'ont pas pu être enquêtés pour différentes raisons : déménagement, maladie de l'enfant pendant une période assez longue de tel sorte que son calendrier d'enquête ne pouvait plus être reculé, arrêt brusque de l'allaitement maternel (sein malade, arrêt volontaire).

Quatre vingt dix enfants ont été tirés au sort parmi les retenus et 86 d'entre eux ont été réellement enquêtés ; La pré-enquête et la validation des questionnaires d'enquête ont été faites avec les quatre autres restants.

Les enfants enquêtés appartiennent à trois classes d'âge :

- ⇒ 30 enfants âgés de 6 – 8 mois dont 15 garçons et 15 filles
- ⇒ 26 enfants âgés de 9 – 11 mois dont 9 garçons et 17 filles
- ⇒ 30 enfants âgés de 12 – 14 mois dont 13 garçons et 17 filles

Le poids moyen des enfants est donné dans le tableau 9.

Tableau 9 : poids moyen des enfants par classe d'âge

		Moyenne	Ecart type	Médiane	Min - Max
6 – 8 mois	n=30	7,8	1,2	7,6	5,9 - 9,9
9 – 11 mois	n= 26	7,9	1,3	7,9	6,0 – 11,1
12 – 14 mois	n=30	8,5	0,7	8,6	7,2 – 9,6
Tous	n=86	8,1	1,1	8,1	5,9 – 11,1

I.9.2 Description des pratiques alimentaires des enfants

IV.1.1.1 Début d'allaitement maternel

La plupart des mères, soit 77% avaient allaité leurs enfants peu de temps après la naissance, 22% ont allaités pour la première fois dans les 24h après la naissance. C'est une pratique « positive » recommandée par l'OMS.

IV.1.1.2 Consommation de liquide avant le premier allaitement et consommation de colostrum

Les résultats montrent qu'une proportion importante de mères, soit 14%, ont donné à leurs enfants des liquides autres que le lait maternel à la naissance. Cette pratique, non conforme à la recommandation de l'OMS, peut avoir des conséquences néfastes sur l'alimentation de l'enfant en réduisant la consommation de lait maternel ou en diminuant la biodisponibilité de certains nutriments apportés par le lait maternel comme le fer,. La nature de ces liquides est variée mais dans la majorité des cas, il s'agit de l'eau de robinet. En revanche, 98% des mères ont donné à leurs enfants le colostrum à la naissance.

IV.1.1.3 Age de début d'introduction des aliments de complément

❖ Les aliments liquides

La figure 8 montre l'âge de début de consommation d'aliments liquides. L'âge d'introduction d'aliments liquides a lieu très tôt bien avant l'âge de 6mois. Elle est en moyenne à 3,7 mois. D'après les résultats, 45% des enfants enquêtés ont commencé à consommer des aliments liquides avant leur 4^{ème} mois, 28% entre 4 et 6mois, et 27% à partir de 6 mois.

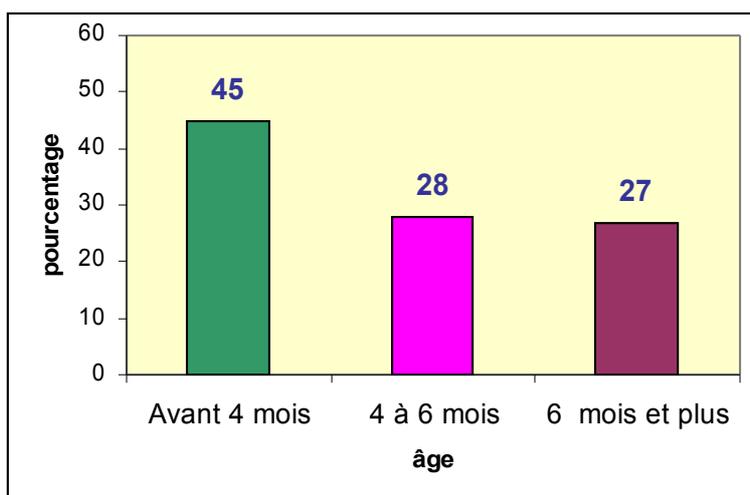


Figure 4 : Age d'introduction des aliments liquides

❖ **Les aliments semi-solides**

Comme indiqué dans la figure 9, les aliments semi-solides comme le « vary sooa » et bouillies de légumes sont introduits à 4.9 mois. Une proportion importante d'enfants, soit 19% ont commencé à consommer des aliments semi-solides avant leur 4^{ème} mois, 33% ont commencé entre leur 4^{ème} à 6^{ème} mois et 40% à 6 mois. Seulement 5% des enfants enquêtés ont débuté à plus de 6 mois. Ces résultats sont présentés par la figure 5. La consommation des aliments sous forme de bouillies ne dure que pendant une période très réduite, 2 mois environ, au bout des quels les enfants s'adaptent aux plats familiaux à base de riz.

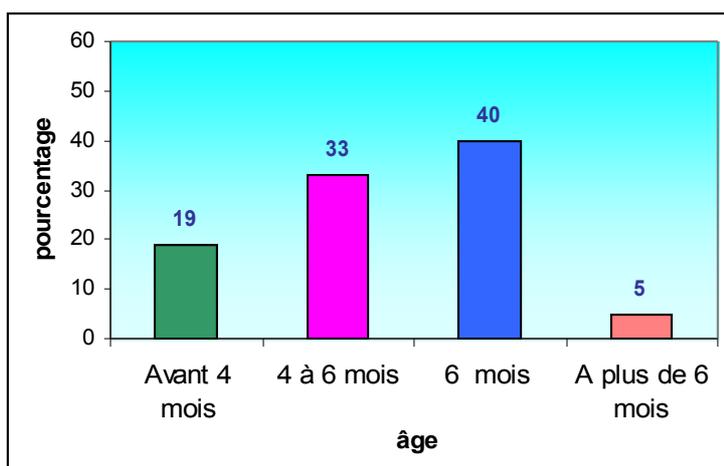


Figure 5 : Age d'introduction des aliments semi – solides (Bouillies)

❖ **Les aliments solides**

La plupart des mères, soit près de 80%, donnent à leur enfant des aliments solides dès son sixième mois. L'âge de début et d'arrêt de chaque forme d'aliment est détaillé dans le tableau 10.

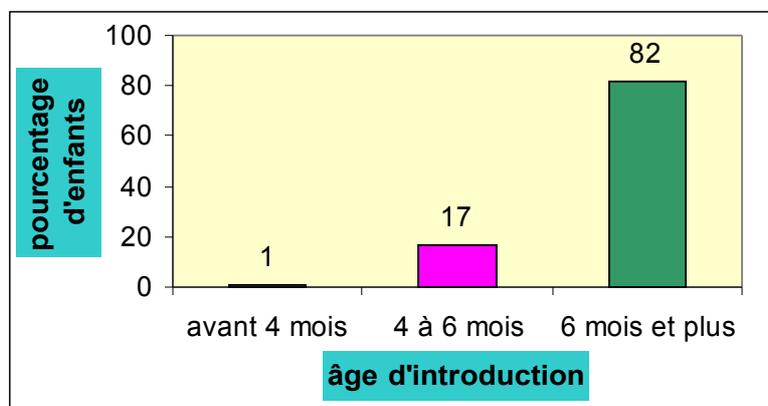


Figure 6 : âge d'introduction des aliments solides

Tableau 10 : Age moyen de début et d'arrêt de consommation des aliments liquides, semi-solides et solides

	Age d'introduction (n=86)		Age d'arrêt (n=86)	
	M	ET	M	ET
Aliments liquides	3,7	2,1		
Aliments semi-solides	4,9	1,4	6,8	1,3
Aliments solides	6,6	1,4		

IV.1.1.4 Source de l'eau bue par l'enfant et nature du traitement de l'eau

L'eau bue par les enfants provient de la même source que celle utilisée dans le ménage soit d'une pompe publique, soit d'un puit ou d'un étang. La plupart des mères, soit 84% ont déclaré avoir bouilli l'eau avant d'en donner à leur enfant.

IV.1.1.5 Nombre moyen de consommation de chaque type ou groupe d'aliments par les enfants de 6-14 mois durant les 7 jours précédant l'enquête

La nature des aliments consommés par les enfants ne varie pas beaucoup. Le riz est le plus fréquemment consommé, soit 20 fois par semaine, suivi par les racines et tubercules, soit 9 fois par semaine. La consommation de légumineuses est rare, soit une fois par semaine tout au plus.

Les aliments sources de protéines animales comme la viande (2 fois par semaine), les œufs (0 à 1 fois par semaine), les yaourts, lait et fromages (2 fois par semaine) sont consommés très rarement par les enfants et en faible quantité ; il en est de même pour les fruits riches en vitamines A comme la mangue, papaye (0 ou 1 fois par semaine).

Tableau 11 : Pourcentage d'enfants ayant consommé chaque type ou groupe d'aliments et nombre moyen de consommation durant les 7 jours précédant l'enquête

Type d'aliment	Pourcentage (%) d'enfants ayant consommé chaque type aliment	Nombre moyen de consommation durant 7j avant enquête	
		M	ET
	%	M	ET
Riz	96	19,8	5,1
Pomme de terre/maïs manioc	81	3,3	3,1
Patate douce/ carotte/tomate	90	8,4	4,8
Légumes/ légume feuille	76	3,8	3,4
Légumineuses	61	1,0	0,9
Viande/volaille	67	2,1	2,1
Poisson/crevette	37	0,7	1,3
Œuf	22	0,3	1,0
Lait, yaourt, fromage	39	2,0	3,2
Mangue/papaye	10	0,2	0,9
Autres fruits	73	2,9	2,9

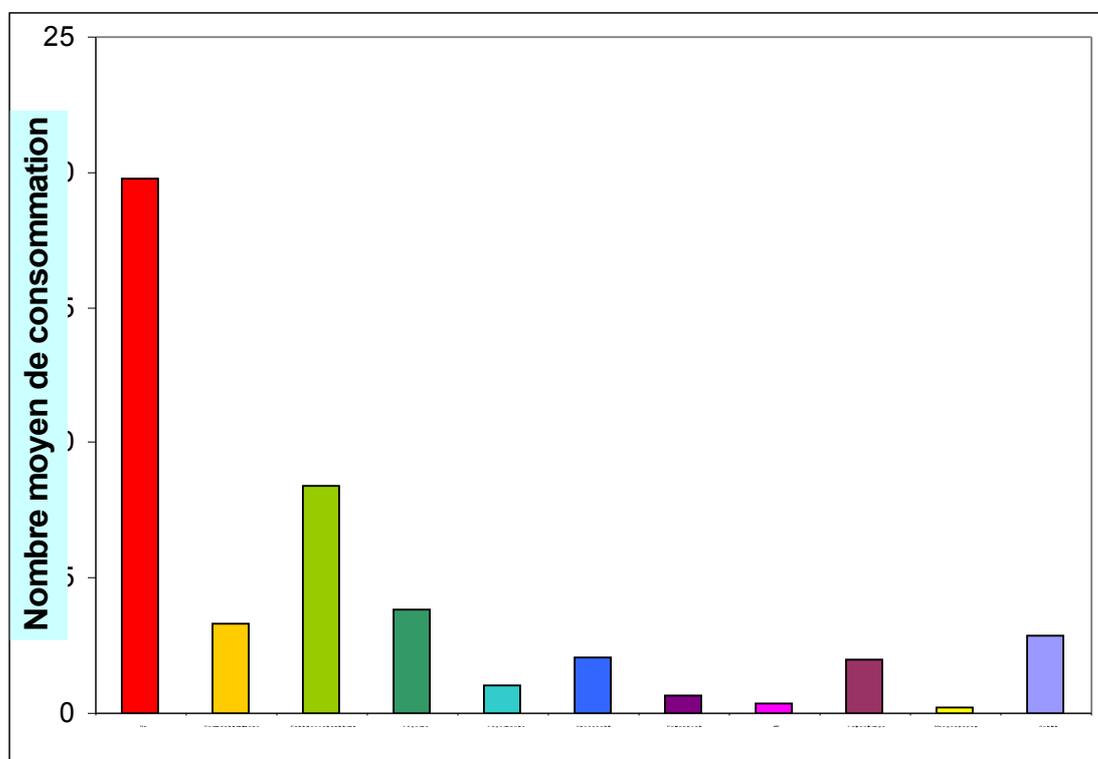


Figure 7 : Nombre moyen fois que chaque type ou groupe d'aliments ont été consommés durant les 7 jours précédant l'enquête

I.10 CONSOMMATION DES ALIMENTS DE COMPLEMENT PENDANT LA PERIODE DE 24 HEURES

I.10.1 Nature et quantité d'aliments consommés pendant 24 heures

IV.1.1.6 Nature des aliments consommés

La nature des aliments consommés par les enfants ne varie pas beaucoup. Les repas principaux sont généralement constitués de riz préparés sous diverses formes (*vary maina*, *vary soso*, et *varin'ampango*) dont 90% des enfants en ont consommé au moins une fois durant la période de 24h d'observation. Ils sont quelquefois accompagnés de quelques légumes. Des beignets, des fruits, et des biscuits ou des racines et tubercules comme la patate douce ou le manioc servent quelque fois de goûter, consommés à des heures en dehors des repas principaux. Un nombre très restreint d'enfants, en général les plus petits entre 6 et 8 mois, ont consommé des bouillies, soit près de 3 à 7%.

Le tableau 12 présente le pourcentage d'enfants par classe d'âge ayant consommé différents aliments au moins une fois pendant les 24h d'observation.

Tableau 12 : Pourcentage d'enfants par classes d'âge ayant consommé différents aliments au moins une fois au cours de l'étude

Aliments	Pourcentage d'enfants			
	6-8 mois (n=30)	9-11 mois (n=26)	12-14 mois (n=30)	Tous (n=86)
Vary soso	50	81	73	67
Vary maina avec ou sans accompagnement	70	88	93	84
Riz brûlé (varin'ampango)	17	19	27	21
Bouillies	7	4	3	5
Racines et tubercules (Patate douce/Manioc)	13	35	37	28
Fruits	20	46	27	30
Biscuits	47	35	37	40
Beignets	20	31	43	31

Autres	2	5	9	5
--------	---	---	---	---

IV.1.1.7 Quantité d'aliments consommée à chaque repas

Le tableau 15 présente la quantité moyenne journalière des différents aliments consommés par les enfants durant la période de l'enquête.

❖ Repas principaux

La quantité de riz ingérée par chaque enfant par jour est de 119g pour les deux premières classes d'âge. Ces ingérés sont plus importants pour les enfants de plus de 1an, soit 180g/j. L'accompagnement est souvent à base de légumes notamment de légumes feuilles, de pomme de terre et de carotte, et quelque fois mélangés avec de la viande de bœuf.

