

TABLE DES MATIERES

Remerciements

Liste des tableaux	i
Liste des figures	iii
Liste des annexes	iv
Liste des abréviations.....	v
Glossaire	vi

INTRODUCTION	1
---------------------------	----------

CONTEXTE DE L'ETUDE.....	3
---------------------------------	----------

I-PRESENTATION GENERALE DU DISTRICT DE MORAMANGA

I-1 Localisation	3
I-2 Climat	3
I-3 Population.....	4
I-4 Economie et activités.....	4

II-CARACTERISTIQUES DE LA COMMUNE D'INTERVENTION	4
---	----------

III-LE PROJET SPASEN.....	5
----------------------------------	----------

IV-SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE SUR L'ALIMENTATION DES JEUNES ENFANTS	6
--	----------

IV-1 L'allaitement maternel.....	6
IV -2 Le sevrage	7
IV-3 Les aliments de complément	8
IV-3-1 Besoins énergétiques et nutritionnels	8
IV -3-1-1 Besoins en macronutriments.....	8
IV -3-1-2 Besoins en micronutriments	9
IV-3-2 Caractéristiques requises pour les aliments de complément.....	13
IV-3-2-1 Mode d'introduction.....	13
IV-3-2-2 Qualité nutritionnelle.....	13
IV-3-2-3 Hygiène.....	14

MATERIELS ET METHODES	15
<u>PARTIE A</u> : DIAGNOSTIC DE L'ETAT NUTRITIONNEL, DES PRATIQUES ALIMENTAIRES ET DES PRATIQUES SANITAIRES DES ENFANTS AGES DE 6 A 12 MOIS	15
I-1 Site d'étude	15
I-2 Nature de l'enquête.....	15
I-3 Organisation de l'enquête	15
I-4 Déroulement de l'enquête.....	16
I-4-1 Population cible	16
I-4-2 Recueil de données	16
I-4-3 Mesures anthropométriques.....	16
I-5 Traitement des données	16
I-5-1 Saisie des données	16
I-5-2 Analyse des données	17
I-5-2-1 Définition de scores et indices	17
I-5-2-2 Autres indices utilisés	17
<u>PARTIE B</u> : CARACTERISATION DE L'ALIMENT DE COMPLEMENT DES ENFANTS AGES DE 6 A 12 MOIS	19
I- Observations de la préparation des aliments de complément des enfants âgés de 6 à 12 mois.....	19
I-1 Choix des ménages et de l'aliment de complément	19
I-2 Déroulement de l'étude	19
I-3 Recueil des données.....	19
I-4 Modalités des observations.....	19
I-4-1 Identification et quantification des ingrédients utilisés	19
I-4-2 Caractérisation des modes de préparation culinaire	20
II- Reconstitution de l'aliment de complément au laboratoire	20
II-1 Matériels d'étude utilisés pour la réalisation des analyses biochimiques	20
II-2 Préparation des recettes	20
II-3 Préparation des échantillons à analyser.....	20
II-4 Détermination de la consistance de l'aliment de complément.....	20

III- Analyses biochimiques de l'aliment de complément reconstitué au laboratoire.....	21
III-1 Teneur en matière sèche.....	21
III-2 Teneur en protéines totales	22
III-3 Teneur en lipides.....	23
III-4 Teneur en cendres brutes	23
III-5 Teneur en glucides totaux	24
III-6 Valeur énergétique globale	24
RESULTATS ET DISCUSSIONS	25

PARTIE A : DIAGNOSTIC DE L'ETAT NUTRITIONNEL, DES PRATIQUES ALIMENTAIRES ET DES PRATIQUES SANITAIRES DES ENFANTS AGES DE 6 A 12 MOIS