❖ Goûters

Quatre types d'aliments sont les plus fréquemment utilisés par les mères pour le goûter des enfants :

- ⇒ Racines : patate douce, manioc (22 à 56g/j en moyenne)
- ⇒ Fruits : 37 à 46g/j
- ⇒ Beignets ou « mofo » : 31 à 46g/j
- ⇒ Biscuits : 11 à 22g/j

La quantité consommée à chaque prise est présentée dans le tableau 13.

Tableau 13 : Quantités consommées de différents aliments parmi les enfants ayant consommé ces aliments au moins une fois au cours de l'étude

Aliments	Classe d'âge	n	Quantité (g/jour)		
			Moyenne (ET)	Médiane	Min - Max
Vary soso	6-8 mois	15	119 ± 99	84	6 – 314
	9-11 mois	21	119 ± 92	91	13 – 331
	12-14 mois	22	180 ± 173	100	18 – 665
	Tous	58	142 ± 132	90	6 – 665
Vary maina*	6-8 mois	21	92 ± 79	83	8 – 333
	9-11 mois	23	107 ± 72	89	28 – 352
	12-14 mois	28	130 ± 96	107	5 – 347
	Tous	72	112 ± 84	91	5 – 352
Riz brûlé	6-8 mois	5	50 ± 29	47	21 – 82
	9-11 mois	5	30 ± 15	21	20 – 54
	12-14 mois	8	109 ± 73	102	2 – 241
	Tous	18	71 ± 61	58	2 – 241
Patate douce/Manioc	6-8 mois	4	22 ± 22	13	6 – 55
	9-11 mois	9	46 ± 35	30	8 – 114

	12-14 mois	11	76 ± 82	58	18 – 302
	Tous	24	56 ± 62	35	6 – 302
Fruits	6-8 mois	6	37 ± 25	35	5 – 78
	9-11 mois	12	46 ± 36	41	3 – 111
	12-14 mois	8	40 ± 29	37	1 – 99
	Tous	26	42 ± 31	37	1 – 111
Biscuits	6-8 mois	14	11 ± 10	8	2 – 38
	9-11 mois	9	22 ± 19	17	4 – 55
	12-14 mois	11	16 ± 11	15	2 – 34
	Tous	34	16 ± 13	10	2 – 55
Beignets	6-8 mois	6	31 ± 27	24	4 – 84
	9-11 mois	8	46 ± 39	43	7 – 136
	12-14 mois	13	34 ± 21	31	6 – 72
	Tous	27	37 ± 28	27	4 – 136

* avec ou sans accompagnement

IV.1.1.8 Caractéristiques nutritionnelles des aliments

a) *La matière sèche moyenne des aliments observés*

La matière sèche des plats préparés par les mères présentée dans le tableau 14 varie de 1,5 (eau de riz brûlé) à 78,4% (pain). Les aliments dont la matière sèche est plus élevée sont ceux qui sont les plus riches en glucides notamment les aliments à base de céréales (pain 76,1%, mofo 40,7%, riz 16 – 26%), de racines et tubercules (la patate douce, le pomme de terre et le manioc, 30,7%). Pour les plats d'accompagnement, la matière sèche varie de 10 à 20%.

Tableau 14: *Pourcentages moyens de matière sèche des plats préparés par les mères*

Aliments	Nombre de préparation analysées (n)	Matière sèche (M ± ET)	Médiane	Min - Max
Plats à base de riz				
Vary soso	87	16,2 ± 4,6	15,7	5,8 – 30,7
Vary maina	110	26,1 ± 6,8	27,1	1,0 – 27,1
Riz brûlé (varin'ampango)	21	15,6 ± 5,1	15,5	0,5 – 24,1
Riz mélangé aux brèdes	4	14,3 ± 1,0	14,9	13,5 – 15,8
Riz mélangé aux crevettes	14	12,7 ± 4,1	15,2	0,6 – 18,2
Eau de riz brûlé	58	1,5 ± 3,4	0,8	0,0 – 15,9
Plats à base de légumes				
Recette à base de brèdes	21	12,6 ± 6,9	15,6	5,5 – 27,6
Recette à base de pomme de terre et carotte	47	11,3 ± 6,2	12,4	5,7 – 29,3
Bouillons	21	10,4 ± 0,0	10,4	0,0 – 10,4
Racines (patate douce, manioc)	31	35,7 ± 9,9	38,6	10,6 – 51,9

Plats à base de légumineuses	15	20,0 ± 7,5	24,8	11,2 – 25,8
Plats à base de viandes ou de poisson	52	21,9 ± 14,4	30,3	2,9 – 60,0
Beignets “mofo”	45	40,7 ± 18,4	46,9	8,8 – 65,7
Bouillies	5	15,2 ± 0,0	15,2	0,0 – 15,2
Biscuits	28	24,8 ± 0,0	24,8	0 – 24,8
Autres				
Pain	20	76,1 ± 6,8	75,6	56 – 78,4
Sucreries (bonbon , café sucré)	64	11,5 ± 14,5	10,3	3,5 – 93,6

b) Valeur nutritionnelle des aliments analysés

Le tableau 17 récapitule la valeur nutritionnelle des aliments analysés qui n’ont pas figuré dans la table de composition compilée. Pour les bouillons de viande et de brèdes, seule la teneur en protéines totales a pu être déterminée en raison de la faible teneur en matière sèche.

❖ Les brèdes

Les valeurs énergétiques des brèdes sont comprises entre 342 et 362kcal/100g de matière sèche. Leurs teneurs en protéines sont faibles, variant entre 1,64 et 2,73% de la matière sèche. Par contre, leur teneur en phosphore est élevée particulièrement pour le « anamamy » qui atteint 1062mg/100g de matière sèche.

❖ Les beignets

Les valeurs énergétiques des beignets (*mofo*) sont plus élevées, entre 402 et 419 kcal, à cause de leur teneur élevée en glucides (87 à 93%) et en matière grasse (5 à 7%). Leurs teneurs en protéines sont faibles, soit 3,28 à 4,38% de la MS. Leurs teneur en calcium sont faibles et comprises entre 50 et 230mg/100g de MS. Il en est de même pour le magnésium et le zinc dont les teneurs sont comprises entre 10 et 70mg pour 100g de MS. Par contre, ils ont des teneurs en potassium plus élevées et comprises entre 180 et 360mg par 100g de MS.

❖ Le varin’ampango

La valeur nutritionnelle du riz brûlé est de 398kcal/100g de MS. Il est plutôt riche en glucides, avec 98% de MS et ne contient pratiquement pas de protéine, ce qui fait penser à des pertes énormes au cours de la cuisson. Les lipides ne représentent plus que 0,43% de la

matière sèche. Les teneurs en éléments minéraux sont comprises entre 90 et 270mg pour 100g de MS.

❖ Les bouillons

La teneur en matière sèche des bouillons est faible, de l'ordre de 3 à 5% sauf pour le bouillon de légumineuses dont la teneur en matière sèche est de 14%. Les teneurs en protéines sont également entre 0,55 et 1,64%. En revanche, les bouillons de légumineuses et de légumes sont très riches en lipides avec 13,8% de la MS.

Concernant les éléments minéraux, la teneur est faible pour le calcium, le phosphore et le magnésium. Par contre, les apports en zinc et potassium sont plus élevés, soit respectivement 2160 et 3000mg/100g de MS pour le bouillon de légumes, 520 et 1250mg/100g de MS pour le bouillon de haricots.

Tableau 15 : Composition chimique pour 100g de matière sèche des aliments analysés

I.10.2 Fréquence des repas

Nom aliment	Energie (kcal)	Lipides (g)	Cendres (g)	Protéines (g)	Glucides (g)	P(mg)	Ca (mg)	Mg(mg)	Zn(mg)	K(mg)
Anamamy L	350	1,08	13,91	1,64	83,37	745	530	460	10	1800
Anamamy K	362	3,05	13,28	2,73	80,93	1062	470	390	10	1200
Ramirebaka	342	2,25	17,24	2,19	78,33	530	3260	800	10	6200
Mofogrefy	418	5,42	2,13	4,38	88,07	308	60	60	20	180
Mofosira	419	7,41	4,47	4,38	83,75	253	50	40	10	140
Balamboay	402	3,01	3,15	3,28	90,56	154	230	70	10	360
Riz brûlé	398	0,43	0,90	2,19	96,48	270	90	150	140	210
Bouillons de haricot	397	13,79	17,98	1,09	67,13	497	140	180	520	1250
Bouillons de légumes	421	13,91	12,14	1,64	72,30	172	110	270	2160	3300
Bouillons de viande		2,24						
Bouillons de brèdes		2,74						

Le tableau 16 présente la fréquence de consommation de repas par classe d'âge d'enfants. Chaque enfant consomme en moyenne 3 repas principaux par jour avec 1 ou 2 encas nutritifs. Toutefois, la variabilité autour de la moyenne est grande car certains enfants ont la possibilité de consommer jusqu'à 5 repas par jour alors que d'autres n'en consomment que juste un ou deux.

L'OMS a recommandé que les enfants âgés de 6 – 8 mois doivent prendre au moins 2 repas principaux par jour, les enfants plus âgés doivent prendre au moins 3 repas par jour. Au regard de cette recommandation, les résultats obtenus ont montré que 25% des enfants enquêtés ne peuvent pas consommer normalement de repas principaux.

Concernant les repas totaux, c'est à dire repas principaux et goûters, 29% des enfants ne respectent pas la fréquence recommandée.

Du point de vue fréquence par classe d'âge :

- ⇒ Pour la classe 6 – 8 mois, chaque enfant consomme en moyenne 2,4 repas principaux et 1 goûter/j, soit au total 3 repas. Comparée à la recommandation, soit 2 à 3 repas /j, la fréquence de repas des enfants de cette classe est normale.
- ⇒ Pour les enfants de 9 – 11 mois, chaque enfant consomme en moyenne 3 repas principaux avec 1 goûters, soit au total 4 repas/jour. Comparée à la

recommandation qui exige une fréquence de 4 repas par jour dont 3 principaux et un encas nutritif, la fréquence de repas des enfants de cette classe d'âge est respectée.

⇒ Enfin, pour les enfants de 12 – 14 mois, chaque enfant consomme en moyenne 2,7 repas principaux avec 2,7 goûters. La fréquence recommandée égale à 5 repas/jour est alors respectée.

Tableau 16 : nombre moyen de repas par enfant par jour selon les classes d'âge

Classe d'âge en mois	Goûter		Repas principaux		Repas totaux	
	<i>M ± ET</i>	<i>p</i>	<i>M ± ET</i>	<i>p</i>	<i>M ± ET</i>	<i>p</i>
6 – 8 (n=30)	1,4 ± 1,1	0,013	2,4 ± 0,9	0,014	3,8 ± 1,7	0,013
9 – 11 (n=26)	1,5 ± 1,1		3,0 ± 0,7		4,5 ± 1,3	
12 – 14 (n=30)	2,3 ± 1,3		2,7 ± 0,6		4,1 ± 1,4	
Tous (n=86)	1,6 ± 0,4		2,7 ± 0,8		4,5 ± 1,4	

M : Nombre moyenne

ET : Ecart type

p : valeur de *p* pour le test statistique ($p=0.013$ à $0.014 < 0.05$, les variances sont homogènes à 95% de confiance)

I.10.3 Ingérés en nutriments a partir des aliments de complément

Les ingérés journaliers moyens en nutriments des enfants à partir des aliments de complément sont récapitulés dans le tableau 17. Le tableau 18 présente les ingérés énergétiques par kg de poids corporel par jour.

Tableau 17 : Ingérés en macro et micronutriments à partir des aliments de complément par enfant par jour

	Ingérés à partir des aliments de complément			
	Moyenne	ET	Médiane	Min. – Max.
6-8 mois n=30				
Energie (kcal/jour)	188	137	153	12 - 584
Protéines (g/jour)	4,3	3,9	2,5	0,3 - 16,7
Lipides (g/jour)	2,9	5,1	1,3	0,1 – 26,4
Glucides (g/jour)	35,5	21,9	30,4	2,7 – 75,6
Vitamine A (µg ER/jour)	99	190	16	0 – 944
Fer (mg/jour)	1,35	2,48	0,57	0,05 – 12,86
Zinc (mg/jour)	0,21	0,23	0,10	0,00 – 0,79
Calcium (mg/jour)	37,79	78,95	12,19	0,03 – 407,49
9-11 mois n=26				
Energie (kcal/jour)	311	163	244	108 – 714
Protéines (g/jour)	6,5	3,8	5,1	1,2 – 13,3
Lipides (g/jour)	4,2	4,4	2,5	0,1 – 21,6
Glucides (g/jour)	61,6	32,0	52,1	21,1 – 151,5
Vitamine A (µg ER/jour)	260	455	56	0 – 1474
Fer (mg/jour)	2,30	3,62	1,21	0,37 – 18,75
Zinc (mg/jour)	0,19	0,16	0,12	0,00 – 0,54

Calcium (mg/jour)	49,49	58,64	24,56	3,02 – 246,60
12-14 mois n=30				
Energie (kcal/jour)	458	217	414	170 – 1047
Protéines (g/jour)	10,7	6,0	9,0	4,0 – 27,9
Lipides (g/jour)	7,6	5,4	5,6	1,7 – 20,5
Glucides (g/jour)	86,4	43,5	80,0	25,5 – 199,8
Vitamine A (µg ER/jour)	353	467	169	1 – 1753
Fer (mg/jour)	3,68	5,50	1,85	0,69 – 28,69
Zinc (mg/jour)	0,37	0,56	0,01	0,11 – 2,00
Calcium (mg/jour)	91,39	123,28	46,54	11,26 – 621,58
Tous n=86				
Energie (kcal/jour)	320	207	278	12 – 1047
Protéines (g/jour)	7,2	5,4	6,4	0,3 – 27,9
Lipides (g/jour)	4,9	5,4	3,1	0,04 – 26,5
Glucides (g/jour)	61,1	39,6	52,2	2,7 – 199,8
Vitamine A (µg ER/jour)	236	399	65	0 – 1753
Fer (mg/jour)	2,45	4,15	1,28	0,05 – 28,69
Zinc (mg/jour)	0,26	0,37	0,11	0,00 – 200,00
Calcium (mg/jour)	60,72	94,06	24,92	0,03 – 621,58

Tableau 18 : *Ingérés en énergie et protéines à partir des aliments de complément par enfant par kg de poids corporel par jour*

		Ingérés à partir des aliments de complément			
		Moyenne	ET	Médiane	Min. – Max.
6-8 mois n=30					
Energie (kcal/kg/jour)		24	16	22	2 – 65
Protéines (g/kg/jour)		0,5	0,4	0,4	0,0– 1,8
9-11 mois n=26					
Energie (kcal/kg/jour)		38	19	35	12 – 89
Protéines (g/kg/jour)		0,8	0,4	0,6	0,1 – 1,6
12-14 mois n=30					
Energie (kcal/kg/jour)		54	25	50	17 – 116
Protéines (g/kg/jour)		1,3	0,7	1,1	0,4 – 3,0
Tous n=86					
Energie (kcal/kg/jour)		39	24	35	2 – 116
Protéines (g/kg/jour)		0,8	0,1	0,7	0,0 – 3,0

IV.1.1.9 Ingérés en énergie

Les ingérés énergétiques minimal et maximal sont respectivement 12,5 et 1047 kcal par jour.

- ⇒ Pour les enfants âgés de 6 – 8 mois, les ingérés énergétiques moyens pour chaque enfant sont de 188kcal/jour, soit 23kcal/kg/jour. Comparé à la recommandation qui exige un apport journalier à partir des aliments de complément de 202kcal/jour, on enregistre alors un manque de 6%.
- ⇒ Pour la classe 9 – 11 mois, chaque enfant ingère en moyenne 312kcal/jour, soit 39kcal/kg/jour. Comparé à la recommandation, soit 307kcal/jour, on peut dire que l'apport énergétique des aliments de complément est théoriquement suffisant pour les enfants de cette classe.
- ⇒ Pour les enfants âgés de 12 – 14 mois, chaque enfant ingère en moyenne 458kcal/jour, soit 54kcal/kg/jour. Comparé à la recommandation de l'OMS qui exige un apport de 568kcal/jour, les ingérés accusent une déficience de 16,4%.

IV.1.1.10 Ingérés en lipides

Les ingérés en lipides pour les trois classes d'âge sont respectivement de 2,9g/jour, 4,2g/jour et 7,6g/jour. Si l'on se réfère à la recommandation de l'OMS stipulant une énergie lipidique de 30 à 55% de l'apport énergétique total (AET), une grande insuffisance d'apport lipidique est enregistrée avec seulement 9%.

IV.1.1.11 Ingérés en protéines

➤ Pour les enfants âgés de 6 – 8 mois, les ingérés moyens en protéines apportés par les aliments de complément sont de 4,3 g/j/enfant jour, soit 0,5g /kg/jour.

➤ Pour les enfants âgés de 9 – 11 mois, ils sont de 6,5g/jour, soit 0,8g/kg/j.

➤ Pour les enfants de 11 – 14 mois, chaque enfant ingère en moyenne 10,7gde protéines/j apportées par les aliments de complément, soit 1,2g/kg/jour.

L'apport protéique minimal et maximal des aliments de complément sont respectivement de 0,3 et 27,9g/jour.

IV.1.1.12 Ingérés en vitamines

L'OMS recommande un apport journalier de 400 µg ER pour les trois classes d'âge.

Les ingérés journaliers moyens en vitamine A sont respectivement 99µg ER pour la classe 6 – 8 mois, 260 pour les enfants de 9 – 11 mois, et 353 pour les enfants de 12 – 15 mois.

IV.1.1.13 Ingérés en minéraux

❖ Calcium

Chaque enfant âgé de 6 – 8 mois ingère en moyenne 39,79mg de calcium par jour. Ces ingérés augmentent légèrement à 49,49mg/jour pour les 9 – 11 mois et à 91,39mg pour les 12 – 14 mois.

❖ Fer

- ⇒ Les enfants âgés de 6 – 8 mois, l'ingéré moyen en fer est à 1,35mg/jour. Selon la recommandation de l'OMS, chaque enfant de cette classe d'âge a besoin de 9,3mg de fer /jour.
- ⇒ Pour les enfants âgés de 9 – 11 mois, les ingérés moyens par jour sont de 2,30mg. La recommandation exige un apport journalier de 9,3mg/j.
- ⇒ Pour les enfants de 12 – 14 mois, chaque enfant ingère en moyenne 3,68mg/jour. Selon la recommandation , chaque enfant dans cette classe a besoin de 5,6mg/jour.

❖ Zinc

Pour les deux premières classes d'âge, leur besoin en zinc est estimé à 4,1 mg/j. La quantité moyenne de zinc apportée par les aliments de complément est de 0,21mg/j pour les enfants de 6 – 8 mois et 0.19mg/j pour les enfants de 9 – 11 mois, et 3,68mg/j pour les enfants de 12 – 14 mois.

I.10.4 Pourcentage de couverture des besoins nutritionnels a partir des aliments de complément

Les taux de couverture des besoins en nutriments à partir des aliments de complément sont présentés dans le tableau 19.

Tableau 19 : Taux de couverture des besoins en différents nutriments à partir des aliments de complément (ingérés par enfant/jour)

	Pourcentage (%) moyen de couverture des besoins en nutriments			
	6-8 mois	9-11 mois	12-14 mois	Tous
Energie	23	39	47	51
Protéines	16	29	35	26
Vitamine A	7	17	19	15
Fer	34	20	39	24
Zinc	1	1	3	1
Calcium	9	12	17	13

❖ Besoin en énergie

- ⇒ Pour les enfants âgés de 6 – 8 mois, 23% de leurs besoins énergétiques sont couverts par les aliments de complément.
- ⇒ Pour les enfants âgés de 9 – 11 mois, ce taux de couverture augmente un peu à 39%.
- ⇒ Enfin, pour les enfants âgés de 12 – 14 mois, 47% de leur besoin en énergie sont couverts par les aliments de complément.

❖ Besoin protéique

Pour les enfants âgés de 6 – 8 mois, moins de 16% de leurs besoins en protéines sont couverts par les aliments de complément ; alors que pour les enfants plus âgés, ce taux de couverture s'élève à 29% pour les 9 – 11 mois et 35% pour les 12 – 14 mois.

❖ Besoin en vitamine A

Les aliments de complément couvrent 7% des besoins en vitamine A des enfants de 6 – 8 mois et 17% de ceux de la deuxième classe d'âge. Ce taux augmente à 19% pour la troisième classe d'âge.

❖ Besoins en minéraux

***Fer**

Pour les enfants âgés de 6 – 8 mois, 13% de leurs besoins en fer sont couverts par les aliments de complément. Ce taux de couverture augmente légèrement à 20% pour ceux âgés de 9 – 11 mois. Pour les enfants de 12 – 14 mois, plus de la moitié des besoins, soit 39% sont assurés par les aliments de complément.

***Calcium**

Les aliments de complément ne peuvent pas couvrir plus de 17% des besoins en calcium des enfants. Ce taux de couverture est de 9% pour la première classe, 12% pour la deuxième et 17% pour la troisième.

***Zinc**

Le taux de couverture faible est également valable pour le zinc. Il est de 1% pour les deux première classe et 3% pour la troisième.

I.10.5 Les pratiques de soins prodigués à l'enfant pendant les repas

IV.1.1.14 Description de l'environnement où l'enfant prend son repas

a) La personne qui donne à manger à l'enfant

Le tableau 20 présente le type de personne qui s'occupe de l'enfant pendant les repas. Dans 70 à 80% des cas, c'est la mère qui s'en occupe. C'est seulement dans 5 à 10% des cas que l'enfant est assisté par son père. Par contre, un nombre non négligeable, soit 10 à 20% des enfants sont confiés à d'autres personnes.

Tableau 20 : La personne qui donne à manger à l'enfant

	n=86		
	Petit déjeuner	Déjeuner	Dîner
Mère	83	74	72
Père		9	5
Grands-parents	6	4	5
Autres personnes	11	13	18

b) La modalité de distribution des aliments

D'un côté, comme l'indique le tableau 21, près de 58% des mères utilisent une cuillère personnelle pour leur enfant pendant les trois repas (petit déjeuner, déjeuner, dîner). Cependant, ce constat ne peut tout de même pas être considéré comme une habitude car il faut considérer « l'effet instrument » (DOP, 1994) c'est à dire que la présence d'un enquêteur peut modifier le comportement de la mère.

Par contre, une proportion remarquable d'enfants prennent leur repas soit en mangeant avec la main soit avec une cuillère et poussé par la main de sa mère. Cette pratique peut bien améliorer la prise alimentaire de l'enfant mais peut également avoir une conséquence néfaste sur la santé de l'enfant (source de contamination microbienne) étant donné que la main de la maman n'est pas toujours propre.

Tableau 21 : Modalité de distribution des aliments

	n=86		
	Petit déjeuner	Déjeuner	Dîner
Propre cuillère	61	56	58
Cuillère commune	9	9	6
Mains	4	4	6
Cuillère + mains	26	30	24
Autre (bol)		1	

c) Lieu de repas

Le tableau 22 présente le lieu de repas : 15 à 17% des enfants enquêtés prennent leur repas par terre, 30 à 35% sur le lit, autour de 40% sont tenus par leur mère (ce sont des enfants de bas âge qui ne peuvent pas encore manger seuls), et 5 à 7% seulement en prennent sur la table.

Tableau 22 : Lieu de repas

	n=86		
	Petit déjeuner	Déjeuner	Dîner
Par terre	17	22	15
Sur le lit	33	31	35
Porté par sa mère	43	40	44
Sur la table	7	7	6

d) Position de l'enfant pendant le repas

La position des enfants au cours des repas est donnée dans le tableau 23. La plupart des enfants (92.4 à 97.1%) prennent leur repas en position droite.

Tableau 23 : Position pendant le repas

	n= 86		
	Petit déjeuner	Déjeuner	Dîner
Allongé	1.4	2.4	16.7
Droit	97.1	94.2	92.4
Semi-allongé	1.4	3.5	6.3

IV.1.1.15 Comportements susceptibles d'influencer la prise alimentaire

Plusieurs comportements de la personne qui donne à manger à l'enfant, susceptibles d'influencer la consommation alimentaire des enfants ont été notés et le pourcentage de mère pratiquant chaque comportement sont présentés dans le tableau 24.

Tableau 24 : Pourcentage de personne pratiquant chaque type de comportements

	n=86		
	Petit déjeuner	Déjeuner	Dîner

Assiste directement son enfant à manger pendant tout le repas	96	94	96
Laisse son enfant manger seul	4	3	2
Garde le contact visuel avec son enfant pendant le repas	86	88	77
Parle et encourage son enfant à manger pendant le repas	30	31	29
Joue avec l'enfant pendant le repas	10	15	18
Arrête immédiatement de donner à manger à l'enfant dès qu'il n'en veut plus	56	56	65
Encourage l'enfant à continuer à manger après un premier refus	41	43	27
Force l'enfant à terminer son repas	8	7	9
Refuse ou ignore la demande de l'enfant d'être servi une seconde fois	28	22	27

➤ Assistance pendant le repas

La plupart des mères, soit près de 95%, assistent leur enfant à manger pendant tout le repas.

➤ Comportements de la mère durant le repas de l'enfant

On constate qu'un nombre restreint de mères s'activent pour encourager leur enfant pendant le repas : près de 30% de mères parlent et encouragent et c'est seulement dans 10 à 17% des cas que les mères jouent avec leurs enfants.

➤ Encouragement à terminer la part de l'enfant

La majorité des mères, soit 55 à 68%, arrêtent immédiatement quand leur enfant n'en veut plus. L'encouragement de l'enfant à terminer sa part est un cas assez rare, ce comportement a été observé dans 26 à 41% des cas. Très peu de mères, soit près de 7%, forcent leurs enfants à terminer sa part. Près de 22% refusent quand son enfant demande un second service.

IV.1.1.16 Relation entre les pratiques de soins, la couverture des besoins nutritionnels et l'état nutritionnel des enfants

Nous avons recherché les liens entre l'indice de pratique de soins prodiguées à l'enfant durant le repas et le pourcentage moyen de couverture des besoins nutritionnels des enfants. Les résultats ont montré qu'il n'y a pas de relation étroite entre eux. Le coefficient de corrélation est à $r^2=0.00$ ou 0.01 .

Ce résultat est également observé en étudiant les relations entre pratiques de soins et état nutritionnel des enfants.

I.11 CONTRIBUTION RELATIVE DU LAIT MATERNEL ET DES ALIMENTS DE COMPLEMENTS DANS LA COUVERTURE DES BESOINS NUTRITIONNELS

I.11.1 Ingérés totaux en nutriments

IV.1.1.17 Ingérés moyens en différents nutriments par enfant par jour

Les apports nutritionnels respectifs du lait maternel et des aliments de complément sont présentés dans le tableau 25. Le tableau 26 présente les ingérés totaux en énergie et en protéine par kg de poids corporel par jour.

Tableau 25 : Ingérés en macro et micronutriments à partir du lait maternel, à partir des aliments de complément et ingérés totaux (ingérés par enfant par jour)

	Ingérés											
	Ingérés à partir du lait maternel				Ingérés à partir des aliments de complément				Ingérés totaux			
	Moy	ET	Méd	Min – Max	Moy	ET	Méd	Min – Max	Moy	ET	Méd	Min – Max
6-8 mois												
Energie (kcal/jour)	392	117	393	189 – 622	188	137	153	12 – 384	581	157	546	294 – 894
Protéines (g/jour)	7,8	2,2	8,0	4,0 – 12,0	4,3	3,9	2,5	0,3 – 16,7	12,0	3,7	10,8	6,2 – 21,7
Lipides (g/jour)	24,8	7,4	25,0	12,0 – 39,0	2,9	5,1	1,3	0,04 – 26,4	27,7	7,4	27,7	14,6 – 43,5
Glucides (g/jour)	46,7	13,9	47,0	23,0 – 74,0	35,5	21,9	30,4	2,7 – 75,6	82,3	24,7	75,4	37,7 – 138,0
Vitamine A (µgER/jour)	334	99	335	161 - 530	99	190	16	0 - 944	433	202	404	208 - 1179
Fer (mg/jour)	1,93	0,69	2,00	1,00 – 3,00	1,35	2,48	0,57	0,05 -12,86	3,29	2,49	2,68	1,32 – 14,86
Zinc (mg/jour)	4,53	1,40	5,00	2,00 – 7,00	0,21	0,23	0,01	0,00 – 0,79	4,81	1,56	5,07	2,02 – 7,65
Calcium (mg/jour)	142	42	142	68 – 225	39,8	78,9	12,2	0,0 – 407,5	181	77	172	83 - 503
9-11 mois												
Energie (kcal/jour)	340	112	332	2 – 505	311	163	244	108 - 714	652	160	660	341 - 1043
Protéines (g/jour)	6,8	2,5	7,0	0,0 – 10,0	6,5	3,8	5,1	1,2 – 13,3	13,3	3,6	12,8	7,0 – 21,3
Lipides (g/jour)	21,6	7,8	21,0	0,0 – 32,0	4,2	4,4	2,5	0,1 – 21,6	25,8	8,4	25,5	2,0 – 37,9
Glucides (g/jour)	40,5	14,6	39,5	0,0 – 60,0	61,6	32,0	52,2	21,1 – 151,5	102,1	29,4	97,9	49,1 – 190,5
Vitamine A (µg ER/jour)	290	104	283	2 – 430	260	455	56	0 – 1474	550	434	412	173 – 1754
Fer (mg/jour)	1,84	0,67	2,00	0,00 – 3,00	2,30	3,62	1,21	0,37 – 18,75	4,14	3,56	3,33	1,39 – 20,75
Zinc (mg/jour)	4,00	1,57	4,00	0,00 – 6,00	0,19	0,16	0,12	0,00 – 0,54	4,14	1,68	4,08	0,22 – 6,54
Calcium (mg/jour)	123	44	120	1 – 182	49,5	58,6	24,5	3,0 – 246,6	172	61	172	73 – 360