I- Caractéristiques des ménages et de leur environnement.....	25
I-1 Echantillons	25
I-2 Caractéristiques sociales et état nutritionnel des mères.....	25
I-3 Principales caractéristiques socioéconomiques des ménages.....	26
I-3-1 Conditions d'habitation	26
I-3-2 Biens possédés	28
I-3-3 Hygiène.....	28
II- Pratiques alimentaires des enfants âgés de 6 à 12 mois.....	30
II-1 Allaitement maternel.....	30
II-2 Les aliments de complément observés	31
II-2-1 Type et fréquence de consommation des différents plats	31
II-2-2 Age de consommation des différents plats	31
II-2-3 Groupes d'aliments consommés par les enfants et diversité alimentaire	32
II-2-4 Qualité des pratiques alimentaires des enfants	34
II-2-5 Mise en évidence des déterminants des pratiques alimentaires	34
III- Caractéristiques des pratiques de soins et d'hygiène des enfants.....	36
III-1 Suivi sanitaire des enfants.....	36
III-2 Pratiques de soins et d'hygiène apportés aux enfants.....	37
III-3 Mise en évidence des déterminants des pratiques sanitaires des enfants.....	38

IV- Etat nutritionnel des enfants âgés de 6 à 12 mois.....	40
IV-1 Prévalence des différentes formes de malnutrition selon l'âge	40
IV-2 Prévalence des différentes formes de malnutrition suivant le sexe	41
IV-3 Mise en évidence des déterminants de l'état nutritionnel des enfants.....	43

PARTIE B : CARACTERISATION DE L'ALIMENT DE COMPLEMENT DES

ENFANTS AGES DE 6 A 12 MOIS	45
I- Aliments de complément à caractériser.....	45
I-1 Modalités de préparation de l'aliment de complément au sein des ménages	45
I-2 Consistance de l'aliment de complément	49
II- Caractéristiques nutritionnelles de l'aliment de complément reconstitué en laboratoire.....	49
II-1 Teneur en matière sèche	49
II-2 Teneur en protéines totales	50
II-3 Teneur en lipides.....	51
II-4 Teneur en cendres totales.....	51
II-5 Teneur en glucides totaux et valeur énergétique globale.....	52

CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	55
---------------------------------	----

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	56
-----------------------------------	----

ANNEXES

RESUME

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Besoins du jeune enfant et apports énergétiques du lait maternel	7
Tableau 2 : Besoins énergétiques des enfants de moins de 2 ans	9
Tableau 3 : Besoins protéiques des enfants de moins de 2 ans.....	10
Tableau 4 : Besoins en acides gras essentiels des enfants	11
Tableau 5 : Apports recommandés en vitamines (<i>enfants < 2 ans</i>).....	12
Tableau 6 : Densités énergétiques minimales des aliments de complément.....	14
Tableau 7: Répartition des enfants enquêtés dans la commune d'intervention	25
Tableau 8: Caractéristiques sociales et état nutritionnel des mères	25
Tableau 9: Age et caractéristiques anthropométriques des mères	26
Tableau 10: Caractéristiques générales des habitations.....	27
Tableau 11: Biens possédés par les ménages	28
Tableau 12: Hygiène des ménages	29
Tableau 13: Pourcentage d'enfants allaités selon le nombre de prise de sein la veille de l'enquête	30
Tableau 14: Indicateurs de conduite de l'allaitement maternel	30
Tableau 15: Fréquences de consommation des différents plats par les enfants.....	31
Tableau 16: Répartition des enfants selon la qualité de leurs pratiques alimentaires	34
Tableau 17 : Relations entre la qualité des pratiques alimentaires des enfants et certaines de leurs caractéristiques ou celles de leurs mères ou des ménages.....	34
Tableau 18: Nature des relations existant entre pratiques alimentaires des enfants et certaines de leurs caractéristiques, de leurs mères et des ménages	35
Tableau 19: Suivi sanitaire des enfants.....	36
Tableau 20: Pratiques de soins et d'hygiène apportés aux enfants au démarrage du volet SPASEN	37