	Ingérés à partir du lait maternel				Ingérés Ingérés à partir des aliments de complément				Ingérés totaux			
	Moy	ET	Méd	Min-Max	Moy	ET	Méd	Min-Max	Moy	ET	Méd	Min-Max
<i>12-14 mois</i>												
Energie (kcal/jour)	324	109	326	85 – 579	458	216	414	170 – 1047	782	231	730	367 – 1360
Protéines (g/jour)	6,4	2,3	6,5	2,0 – 12,0	10,7	6,0	9,0	4,0 – 27,9	17,2	6,1	15,6	8,4 – 33,2
Lipides (g/jour)	20,5	6,9	20,5	5,0 – 37,0	7,6	5,4	5,6	1,7 – 20,5	28,1	6,9	27,8	13,9 – 42,7
Glucides (g/jour)	38,7	13,1	39,0	10,0 – 69,0	86,5	43,5	80,0	25,5 – 199,8	125,2	45,0	117	48 - 250
Vitamine A (µgER/jour)	277	93	278	72 – 493	353	467	169	1 – 1753	627	483	446	116 – 1979
Fer (mg/jour)	1,66	0,66	2,00	0,00 – 3,00	3,68	5,50	1,85	0,69 – 28,69	5,35	5,75	3,29	1,69 – 31,69
Zinc (mg/jour)	3,90	1,24	4,00	1,00 – 7,00	0,37	0,56	0,11	0,01 – 2,00	4,21	1,31	4,29	1,33 – 7,02
Calcium (mg/jour)	117	39	118	31 – 209	91	123	46	11 – 621	208	119	187	97 – 717
<i>Tous</i>												
Energie (kcal/jour)	353	118	345	2 – 622	320	207	278	12 – 1047	673	204	655	293 – 1360
Protéines (g/jour)	7,0	2,4	7,0	0,0 – 12,0	7,1	5,4	6,4	0,3 – 27,9	14,2	5,1	13,4	6,2 – 33,2
Lipides (g/jour)	22,3	7,6	22,0	0,0 – 39,0	4,9	5,4	3,1	0,0 – 26,5	27,3	7,5	27,6	2,1 – 43,5
Glucides (g/jour)	42,1	14,1	41,0	0,0 – 74,0	61,1	39,6	52,2	2,7 – 199,8	103,2	38,5	94,4	37,7 – 250
Vitamine A (µgER/jour)	301	10	294	2 - 530	236	399	65	0 – 1753	537	394	409	116 - 1979
Fer (mg/jour)	1,81	0,67	2,00	0,00 – 3,00	2,45	4,15	1,28	0,05 – 28,6	4,27	4,23	3,14	1,32 – 31,69
Zinc (mg/jour)	4,15	1,41	4,00	0,00 – 7,00	0,26	0,37	0,11	0,00 – 200	4,41	2,09	4,06	0,00 – 7,65
Calcium (mg/jour)	127	43	124	1 - 225	60,72	94,0	24,9	0,03 – 621,58	188	90	176	73 - 717

Tableau 26 : *Ingérés totaux en énergie et protéines par enfant par kg de poids corporel par jour*

	Ingérés totaux			
	Moyenne	ET	Médiane	Min. – Max.
6-8 mois				
Energie (kcal/kg/jour)	74	17	76	41 - 114
Protéines (g/kg/jour)	1,5	0,4	1,5	0,9 – 2,4
9-11 mois				
Energie (kcal/kg/jour)	82	20	80,4	57 – 130
Protéines (g/kg/jour)	1,6	0,4	1,5	1,1 – 2,4
12-14 mois				
Energie (kcal/kg/jour)	92	28	88	37 – 170
Protéines (g/kg/jour)	2,0	0,7	1,9	0,8 – 3,7
Tous				
Energie (kcal/kg/jour)	83	23	81	37 - 170
Protéines (g/kg/jour)	1,7	0,5	1,6	0,8 – 3,7

a) *Ingérés totaux en énergie*

⇒ Pour chaque enfant âgé de 6 à 9 mois, les ingérés énergétiques journaliers moyens sont de 581kcal/jour, soit 75 kcal/kg/jour. Comparés à la valeur recommandée par l’OMS qui stipule que chaque enfant de cette classe d’âge a besoin de 80kcal/kg/jour, on constate alors une déficience d’apport de 6,25%. L’apport énergétique total minimal est évalué à 294 kcal/j et le maximal à 895 kcal/j, soient 41kcal/kg/j et 114kcal/kg/j.

⇒ Pour les enfants âgés de 9 – 11 mois, chaque enfant consomme en moyenne 652kcal par jour, soit un apport moyen de 81kcal/kg/jour. Les ingérés énergétiques de ces enfants varient entre 341 et 1043kcal/j, soient entre 55 et 130kcal/kg/jour. Ces résultats indiquent une grande variabilité du niveau de consommation.

Pour ces 2 classes d’âge, la recommandation de l’OMS est de 80kcal/kg/j.

⇒ Pour les enfants âgés de 12 – 14 mois, chaque enfant consomme en moyenne 783 kcal/jour, soit 92kcal/kg/jour. Cet apport varie d’un enfant à l’autre entre 367 et 1360kcal/j , soient entre 36 et 170kcal/kg/jour. Une très grande variabilité est également observée sur leur niveau d’ingérés énergétiques de ces enfants. La valeur recommandée est de 82kcal/kg/j pour les enfants de cette classe d’âge.

A première vue, les besoins énergétiques des enfants de 9 – 14 mois paraissent couverts à 100%. Toutefois, une grande variabilité autour de la moyenne est observée : presque la moitié, soit 47% des enfants enquêtés ont un ingéré énergétique inférieur à 80kcal/kg/jour. Certains enfants n’ingèrent qu’autour de 293kcal/jour, soit 37kcal/kg/j, alors que d’autres

ont des ingérés énergétiques qui peuvent atteindre jusqu'à 1360 kcal/jour, soit 170kcal/kg/j.

Du point de vue équilibre en macronutriments ingérés, 57% de AET sont d'origine glucidique, 34% d'origine lipidique, et 8% sont d'origine protéique. Au regard des recommandations de l'OMS, on peut dire que les apports sont presque équilibrés mais insuffisants en quantité.

b) Ingérés totaux en protéines

Les ingérés totaux moyens en protéines pour les trois classes sont respectivement de 12.0g, 13.3g/jour et 17.2g/jour. Exprimés en g/kg de poids corporel, ils sont respectivement de 1,5g, 1,6g, et 2,0g/kg/j.

- ⇒ Pour les enfants de 6 – 8 mois, leur besoin protéique de sécurité est de 1,09g/kg/jour ; leur ingéré moyen évalué à 1,5g/kg/j peut alors couvrir jusqu'à 100% de leur besoin (Dewey et al, 1996).
- ⇒ Pour les enfants de 9 – 11 mois, leur besoin protéique est estimé à 1,02g/kg/j ou 9,6g/j. Leur ingéré protéique moyen, soit 13,3g/j ou 1,6g/kg/j, peut également couvrir jusqu'à 100% des leur besoin (Dewey et al, 1996).
- ⇒ Enfin pour les enfants de 12 – 14 mois, chaque enfant ingère en moyenne 17,2g/j, soit 2,0g/kg/j. Leur besoins protéique de sécurité est alors couvert à 100% au regard des besoins journaliers recommandés par l'OMS (Dewey et al, 1996).

c) Ingérés totaux en vitamines

- ⇒ Pour les enfants de 6 – 8 mois, les ingérés totaux en vitamine A sont estimés à 433µg ER/jour. Ces enfants, selon la recommandation de l'OMS ont besoin de 400µg ER de vitamine A par jour.
- ⇒ Pour les enfants de 9 – 11 mois, les ingérés totaux en vitamine A sont estimés à 550µg ER/jour. Selon la recommandation, chaque enfant de cette classe d'âge a besoin de 400µg ER/jour.
- ⇒ Pour les enfants de 12 – 14 mois, chaque enfant ingère en moyenne 629µg ER/jour. Leurs besoins recommandés sont à 500µg ER/jour.

En résumé, aucune grande difficulté n'est observée au niveau des ingérés en vitamine A tant que les enfants sont encore allaités.

d) Ingérés totaux en minéraux

❖ Calcium

L'ingéré moyen en calcium est estimé à 181.49mg/j pour la première classe d'âge, 172.49mg/jour pour la deuxième et 208.76mg/jour pour la troisième.

Les besoins recommandés en calcium pour ces trois classes d'âge sont respectivement de 400 mg/j pour les 2 classes et 500mg/j pour la troisième.

❖ Fer

La quantité de fer consommée par enfant par jour est estimée à 3.29mg pour les enfants âgés de 6 - 8 mois, 4.14mg pour ceux âgés de 9 - 11 mois et 5.35mg pour ceux âgés de 12 - 14 mois. Toutefois, il est à noter que ces ingérés présentent une grande variabilité autour de la moyenne. Ils varient entre 1.32 et 31.69mg/jour.

❖ Zinc

Les ingérés en zinc ne varient pas beaucoup pour les trois classes d'âge, ils varient de 4 à 7 mg par jour.

IV.1.1.18 Contribution relative du lait maternel et des aliments de complément dans les ingérés nutritionnels des enfants

Dans cette partie, l'apport respectif des deux « types » d'aliments (LM et AC) ont été comparés aux ingérés totaux pour faire ressortir dans quelle proportion chacun contribue aux apports nutritionnels journaliers. Le tableau 27 présente la contribution relative de chaque type dans les ingérés nutritionnels journalier des enfants.

Tableau 27: Contribution relative du lait maternel et des aliments de complément aux ingérées totaux en nutriments

	Pourcentage de contribution du lait maternel et des aliments de complément aux ingérés totaux							
	6-8 mois		9-11 mois		12-14 mois		Tous	
	Lait maternel	Aliments de complément	Lait maternel	Aliments de complément	Lait maternel	Aliments de complément	Lait maternel	Aliments de complément
Energie	70	30	53	47	43	57	55	45
Protéines	69	31	53	47	40	60	54	46
Lipides	90	10	81	19	72	28	81	19
Vitamine A	84	16	71	29	59	39	71	29
Fer	69	31	56	44	41	59	55	45
Zinc	75	5	84	6	76	4	79	21
Calcium	84	16	74	26	65	35	74	26

❖ Energie

- ⇒ Entre 6 et 8 mois, 70% des ingérés énergétiques proviennent du lait maternel et le reste par les aliments de complément.
- ⇒ Entre 9 et 11 mois, la contribution du lait maternel diminue à 53% tandis que celle des aliments de complément augmente vers 47%.
- ⇒ Pour les enfants de 12 – 14 mois, 43% seulement des ingérés énergétiques sont apportés par le lait maternel et le reste par les aliments de complément.

❖ Protéines

Le cas observé au niveau de l'énergie est aussi valable pour les protéines : entre 6 – 8 mois, 69% des apports protéiques sont apportés par le lait maternel et 31% par les aliments de complément ; cette contribution du lait maternel diminue ensuite vers 53% entre 9 et 11 mois et à 30% à 12 – 14 mois tandis que celle des aliments de complément augmente vers 47 et 60%.

❖ Lipides

Pour les enfants âgés de 6 – 14 mois, 90% de leurs ingérés lipidiques proviennent du lait maternel et 10% seulement sont apportés par les aliments de complément.

Vers l'âge de 9 – 11 mois, 81% des ingérés en lipides des enfants sont apportés par le lait maternel. Puis cette contribution du lait maternel diminue également vers 72% entre 12 et 14 mois. Les aliments de complément apportent les restes, soit 19% pour les 9 – 11 mois et 28% pour les 12 – 14 mois.

❖ Vitamine A

Pour les enfants de 6 – 8 mois, 84% de leur ingérés en vitamine A proviennent du lait maternel et 16% des aliments de complément. Entre 9 – 11 mois, la contribution du lait maternel est encore large car il atteint encore 70%. A l'âge de 12 – 14 mois, il n'arrive plus qu'à apporter jusqu'à 69% des ingérés totaux journalier.

❖ Minéraux

Pour le calcium, c'est le lait maternel qui fournit jusqu'à 65 à 84% des ingérés journaliers, les aliments de complément pauvres en calcium ne peuvent apporter que 16% des ingérés journaliers des enfants de 6 – 8 mois, 26% de ceux âgés de 9 – 11 mois et 36% de ceux âgés de 12 – 14 mois. Ceci montre l'importance de l'allaitement maternel poursuivi jusqu'à l'âge de 2 ans.

Pour le fer, les aliments de complément apportent presque autant que le lait maternel, surtout pour les enfants âgés de plus de 9 mois.

Par contre, pour le zinc, le lait maternel assure presque 100% des ingérés journaliers totaux : entre 9 -11 mois, par exemple, il assure 84% et les aliments de complément ne contribue qu'entre 4 et 7% des ingérés totaux.

I.11.2 Couverture des besoins nutritionnels

IV.1.1.19 Couverture générale de l'ensemble des besoins

Le tableau 28 présente le pourcentage de couverture de l'ensemble des besoins nutritionnels par classe d'âge.

Tableau 28 : Pourcentage de couverture des besoins en différents nutriments (ingérés totaux par enfant/jour)

	Pourcentage de couverture des besoins en nutriments			
	6-8 mois	9-11 mois	12-14 mois	Tous
Energie	86	87	88	87
Protéines	97	98	99	98
Lipides	43% AET	36% AET	33% AET	37%AET
Vitamine A	87	89	87	88
Fer	34	41	72	49
Zinc	91	85	89	86
Calcium	44	43	40	42

a) Couverture des besoins en énergie

Dans l'ensemble, les besoins énergétiques des enfants sont couverts à 87%. Le taux de couverture de besoin augmente d'une classe à une autre. Cette augmentation peut s'expliquer par le fait que les enfants moins âgés ne peuvent consommer suffisamment d'aliments de complément alors que la quantité de lait maternel qu'ils ingèrent est insuffisante.

Le taux de couverture des besoins énergétiques a été classé en 5 catégories et il a été observé que 52% des enfants ont un taux de couverture de plus de 100%, 21 et 23% ont un taux de couverture respectif de 60 à 80 et 80 à 100%, et le reste entre 40 et 60%.

La figure 8 montre les différents niveaux de taux de couverture des besoins énergétiques.

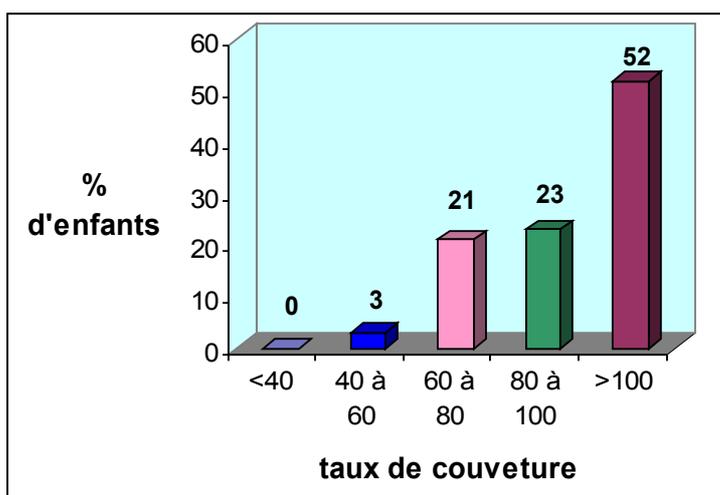


Figure 8 : Répartition des enfants en fonction du niveau de couverture de leurs besoins énergétiques

b) Couverture des besoins en protéines

Le taux de couverture général est assez élevé, il peut atteindre jusqu'à 99%. La figure 9 montre le classement des enfants selon leur pourcentage de couverture de besoin protéique.

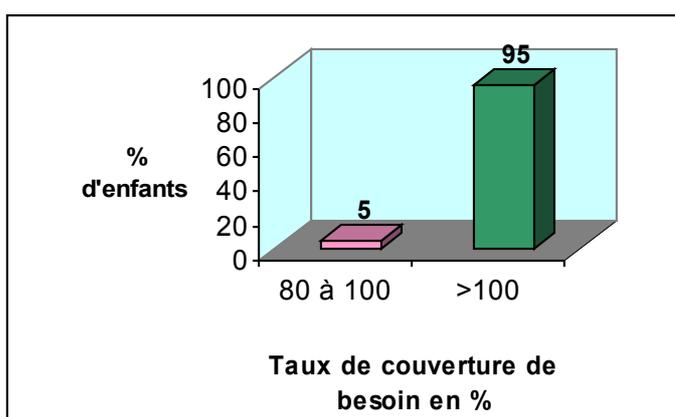


Figure 9 : Répartition des enfants en fonction du niveau de couverture de leurs besoins en protéines

c) Couverture des besoins en vitamine A

D'une manière générale, la couverture moyenne des besoins en vitamine A est à 87%. Ce taux de couverture moyen varie entre 29 et 100%. Au regard de la recommandation sur les besoins en vitamine A, la plus grande proportion, soit 54% des enfants ont un taux de couverture de besoins supérieur à 100%. Toutefois, un nombre non négligeable d'enfants, soit 26% ont un taux en dessous de 80%.

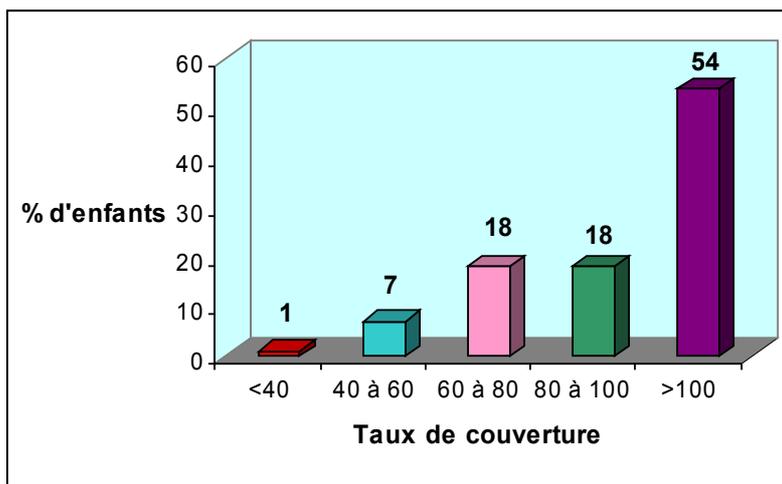


Figure 10 : Répartition des enfants en fonction du niveau de couverture de leurs besoins en vitamine A

d) Couverture des besoins en calcium, fer et zinc

⇒ La plus grande proportion d'enfants, soit 47% des enfants, ont un taux de couverture de besoins en calcium moins de 40%, et 40% des enfants un taux entre 40 et 60% et le reste, soit 11% ont un taux de plus de 80%.

Il y a un risque de carence en calcium manifeste chez les enfants de 6 – 14 mois dans ce quartier.

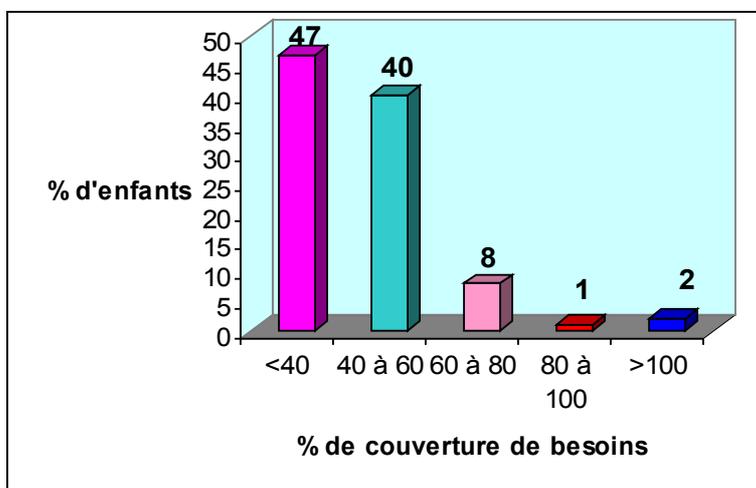


Figure 11 : Répartition des enfants en fonction du niveau de couverture de leurs besoins en calcium

⇒ Pour le fer, la couverture des besoins se rapproche de celle du calcium. En moyenne, il est seulement de 49%. Presque la totalité des enfants ont un taux de couverture de besoins inférieur à 60%, soit 89% dont 49 en dessous de 40% de couverture. C'est seulement dans 4 à 11% des cas que l'on observe un taux de couverture proche de 100%.

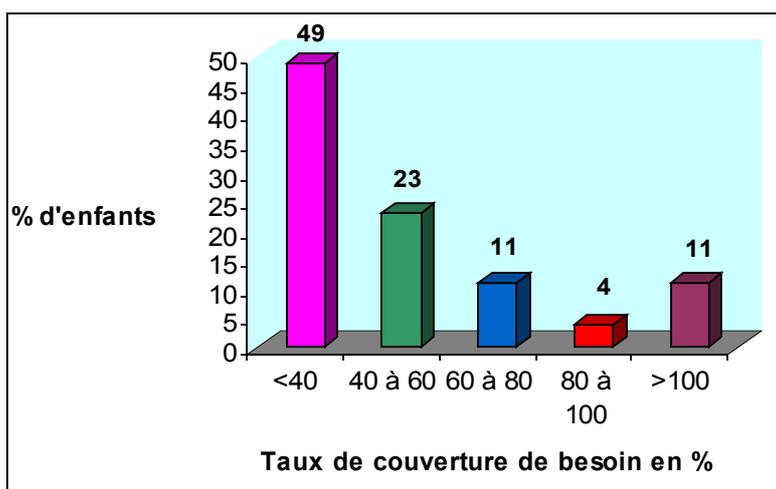


Figure 12 : Répartition des enfants en fonction du niveau de couverture de leurs besoins en fer

⇒ La figure 13 montre la couverture des besoins en zinc. Le taux de couverture moyen est à 86% des besoins journaliers : 49% ont un taux supérieur à 100%. Les taux de couverture moyen s'élève à 91, 85 et 89% pour les trois classes successifs. Ce taux élevé est du aux apports en quantité importante du lait maternel, les aliments n'apportent qu'une quantité très réduite. Les enfants sevrés trop tôt courent un grand risque de carence en zinc que les enfants allaités.

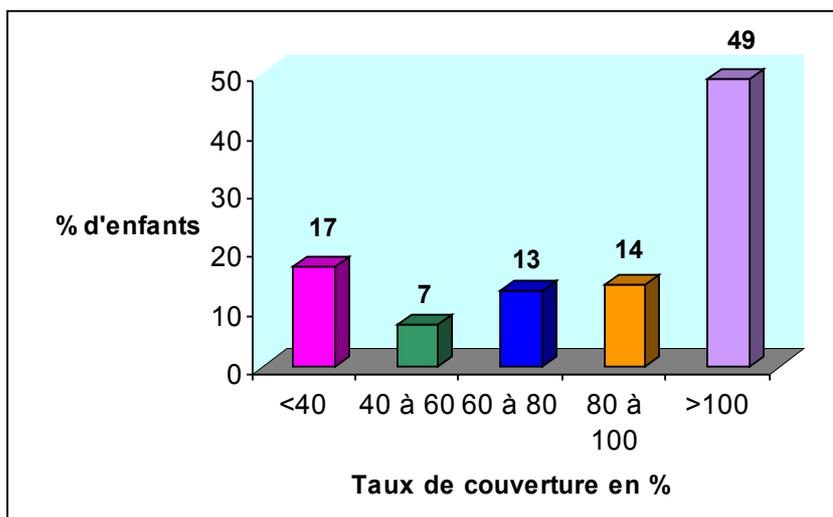


Figure 13 : Répartition des enfants en fonction du niveau de couverture de leurs besoins en zinc

IV.1.1.20 Contribution relative du lait maternel et des aliments de complément dans la couverture des besoins nutritionnels

La contribution relative du lait maternel et des aliments de complément dans la couverture des besoins nutritionnels des enfants sont présentés dans le tableau 29.

Tableau 29: Contribution relative du lait maternel et des aliments de complément à la couverture des besoins en nutriments

	Contribution relative du lait maternel et des aliments de complément à la couverture des besoins en nutriments											
	6-8 mois			9-11 mois			12-14 mois			Tous		
	Lait	Aliments de comp.	%couv. des besoins	Lait	Aliments de comp.	%couv. des besoins	Lait	Aliments de comp.	%couv. des besoins	Lait	Aliments de comp.	%couv. des besoins
Energie	63	23	86	48	39	87	41	47	88	51	36	87
Protéines	81	16	97	70	29	98	64	35	99	72	26	98
Vitamine A	80	7	87	72	17	89	68	19	87	73	15	88
Fer	21	13	34	21	20	41	33	39	72	25	24	49
Zinc	90	1	91	84	1	85	86	3	89	87	1	76
Calcium	35	9	44	31	12	43	23	17	40	30	13	43

Comp. = complément

% couv.=pourcentage de couverture

❖ Couverture des besoins en énergie

- ⇒ Pour les enfants âgés de 6 – 8 mois, 86% de leurs besoins énergétiques sont couverts dont 63% par le lait maternel et 23% par les aliments de complément. On constate une alors large contribution du lait maternel mais aussi une déficience d'ingérés de 14%.
- ⇒ Pour les enfants âgés de 9 – 11 mois, 87% de leurs besoins énergétiques sont couverts dont 48% assurés par le lait maternel et seulement 39% par les aliments de complément. Une déficience en énergie de 13% que doivent apporter les aliments de complément, est observée chez les enfants de cette classe d'âge.
- ⇒ Pour les enfants de 12 – 14 mois, 88% de leurs besoins énergétiques sont couverts dont 41% par le lait maternel et 47% par les aliments de complément. Une déficience de 12% est alors enregistrée au niveau des ingérés énergétiques de ces enfants.

❖ Couverture des besoins en protéines

- ⇒ La couverture des besoins protéiques des enfants de 6 – 8 mois est à 97% dont 81% est assurée par le lait maternel et 16% par les aliments de complément. Une déficience de 3% est alors enregistré au niveau des ingérés protéiques de ces enfants.
- ⇒ Pour les enfants de 9 – 11 mois, leurs besoins protéiques sont couverts à 98% dont 70% par le lait maternel et 18% par les aliments de complément. Une déficience de 2% est alors enregistré. On constate une large contribution du lait maternel dans la couverture des besoins protéiques des enfants de ces 2 classes d'âge.
- ⇒ Pour les enfants de 12 – 14 mois, la couverture de leur besoins en protéines est évaluée à 99% dont 64% par le lait maternel et 35% par les aliments de complément. Les ingérés protéiques de ces enfants sont élevés mais encore insuffisants. Les aliments de complément doivent encore apporter une quantité supplémentaire.

❖ Couverture des besoins en vitamine A

- ⇒ Pour les enfants âgés de 6 – 8 mois, 87% des besoins en vitamine A sont couverts dont 80% assurés par le lait maternel et seulement 7% par les aliments de

complément. On enregistre alors une déficience de 13% que les aliments de complément doivent encore apporter.

- ⇒ Pour les enfants de 9 – 11 mois, 89% de leurs besoins en ont couverts dont 72% sont couverts par le lait maternel et 17% par les aliments de complément. Une déficience de 11% est alors observée au niveau de la couverture des besoins en vitamine A des enfants de cette classe d'âge.
- ⇒ Pour les enfants de 12 – 14 mois, 68% de leurs besoins sont couverts par le lait maternel et 19% par les aliments de complément, ce qui fait au total un taux de couverture total de 87% et une déficience de 13%.

En résumé, une large contribution du lait maternel est constatée au niveau de la couverture des besoins en vitamine A des 3 classes d'âge. Toutefois, la couverture des besoins est encore insuffisante ; une déficience de 13% est encore enregistrée.

❖ Couverture des besoins en fer

La couverture des besoins en fer est très faible pour les 3 classes d'âge :

⇒ Pour les enfants de 6 – 8 mois, seulement 34% de leurs besoins en fer sont couverts dont 21% par le lait maternel et 13% par les aliments de complément.

⇒ Pour les enfants de 9 – 11 mois, 41% de leurs besoins en fer sont couverts dont 21% par le lait maternel et 20% par les aliments de complément. Une grande déficience de 59% des besoins sont encore à combler pour ces enfants.

⇒ Pour les enfants de 12 – 14 mois, leurs besoins en fer sont couverts à 72% dont 33% par le lait maternel et 39% par les aliments de complément. Les aliments de complément contribuent alors pour une grande partie à la couverture mais on remarque les ingérés sont encore insuffisants.

❖ Couverture des besoins en calcium

La couverture des besoins en calcium est également faible :

⇒ Pour les enfants de 6 – 8 mois, 44% de leurs besoins en calcium sont couverts dont 35% sont assurés par le lait maternel et 9% par les aliments de complément. Comme dans le cas des autres nutriments, le lait maternel assure une large partie dans la couverture des besoins des enfants de cette classe, les aliments de complément ne contribue qu'à une proportion très réduite dans la couverture.

⇒ Pour les enfants de 9 – 11 mois, 43% de leurs besoins en calcium sont couverts dont 31% par le lait maternel et 12% par les aliments de complément.

⇒ Pour les enfants de 12 – 14 mois, seulement 40% de leurs besoins en calcium sont couverts dont 23% par le lait maternel et 17% par les aliments de complément. Une grande déficience de 60% est alors observée.

❖ Couverture des besoins en zinc

⇒ Pour les enfants de 6 – 8/ mois, 91% de leurs besoins en zinc sont couverts dont 90% sont assurés par le lait maternel et seulement 1% par les aliments de complément.

⇒ Pour les enfants de 9 – 11 mois, 85% de leurs besoins en zinc sont couverts dont 84% par le lait maternel et 1% par les aliments de complément. On constate alors une large contribution du lait maternel mais les ingérés sont encore insuffisants. Les déficiences sont respectivement pour les 2 classes d'âge 9% et 15%.

⇒ Pour les enfants de 12 – 14 mois, les besoins en zinc sont couverts à 89% dont 86% par le lait maternel et 3% par les aliments de complément. Une déficience de 11% est alors enregistrée.

Les figures 14a, 14b, et 14c représente les taux de couverture des besoins nutritionnels des enfants par classe d'âge.

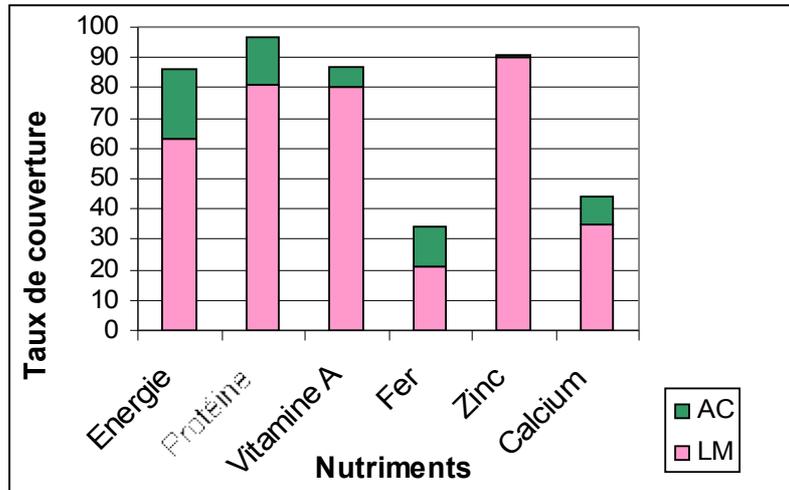


Figure 14a : Pourcentage de couverture des besoins nutritionnels des enfants de 6 – 8 mois

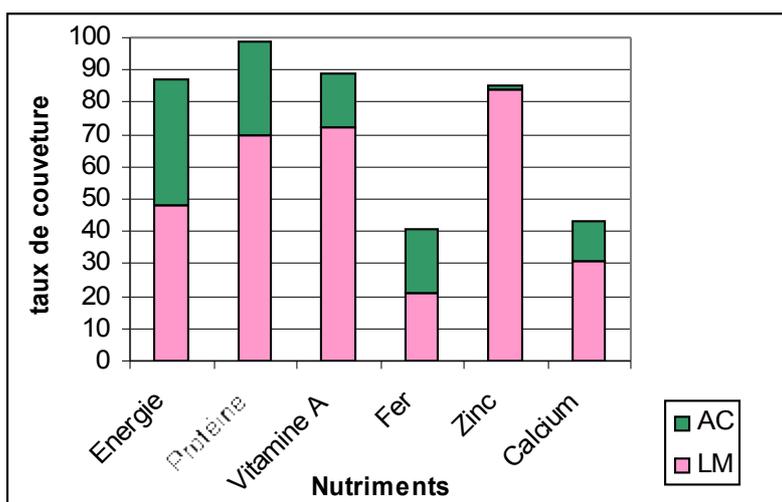


Figure 14b : Pourcentage de couverture des besoins nutritionnels des enfants de 9 – 11 mois

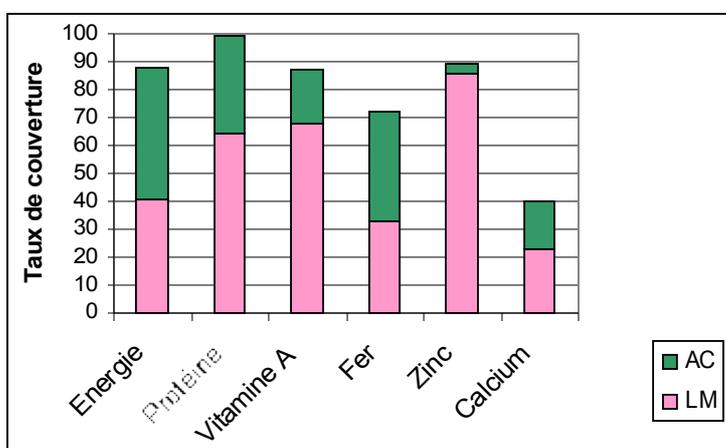


Figure 14c : Pourcentage de couverture des besoins nutritionnels des enfants de 12 – 14 mois

L'ensemble des résultats montre que le lait maternel ne suffit pas à lui seul de couvrir les besoins nutritionnels des enfants à partir de 6 mois. Les apports du lait maternel diminuent avec l'âge. Jusqu'à 8 mois, le lait maternel peut apporter 70 à 90% des ingérés en nutriments des enfants. Les restes non couverts doivent être apportés par les aliments de complément.

Les résultats montrent également que les aliments de complément donnés aux enfants ne sont pas adéquats car avec le lait maternel, les besoins nutritionnels des enfants ne sont pas couverts à 100%. Il est donc indispensable de mettre à la disposition des enfants des aliments de complément de haute densité énergétique, riches en lipides et fortifiés en micronutriments.

En outre, il est important d'entreprendre un grand effort en matière de soins prodigués à l'environnement de l'enfants, au moyen d'une éducation nutritionnelle.

Conclusion et perspectives

V. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La réalisation de la présente étude nous a permis de :

- Nous familiariser avec les enquêtes de consommation alimentaire ;
- Déterminer la valeur nutritionnelle de quelques aliments ;
- Evaluer les ingérés nutritionnels journaliers des enfants à partir d'une table de composition ;
- Nous familiariser avec les méthodes d'analyses statistiques des données nutritionnelles ;
- Evaluer la couverture de besoins nutritionnels des enfants de 6 à 15 mois dans le quartier cible ;

D'une manière générale, les pratiques d'allaitement et alimentaires des jeunes enfants dans ce quartier sont inadéquates : l'allaitement maternel exclusif jusqu'à 6 mois recommandé par l'OMS n'est pas respecté, les aliments de complément aussi bien liquides que solides sont introduits trop tôt dans l'alimentation des enfants. En outre, ces aliments de complément sont préparés dans des conditions d'hygiène précaires.

La présente étude nous a permis également de constater que les aliments consommés par les enfants sont riches en glucides et pauvre en lipides, en protéines et en micronutriments. Concernant la contribution des aliments de complément dans la couverture des besoins nutritionnels, nous avons déduit que leurs apports nutritionnels n'arrivent pas à compléter ceux apportés par le lait maternel pour couvrir les besoins nutritionnels des enfants.

Par conséquent, l'amélioration de la pratique alimentaire et la couverture des besoins nutritionnels des enfants nécessitent une éducation nutritionnelle intensive et la mise à disposition d'un aliment de complément de bonne valeur nutritionnelle.

Comme perspectives, nous nous proposons de :

- ☞Effectuer une étude similaire en travaillant sur un échantillon plus large en visant d'autres régions et d'autres contextes ;
- ☞D'étudier la biodisponibilité des nutriments apportés par les aliments de complément ;
- ☞Etudier les aspects sanitaires au niveau de l'alimentation des enfants ;
- ☞Comparer les méthodologies adoptées avec d'autres techniques de mesures de consommation alimentaire.

I.1 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. AFNOR : NF VO3 922. *Recueil des normes françaises : détermination de la teneur en cendres brutes par incinération*. 1988
2. AFNOR. *Contrôle de la qualité des produits alimentaires. Méthodes d'analyse officielles : boissons alcoolisés, sucres, miels, ovo produits, produits diététiques, additifs alimentaires, matériaux de contact*. PARIS : AFNOR, 1989 – 373p
3. AFNOR. *Contrôle de la qualité des produits alimentaires : café, thé, cacao*. PARIS : AFNOR, 1990 – 210p
4. AFNOR. *Recueil de normes françaises : corps gras, graines oléagineuses et produits dérivés*, 5^{ème} édition. Paris : AFNOR, 1993 ; 663p
5. AFNOR. *Contrôle de la qualité des produits alimentaires : lait et produits laitiers. Analyse physico-chimiques*. PARIS : AFNOR, 1994 – 561p. Recueil de normes françaises 1993 : contrôle de la qualité des produits alimentaire.
6. AKRE J. *L'alimentation infantile. Bases physiologiques*. *Bull World Health Organ* 1989 ; 67 Suppl : pp 1-108
7. BENOIST B. *Complementary feeding : a challenge to both children and mothers*. In : WHO/AFRO/NUT. *Complémentary feeding of young children in Africa and Middle East*. Geneva : WHO, 1999 ; 426p
8. *Besoins nutritionnels 2, conseil nutritionnel, évaluation des apports et description des régimes*. http://www-ulpmed.u-strasbg.fr/medecine/cours_en_ligne/e_cours/nutrition/besoins_nutritionnels_2.pdf). 2001
9. BOARD B W. *Le contrôle de la qualité dans l'industrie de traitement des fruits et légumes*. Rome (IT) : FAO, 1987, nb – ill. – (Etude FAO, Alimentation et Nutrition, 39)
10. BUTTE N. F., 1996, *Energie requirements of infants*. *Eur. J.Clin. Nutr.*, 50, (suppl.1) ; S24 – S36.
11. BUTTE et al., *Eur. J. Clin. Nutr.*, 2000, 72, 1558 - 1568
12. CHARRON V. *L'allaitement et le sevrage*. Paris : EDICEF 1997 – 31p ; Lex – Le guide de la famille : 1997, 198p
13. CHAULIAC M. BRUN H, MASSE-RAIMBAULT A. MA. *Utilisation des farines de sevrage de Ouando, Bénin*. In : LEMONNIER D, INGENBLEEK Y, HENNAR T Ph. *Alimentation et nutrition dans les pays en développement*. Paris : KARTHALA, 1991. 149-155p
14. CNRE. *Enquête National Démographique et Sanitaire Madagascar 1992 [National Démographie and Health Survey Madagascar 1992]* Antananarivo/Calverton MD, Ministère de la recherche Appliquée en Développement/ Macro international Inc. 1993.
15. CNRS–CNERNA. *Minéraux et oligo – éléments*. (Disponible à <http://www.lactel.fr/franc/nut/spebbinf2.htm> - 24k) 2000-2004

16. DDSS/INSTAT. MICS 2000 Madagascar Rapport Complet. Direction de la Démographie et des Statistiques Sociales, Institut National de la statistique, Madagascar et Fonds des Nations Unies pour l'enfance, New York. 2000. (disponible à <http://www.childinfo.org/MICS2/newreports/madagascar/madagascar.htm>)
17. DDSS/INSTAT & Macro International Inc. *Enquête Démographique et Santé. Madagascar 1997*. Direction de la Démographie et des Statistiques sociales (Madagascar) et Macro International Inc. 1998. (disponible à <http://www.measuresdhs.com/pubs/pdfdoc.cfm?ID-135>)
18. DELPEUCH F. *Synthèse sur les pratiques de sevrage en Afrique et perspectives sur les améliorations nécessaires* : in Trèche S. Benoiste B. Alimentation de complément des jeunes enfants. Paris : ORSTOM, 1995
19. DEYMIE B, J. L. MULTON, SIMON D. *Technique d'analyse et de contrôle dans les industries agro alimentaires*. Paris : TECHNIQUE ET DOCUMENTATION, 1981. Vol 4 ; 409p.
20. DILLON J. C , IMBERT P. *L'allaitement dans les pays en développement Evolution et recommandations actuelles*. Médecine tropicale 2003 ; Vol 63 – Num 4/5 : 400 – 406p
21. DJAMIL B, BENOIST B. *Complementary feeding of young children in developing countries : a review of scientific knowledge*. In : WHO/AFRO/NUT. *Complémentary feeding of young children in Africa and Middle East*. Geneva : WHO, 1999 ; 426p
22. DOP M C. *Alimentation des enfants africains : étude méthodologique des Techniques d'enquête de consommation alimentaire individuelle*. [Thèse de doctorat. Dijon : Université de bourgogne, 1994.
23. FALL I. SECK B. *Développement de l'enfant africain : influence du milieu de vie*. *Med trop* 2003 ; 63 : 413-421
24. FAO/OMS/UNU, 1986. *Besoins énergétiques et Besoins en protéines*. Série de rapports techniques n° 724, Genève, OMS.
25. FAO. *Conférence internationale sur la nutrition – Rapport final de la conférence*. Italie : FAO/OMS, 1992
26. FAO/WHO. *Fats and oils in human nutrition. Report of a joint expert consultation*. Rome. 1994
27. FAO. *Guide pratique pour l'élaboration d'un projet participatif de nutrition*. 1994
28. FAO. *Food composition table for use in Africa*. (<http://www.fao.org/infoods-africa-stm->). 1998
29. FAO/WHO. *Vitamin and minéral requirements in human nutrition*. 2002
30. FAO. *Alimentation et nutrition : information et éducation nutritionnelles*. 2003. (disponible à <http://www.fao.org/es/esn/nutrition/educationfr.htm>).

31. GHISOLFI J et al. *Apports nutritionnels recommandés chez l'enfant*. In CNRS-CNERNA. Dupin H. et al eds. *Apports nutritionnels conseillés pour la population française*. Paris : Technique et Documentation, Lavoisier 1992 ; 111-20
32. GMP. *Epidemiological Data on Madagascar, Global Micronutrient Project*. 2001. (disponible à <http://www.tulane.edu/~internut/countries/Madagascar/madagascarxx.html>) Consulté en avril 2005
33. GMP. *Epidemiological Data on Madagascar, Global Micronutrient Project*. 1998. (disponible à <http://www.tulane.edu/~internut/countries/Madagascar/madagascarxx.html>) Consulté en avril 2005
34. GODON B., LOISEL W. *Dosage des protéines*. In : MULTON J. L. *Analyse des constituants alimentaires*. Paris : Techniques et Documentation : Lavoisier, 1991 ; 1 ; 396p
35. HAGGERTY .P et all. *Nutrition et santé des jeunes enfants et de leur mère à Madagascar : Résultats de l'Enquête Démographique et de Santé*. Calverton : Macro international Inc, 1999. 113p.
36. HANTANIAINA R. *Rapport de l'évaluation des 7 postes sentinelles TDCI. Service de Nutrition et Alimentation. Antananarivo*. 1995. (diponible à <http://www3.who.int/whosis/men.cfm>)
37. ISABELLE L. *Contribution à l'étude de la biodisponibilité du fer et du zinc dans le grain de mil et conditions d'amélioration dans les aliments de complément*. [Thèse de Doctorat]. Montpellier : Université Montpellier II, 2004
38. INSTAT & ORC Macro. *Enquête Démographique et de Santé de Madagascar 2003-2004*. Institut National de la Statistique, Madagascar, ORC Macro Calverton, Maryland, USA : INSTAT et ORC Macro. 2005. (disponible à <http://www.measuredhs.com/pubs/pdfdoc.cfm?ID=491>).
39. BROWN et Al. *Potential role of processed complementary foods in the improvement of early childhood nutrition in Lati America*. Food and Nutrtrion Bulletin, Vol 21, n° 1, 5 - 10. The United Nation University, 2000
40. LINDEN G. *Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agroalimentaires. : principes des techniques d'analyses*. PARIS : Technique et Documentation, 1981. ; 436p ; vol2
41. *Les nouveaux apport nutritionnels conseillés (ANC) en minéraux et oligo – éléments*. www.centre-evian.com/fondDoc/doc-science/12049.html -56k
42. MACRO INTERNATIONAL INC. *Nutrition of infants and young children in Madagascar*. Findings from the 1992 Madagascar DHS Survey. Columbia, MD (Africa Nutrition Chartbooks). 1993
43. MAEP/UPDR. *Monographie de la Région Haute Matsiatra*.2003

44. MULTON J L. BOMBAL J. *La qualité des produits alimentaires : politique, incitations, gestion et contrôle*. Paris (FR) : Technique et documentation, Lavoisier, 1985. (Collection sciences et techniques agroalimentaires).
45. MULTON J. L. *Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agroalimentaires : Le contrôle de qualité, principes généraux et aspects législatifs*, 2^{ème} éd. Paris : Technique et documentation, Lavoisier, 1991. ; 1 ; 396p
46. NAVARRE C. *L'œnologie* . PARIS : Techniques et documentation, 1991 ., 322p.
47. OMS. *Besoins énergétiques et besoins en protéines. Rapport d'une consultation conjointe d'expert FAO/OMS/UNU*. OMS série de rapports techniques n°724, Genève, 1986
48. OMS. *Alimentation de complément du jeune enfant – Rapport d'activité d'un atelier inter-pays*. In : Le bureau régional de l'OMS pour la méditerranée orientale et l'ORSTOM. Rapport d'atelier inter- pays OMS Afrique/ OMS Méditerranée orientale. (Brazzaville, 20-24 novembre 1994). Alexandrie : FAO/UNICEF/USAID/Univ Senghor, 1994
49. OMS. 2005. *jusqu'à quel âge les besoins nutritionnels du nourrisson sont il couvert par le l'allaitement ?* (disponible dans <http://www.who.int/child-adolescent-health/nutrition/complementary>)
50. OMS. *Développement physiologique du nourrisson et ses implications sur l'alimentation de complément*. Genève : OMS, 1989 ; 67 : 58 - 69
51. PALMA D. *Alimentation de la première année de vie, le lait de vache est inadéquat*. *Le Nid* 2003 ; N° 14 : 5 – 6.
52. Politique National de Nutrition. 2005
53. PROJET MAG/98 006. *Programme provincial de sécurité alimentaire élargie du Faritany de Fianarantsoa*. PNUD/FAO/PNSAE, 1999
54. Primature Antananarivo (MG) – *Actes de l'atelier Nationale sur la stratégie National de sécurité alimentaire et nutritionnelle à Madagascar*, 9 – 13 Déc 1996, Antananarivo, Madagascar – Ant (MF) : Primature, 1997, 104p
55. *Profil nutritionnel de Madagascar*. Division de l'alimentation et de la nutrition. FAO, 2005.
56. RADANIELINA N. Y. *Contribution à l'étude de l'allaitement maternel à Madagascar*. [Thèse de Doctorat en Médecine]. Antananarivo : Université d'Antananarivo (faculté de médecine), 1984.
57. RANDRIAMAMPIANINA H. RANJALAHY RASOLOFOMANANA J. *Situation actuelle et perspective du programme de lutte contre les troubles dues à la carence en iode (TDCI)*. OMS Madagascar : Num 3, 1995/12 – p13-p16
58. RATOvonIRINA L M. *Etude comparative du lait des femmes de Miarinarivo et de Brickaville*. [Mémoire de DEA]. Antananarivo : Université d'Antananarivo (Faculté des sciences), 2005.

59. RAVAHIMANANA F, HARISOA F. O. *Contribution à l'étude des aspects épidémiologiques de la malnutrition à Fianarantsoa*. [Thèse de Doctorat]. Antananarivo (MG) : Université d'Antananarivo (Faculté de médecine), 1981
60. RAZAFINDRAZAKA R.V.L. *Contribution à l'amélioration de l'alimentation de complément des nourrissons et des jeunes enfants dans les sites de Nutrition à Assise Communautaire de Brickaville*. Mémoire de DEA. Faculté des Sciences : Université d'Antananarivo. 2001.
61. RIVOHASIMIHARIMANDA T. R. *Etude comparative de la composition du lait maternel à Fianarantsoa et à Miarinarivo*. [Mémoire de DEA]. Antananarivo : Université d'Antananarivo (Faculté des sciences), 2005
62. ROUX J L. *Conserver les aliments : comparaison des méthodes et des technologies*. PARIS / LAVOISIER, 1994 – 705p
63. SECALINE. *Situation alimentaire et nutritionnelle à Madagascar – Evaluation Préliminaire*. Antananarivo : SECALINE, 1995. 136p
64. LEMONNIER , INGENBLEEK ,HENNART P. Paris : KARTHALA-ACCT-AUPELF, 1991, pp. 245-252.
65. TOMARELLI RM. *Suitable fat formulations for infant feeding*. In : IL Beare-Rogers ed, *Dietary fat requirements in health and development*. AOCS. 1 – 27. 1988
66. TORUN G el al., Eur. J. Clin. Nutr., 1996, 50, suppl. L, S 37 – S 81
67. TRECHE S. et al. 1998. *Etude prospective sur la nature et les modalités de production des rations de supplémentation alimentaire prévues dans le cadre du P.C.N II (1998 – 2003)*.
68. TRECHE S. BENOIST B. *L'Alimentation de complément du jeune enfant*. Paris. ORSTOM, 1995.
69. TRECHE S et al. *Etude prospective sur les modalités de production des rations de supplémentation alimentaire prévue dans le cadre du P.C.N. II (1998-2003)*. PAM : Madagascar, 1998
70. UNICEF. *Analyse de la situation des femmes et des enfants à Madagascar*. UNICEF, 1994 ;195p.
71. UNIFEM (Fond de développement des nations unis pour la femme). *Séchage*. New york : UNIFEM, 1993, nb-ill- (Manuel de Technologies du cycle alimentaire, 6)
72. UNIFEM (Fond de développement des nations unis pour la femme). *Extraction des huiles*. New York : UNIFEM, 1989, nb-ill – (Technologie du cycle alimentaire, Manuel de référence, 1)
73. VAN DOKKUM W. (1992). Significance of iron bioavailability for iron recommendations. *Biological trace Element Research* 35, 1 - 11

74. WHO. The WHO's infant-feeding recommendation. *WklyEpidemiol Rec* 1995 ; **17** : 117-120
75. WHO/UNICEF. *Global Prevalence of Vitamine A Deficiency*. Geneva : WHO, 1995 ; 95p.
76. WHO. *Complementary feeding in developing countries : review of scientific knowledge*. Geneva : UNICEF/ Univ. of California-Davis/WHO/ORSTOM, 1998.
77. WHO. *Complementary feeding of young children in Africa and Middle East*. Geneva : WHO, 1999 ; 426p
78. WHO/UNICEF. *Review on complementary feeding and suggestion for further research : WHO/UNICEF – Guidelines on complementary feeding*. *Pediatrics* 2000 ; 106 suppl : 1290-1300
79. WHO. *Global strategy for infant and young child feeding : the optimal duration of exclusive breastfeeding*. WHO document A54/INF.DOC./4, Geneva, 2001.
80. WHO. *Infant and young child nutrition*. Resolution WHA54.2 of the fifty-fourth World Health Assembly, May 2001. WHO: Geneva, 2001

Annexe 2 : Fiche d'observation

Identité enfant : _____

Enquêtrice : _____

Date : _____

L'enfant			
Mains	3 ^A	2 ^B	1 ^C
Vêtements	3	2	1
Reste du corps (visage incl.)	3	2	1
La maman			
Mains	3 ^A	2 ^B	1 ^C
Vêtements	3	2	1
Reste du corps (visage incl.)	3	2	1
Cuisine et ustensiles			
Sol de l'espace cuisine	3 ^D	2 ^E	1 ^F
Table ou plateforme de l'espace de cuisine	3	2	1
Ustensiles utilisés pour préparer les aliments	3	2	1
Ustensiles utilisés pour donner à manger à l'enfant	3	2	1
Lieu de stockage des aliments (intérieur)	3	2	1
Lieu de stockage des aliments (extérieur)	3	2	1
A l'intérieur de la maison			
Lit	3 ^D	2 ^E	1 ^F
Table de la salle à manger	3	2	1
Hygiène générale			
Se lave les mains après avoir changé l'enfant	oui	non	pas observé
Change l'enfant avec une couche ou pantalon propre	oui	non	pas observé
Se débarrasse des excréments de l'enfant dans un endroit approprié	oui	non	pas observé
Se lave les mains après avoir été aux toilettes	oui	non	pas observé
Se lave les mains avant de commencer à préparer le repas	oui	non	pas observé
Lave les mains de l'enfant avant de lui donner qqchose à manger	oui	non	pas observé
Empêche l'enfant de manger des aliments sales (tombés par terre par exemple)	oui	non	pas observé
Chasse les animaux qui rentrent dans la maison	oui	non	pas observé
Se débarrasse des ordures régulièrement (au moins deux fois par jour)	oui	non	pas observé
Allaitement			
Allaite l'enfant à des heures régulières	oui	non	pas observé
Allaite l'enfant quand il/elle essaye d'attraper son sein	oui	non	pas observé
Allaite l'enfant quand il/elle pleure	oui	non	pas observé

A : 3=propre, lavé souvent, pas de trace de salissure, ongles propres (pour les mains)

B : 2=intermédiaire, lavé de temps en temps, légères traces de salissures

C : 1=Sale, très peu lavé, nombreuses traces de salissures

D : 3=propre, pas de salissures, pas de restes d'aliments ou d'autres matières organiques qui traînent, pas de taches, lavé souvent

E : 2=intermédiaire, peu de salissure, peu de restes d'aliments ou d'autres matières organiques qui traînent, peu de taches, lavé de temps en temps

F : 1=sale, présence importante de salissures, présence de restes d'aliments et d'autres matières organiques, beaucoup de taches, très peu lavé

Avant le repas			
Réchauffe les aliments avant le repas	oui	non	pas observé
Pendant le petit déjeuner			
Assiste directement son enfant à manger pendant tout le repas	oui	non	pas observé
Laisse son enfant manger seul	oui	non	pas observé
Garde le contact visuel avec son enfant pendant le repas	oui	non	pas observé
Parle et encourage son enfant à manger pendant le repas	oui	non	pas observé
Joue avec l'enfant pendant le repas	oui	non	pas observé
Arrête immédiatement de donner à manger à l'enfant dès qu'il n'en veut plus	oui	non	pas observé
Encourage l'enfant à continuer à manger après un premier refus	oui	non	pas observé
Force l'enfant à terminer son repas	oui	non	pas observé
Refuse ou ignore la demande de l'enfant d'être servi une seconde fois	oui	non	pas observé
Position de l'enfant pendant le repas	allongé	droit	semi-allongé
Pendant le déjeuner			
Assiste directement son enfant à manger pendant tout le repas	oui	non	pas observé
Laisse son enfant manger seul	oui	non	pas observé
Garde le contact visuel avec son enfant pendant le repas	oui	non	pas observé
Parle et encourage son enfant à manger pendant le repas	oui	non	pas observé
Joue avec l'enfant pendant le repas	oui	non	pas observé
Arrête immédiatement de donner à manger à l'enfant dès qu'il n'en veut plus	oui	non	pas observé
Encourage l'enfant à continuer à manger après un premier refus	oui	non	pas observé
Force l'enfant à terminer son repas	oui	non	pas observé
Refuse ou ignore la demande de l'enfant d'être servi une seconde fois	oui	non	pas observé
Position de l'enfant pendant le repas	allongé	droit	semi-allongé
Pendant le dîner			
Assiste directement son enfant à manger pendant tout le repas	oui	non	pas observé
Laisse son enfant manger seul	oui	non	pas observé
Garde le contact visuel avec son enfant pendant le repas	oui	non	pas observé
Parle et encourage son enfant à manger pendant le repas	oui	non	pas observé
Joue avec l'enfant pendant le repas	oui	non	pas observé
Arrête immédiatement de donner à manger à l'enfant dès qu'il n'en veut plus	oui	non	pas observé

Encourage l'enfant à continuer à manger après un premier refus	oui	non	pas observé	
Force l'enfant à terminer son repas	oui	non	pas observé	
Position de l'enfant pendant le repas	allongé	droit	semi-allongé	
Réaction aux pleurs				
Attitude de la mère quand l'enfant pleure	réagit rapidement (<1min)	réagit lentement (>1min)	Ignore l'enfant	

ANNEXE 3 : Questionnaires

TETIK'ASA NUTRIMAD

Etude des besoins nutritionnels des enfants de 6 à 15 mois dans Tanambao, Fianarantsoa Avril-Octobre 2005

1. Identification

1	Numéro d'identification unique mère enfant : _____	---
2	Date de l'enquête: __/__/____	__/__/05
3	Nom enquêteur: _____	
5	Secteur : 1=secteur 1 3=secteur 3 5=secteur 5 2=secteur 2 4=secteur 4	-

2. Caractéristiques socio-professionnelles de la mère ou de la personne qui s'occupe habituellement de l'enfant

6	Quel âge avez vous ? (années)	--
7	Quel est votre lien de parenté avec l'enfant ? 1=mère biologique 4=soeur 7=autre(préciser) : _____ 2=mère adoptive 5=grand-mère 3= père 6=tante	-
8	A quelle ethnie appartenez vous ? 1=merina 7=antesaka 13=mahafaly 8=antefasy 2=betsileo 9=antanala 14=vezo 10=antanosy 3=betsimisaraka 11=bara 15=tambahoaka 12=tsimihety 4=antemoro 16=bezanano 5=antandroy 17=sakalava 6=vakinakaratra 18=antakarana	-
9	Quelle religion suivez vous ? 1=catholique 6=adventiste 2=protestante 7= jesosy mamonjy 3=musulmane 8=traditionnelle 4=assemblée de Dieu 9=Autre (précisez) : _____ 5=pentécotiste 10=Aucune	-
10	Combien d'enfants de moins de 20 ans avez vous ? _____	--
11	Parmi vos enfants, combien sont âgés de 5 ans ou plus ? _____ (Notez 0 si pas d'enfants de plus de cinq ans)	-

12	Parmi vos enfants, combien sont âgés de moins de 5 ans ? _____		-
13	Quelle est la dernière classe que vous avez fréquenté ? 1=jamais scolarisée 2=jamais scolarisée mais alphabétisée 3=primaire 4=premier cycle du secondaire	5=deuxième cycle du 6=supérieur 7=ne se rappelle pas	-
14	Quelle est votre situation matrimoniale actuelle ?	1=mariée 2=célibataire 3=union libre 4=séparée/divorcée 5=veuve	-
15	Quelle est votre principale profession actuellement ? _____		-
16	Quel est votre lien de parenté avec le chef de ménage ? 1=épouse/compagne (préciser): _____	2=chef de ménage → Q24 3=autre	-

3. Caractéristiques socioprofessionnelles du chef de ménage

17	Sexe du chef de ménage 1=homme 2=femme		-
18	Quel âge a le chef de ménage ? _____ années		--
19	Quel est son lien de parenté avec l'enfant ? 1=père 2=grand-père/grand-mère	3=oncle/tante 4=autre (préciser) : _____	-
20	A quelle ethnie appartient le chef de ménage ? 1=merina 2=betsileo 3=betsimisarakana 4=antemoro 5=antandroy 6=vakinakaratra	7=antesaka 8=antefasy 9=antanala 10=antanosy 11=bara 12=tsimihety	13=mahafaly 14=vezo 15=tambahoaka 16=bezanzano 17=sakalava 18=antakarana
21	Quelle religion suit le chef de ménage ? 1=catholique 2=protestante 3=musulmane 4=anglican _____	5=pentecôtiste 6=adventiste 7=jesosy mamonjy 8=traditionnelle 9=Autre (précisez) : _____	10=Aucune -
22	Quelle est la dernière classe fréquentée par le chef de ménage ? 1=jamais scolarisé 2=jamais scolarisé mais alphabétisé 3=primaire 4=premier cycle du secondaire	5=deuxième cycle 6=enseignement supérieur 7=ne se rappelle plus	-
23	Quelle est la profession principale actuelle du chef de ménage ? _____		-

4. Qualité de l'habitat et biens possédés

24	Occupez vous la maison en tant que : 1=propriétaire 2= locataire 3= titre gratuit		-
----	--	--	---

25	Combien de pièces habitables y-a-t-il dans la maison ? _____pièces habitables		--
26	Y-a-t-il une cuisine séparée ?	1=oui	0=non
27	De quel matériau est composé le sol ? _____	1=terre battue 2=carrelage	4=parquet 5=autre(préciser) :____
28	De quel matériau sont composés les murs ? _____	3=ciment 1=briques 2=briques+ciment 3=briques+boue	5=parpaing 6=planches de bois 7=autre(préciser) :____
29	De quel matériau est composé le toit ? 6=autre(préciser) :_____	1=tôle 4=bâche	2=tuile 5=bois 3=paille
30	Quelle est votre principale source d'approvisionnement en eau ? 1=robinet dans la maison 2=robinet dans cour/jardin 5=autre(préciser) :_____	3=borne fontaine publique 4=borne fontaine privée	4=puits
31	Etes vous raccordé à l'électricité ?	1=oui	0=non
32	Quel genre de toilettes possédez vous ? 1=latrines individuelles 2=latrines collectives 3=WC avec chasse d'eau _____	4=seau/pot 5=nature	6=autre (préciser)
33	Quel combustible utilisez vous pour cuisiner ? 1=charbon 2=bois/copeaux de bois 6=autre(préciser) :_____	3=gaz 4=plaques électriques	5=pétrole

34	Combien possédez vous de (Si le ménage ne possède pas un des biens listés, notez 0)	Radio	_____	_____
		_____	_____	_____
		Chaîne stéréo	_____	_____
		_____	_____	_____
		Télévision	_____	_____
		_____	_____	_____
		Magnétoscope	_____	_____
		_____	_____	_____
		Téléphone fixe	_____	_____
		_____	_____	_____
		Téléphone portable	_____	_____
		_____	_____	_____
		Réfrigérateur	_____	_____
		_____	_____	_____
Vélo	_____	_____		
_____	_____	_____		
Moto	_____	_____		
_____	_____	_____		
Voiture	_____	_____		
_____	_____	_____		
35	Combien de personnes vivent en permanence dans la maison ? _____ personnes	_____	_____	_____
37	En moyenne, combien dépensez vous par jour sur l'alimentation du ménage ? _____ fmg	_____	_____	_____

5. Allaitement et consommation de liquides

36	Combien de temps après sa naissance l'enfant a-t-il été mis au sein pour la première fois ? _____ heures (si moins d'une heure, notez 0) _____ jour(s) 99=nsp	_____	_____
37	L'enfant a-t-il bu quelque chose avant d'être mis au sein pour la première fois après sa naissance ? Q39	1=oui 0=non 99=nsp →	→ Q39 →
38	Quelle boisson l'enfant a-t-il reçu avant le lait maternel ? 1=eau sucrée 2=eau	_____	_____

	3=autre(préciser)_____	99=nsp	
39	Avez-vous donné le colostrum ou 1 ^{er} lait à votre enfant ?	1=oui 0=non 99=nsp	-
40	Votre enfant a-t-il bu quelque chose autre que le lait maternel depuis hier ? 1=oui Q45 Q45	0=non → 99=nsp →	
41	A quel âge votre enfant a-t-il commencé à boire autre chose ___ semaines que le lait maternel ?	___ mois et 99=nsp	-
42	D'où provient l'eau que boit l'enfant ? que pour le ménage	1=même source 2=autre(préciser)	-
43	L'eau que boit l'enfant est-elle traitée ?	1=oui 0=non → Q45 99=nsp → Q55	-
44	Comment l'eau est elle traitée ?	1=bouillie 2= sur'eau 3= filtrée 4=autre(préciser)	-

6. Alimentation complémentaire et calendrier d'introduction des aliments

45	Depuis hier, votre enfant a-t-il consommé des aliments semi-solides? 1=oui → Q49 0=non 99=nsp		-
46	Votre enfant consomme-t-il habituellement (au moins une fois par semaine) des aliments semi-solides ? 1=oui → Q49 0=non 99=nsp		-
47	Votre enfant a-t-il déjà consommé des aliments semi-solides depuis sa naissance ?	1=oui 0=non → Q50 99=nsp → Q50	
48	Quel âge avait votre enfant avait-il quand il a cessé de consommer des aliments semi-solides ?	___ mois ___ semaines 99=nsp	-
49	Quel âge avait votre enfant avait-il quand il a commencé à consommer des aliments semi-solides ?	___ mois ___ semaines 99=nsp	-
50	Depuis hier, votre enfant a-t-il consommé des aliments solides ? 1=oui → Q52 0=non 99=nsp		-
51	Votre enfant consommé-t-il habituellement (au moins une fois par semaine) des aliments solides ? 1=oui 0=non → Q55 99=nsp → Q55		-

52	Quel âge votre enfant avait-il quand il a commencé à consommer des aliments solides ? ___ mois ___ semaines 99=nsp	___,___
53	Combien de fois au cours de la semaine dernière l'enfant a-t-il consommé les aliments suivants : (si l'enfant n'a pas consommé un groupe d'aliment donné, notez 0) Riz Pomme de terre ou maïs ou manioc ou fruit à pain..... Patate douce ou carotte ou tomate..... Légumes ou légumes feuilles..... Légumineuses..... Viande rouge ou viande de volaille..... Poisson ou crevette ou écrevisse..... Œufs..... Lait ou yaourt ou fromage..... Mangues ou melon ou papaye..... Autres fruits.....	— — — — — — — — — —
54	Depuis hier à la même heure, avez vous offert quoi que ce soit à boire ou à manger à votre enfant à l'aide d'un biberon ? 1=oui 0=non 99=nsp	—

7. Caractéristiques, soins et santé de l'enfant

55	Quelle est la date de naissance de l'enfant ?	___ ___ / ___ ___ / ___ ___	___ / ___ / ___																					
56	Document de naissance :	1=acte de naissance 2=carnet de santé 3=aucun, DNS estimée (rappel)	___																					
57	Quel est le sexe de votre enfant ?	1=garçon 2=filles	___																					
58	L'enfant a-t-il été pesé à la naissance?	1=oui 0=non → Q61	___																					
59	Combien pesait l'enfant à la naissance ?	_____ grammes 99=nsp	___																					
60	Poids à la naissance:	1=prélevé sur document de santé 2=estimé (rappel)	___																					
61	L'enfant possède-t-il un document de santé sur lequel figurent les vaccinations reçues?	1=oui 0=non ou document perdu → Q66	___																					
62	Quel genre de document de santé l'enfant possède-t-il? (Demandez à voir le document de santé)	1=carnet de santé officiel 2=cahier/carnet/feuille non officiels 3=autre(préciser)_____	___																					
63	Combien de fois l'enfant a-t-il été pesé ? (Relevez l'information sur le document de santé)	_____ fois	___																					
64	Combien de fois l'enfant a-t-il reçu des capsules de vitamine A ? (Relevez l'information sur le document de santé)	_____ fois	___																					
65	L'enfant a-t-il reçu les vaccins suivants ? (Relevez l'information sur le document de santé)	<table border="0"> <tr> <td>Polio 0</td> <td>1=oui</td> <td>0=non</td> </tr> <tr> <td>BCG</td> <td>1=oui</td> <td>0=non</td> </tr> <tr> <td>DTCP1</td> <td>1=oui</td> <td>0=non</td> </tr> <tr> <td>DTCP2</td> <td>1=oui</td> <td>0=non</td> </tr> <tr> <td>DTCP3</td> <td>1=oui</td> <td>0=non</td> </tr> <tr> <td>Rougeole (rouvax)</td> <td>1=oui</td> <td>0=non</td> </tr> <tr> <td>Rappel DTCP</td> <td>1=oui</td> <td>0=non</td> </tr> </table>	Polio 0	1=oui	0=non	BCG	1=oui	0=non	DTCP1	1=oui	0=non	DTCP2	1=oui	0=non	DTCP3	1=oui	0=non	Rougeole (rouvax)	1=oui	0=non	Rappel DTCP	1=oui	0=non	 ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___
Polio 0	1=oui	0=non																						
BCG	1=oui	0=non																						
DTCP1	1=oui	0=non																						
DTCP2	1=oui	0=non																						
DTCP3	1=oui	0=non																						
Rougeole (rouvax)	1=oui	0=non																						
Rappel DTCP	1=oui	0=non																						
66	L'enfant a-t-il été malade au cours de la semaine passée ?	1=oui → (Remplissez fiche maladie) 0=non → Q69 99=nsp → Q69	—																					
6 7	Remplissez les questions Q67 et Q68 si l'enfant a eu la diarrhée, sinon → Q69 Au cours du dernier épisode de diarrhée, avez vous offert à boire à votre enfant : d'habitude	1=moins que 2= plus que d'habitude 3= autant que d'habitude 99=nsp	—																					

6 8	Au cours du dernier épisode de diarrhée, avez vous offert à manger à votre enfant :	1=moins que d'habitude 2= plus que d'habitude 3= autant que d'habitude 99=nsp	—
--------	---	--	---

8. Mesures anthropométriques

	Enfant		
6 9	Taille d'enfant: Taille1 _____, _____ cm Taille2 _____, _____ cm Taille3 _____, _____ cm		— — — — , —
7 0	L'enfant présente-t-il des oedèmes ?	1=oui 0=non	—
7 1	L'enfant présente-t-il un handicap pouvant affecter les mesures anthropométriques ?	1=oui 0=non	—
	Mère		
7 2	Taille de la mère : Taille1 — — — — , — cm Taille2 — — — — , — taille3 — — — — , —		—
7 3	Etes vous enceinte actuellement ?		—
7 4	La mère a t-elle un handicap qui peut affecter les mesures anthropométriques ?		—

Annexe 4 : Codes utilisés pour les observations des conditions d'hygiènes et des pratiques de soins

I. Hygiène de l'enfant et de la mère

- 0. propre, lavé souvent, pas de trace de salissure, ongles propres (pour les mains)
- 1. Intermédiaire, lavé de temps en temps, légères traces de salissures
- 2. Sale, très peu lavé, nombreuses traces de salissures

II. Cuisine et ustensiles, Intérieur de la maison

- 0. propre, pas de salissures, pas de restes d'aliments ou d'autres matières organiques qui traînent, pas de taches, lavé souvent
- 1. intermédiaire, peu de salissure, peu de restes d'aliments ou d'autres matières organiques qui traînent, peu de taches, lavé de temps en temps
- 2. sale, présence importante de salissures, présence de restes d'aliments et d'autres matières organiques, beaucoup de taches, très peu lavé.

III. Hygiène générale, Allaitement, comportement avant et pendant le repas

- 0. Non
- 1. Oui
- 2. Pas observé

IV. Code utilisés pour l'observation pendant le repas

Personne qui donne à manger à l'enfant

- 0. aucune
- 1. Mère
- 2. Père
- 3. Grand-mère/grand-père
- 4. Autre

Manière à la quelle l'enfant mange

- 0. Propre cuillère
- 1. Cuillère commune
- 2. Mains
- 3. Mains + cuillère
- 4. autre à préciser

Lieu du repas

- 0. Par terre
- 1. Sur le lit
- 2. Porté par sa mère
- 3. Sur table

Annexe 5 : Préparation des recettes a analyser

N ° de recette	Recette	Ingrédients	Quantité d'ingrédients (g)	Durée de cuisson
1	Bouillon de viande de zébu	Viande de zébu	270	60 mn
		sel	37	
		tomate	105	
		oignon	34	
		eau	750	
		anamamy	535	
2	Bouillon de Brèdes	ramirebaka	300	30 mn
		sel	25	
		eau	700	
		tomate	25	
		oignon	25	
		huile	28	
	Bouillon de légumineuse	Haricot blanc sec	750	120 mn
		sel	25	
		Eau	3100	
		Tomate	115	
		oignon	15	
		huile	20	
4	Bouillon de légumes	Pomme de terre	565	45 mn
		Carotte	360	
		sel	24	
		tomate	30	
		eau	560	
		Echalotte	22	
5	eau de riz brûlé	eau	750	15 mn
		Riz brûlé	81	
6	Café sucré	Café grain moulu	18	30 mn
		sucre	30	
		eau	10	