Tableau 21: Pratiques de soins et d'hygiène apportés aux enfants pendant la saison sèche	38
Tableau 22: Mise en évidence des relations existant entre les pratiques sanitaires des enfants et certaines de leurs caractéristiques ou celles de leurs mères ou des ménages	39
Tableau 23: Nature des relations existant entre les pratiques sanitaires des enfants et certaines de leurs caractéristiques, de leurs mères et des ménages	39
Tableau 24: Prévalences des trois formes de malnutrition des enfants suivant leur âge.....	40
Tableau 25: Mise en évidence des relations existant entre l'état nutritionnel des enfants et certaines de leurs caractéristiques ou des caractéristiques de leurs mères ou des ménages	43
Tableau 26: Mise en évidence des relations existant entre le retard de croissance et certaines caractéristiques liées aux enfants, à leurs mères et au ménage	44
Tableau 27: Fréquences de consommation de différents plats par les enfants âgés de 6 à 12 mois	45
Tableau 28: Compositions et durées de cuisson de chaque recette	46
Tableau 29: Quantités des ingrédients utilisés pour chaque recette.....	47
Tableau 30: Vitesses d'écoulement des purées en mm/30s	49
Tableau 31: Teneurs en matière sèche des échantillons frais et lyophilisés.....	50
Tableau 32: Teneurs en protéines des purées.....	50
Tableau 33: Détermination de la teneur en lipides des purées	51
Tableau 34: Détermination de la teneur en cendres des purées	52
Tableau 35: Valeurs glucidiques et valeurs énergétiques globales des purées	52
Tableau 36: Densités protéiques et lipidiques des purées en g pour 100 Kcal.....	53

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Situation de la région Alaotra-Mangoro et du district de Moramanga	3
Figure 2. Situation de la commune d'Ambohibary et des 2 Fokontany Befotsy et Ampitambe. 5	
Figure 3. Période d'introduction et la durée optimale d'utilisation d'aliments spéciaux de transition.....	13
Figure 4. Consistomètre Bostwick	21
Figure 5. Fréquence de consommation des différents plats en fonction de l'âge des enfants.....	31
Figure 6. Pourcentages d'utilisation des groupes d'aliments par les enfants âgés de 6 à 12 mois.....	32
Figure 7. Scores de diversité alimentaire des enfants âgés de 6 à 12 mois	33
Figure 8. Évolution des Z-scores moyens des enfants en fonction de leur âge.....	41
Figure 9a. Prévalence de l'insuffisance pondérale.....	42
Figure 9b. Prévalence du retard de croissance	42
Figure 9c. Prévalence de l'émaciation	42
Figure 10. Recette n°1 : purée à base de pomme de terre et de carotte.....	47
Figure 11. Recette n°2 : purée à base de pomme de terre, de petites crevettes et de carotte	48
Figure 12. Recette n°3 : purée à base de pomme de terre et de petites crevettes.....	48

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaires utilisés pour l'étude démographique des ménages dans la commune rurale d'Ambohibary du district de Moramanga

Annexe 2 : Questionnaires utilisés lors des enquêtes nutritionnelles

Annexe 3 : Liste des aliments rencontrés et leur regroupement pour la construction du score de diversité alimentaire

Annexe 4 : Fiche de caractérisation de l'aliment de complément des enfants âgés de 6 à 12 mois

Annexe 5 : Scores et indices utilisés pour le traitement des données

Annexe 6 : Photos prises lors des enquêtes nutritionnelles et observations au sein des ménages

Annexe 7 : Les matériels utilisés durant les enquêtes nutritionnelles sur terrain

LISTE DES ABREVIATIONS

AFNOR	: Association Française de Normalisation
CSB	: Centre de Santé de Base
DE	: Densité Energétique
EDSMD	: Enquête Démographique et de Santé à Madagascar
ET	: Ecart-type
FAO	: Food and Agricultural Organization
IMC	: Indice de Masse Corporelle
IPM	: Institut Pasteur Madagascar
LABASAN	: Laboratoire de Biochimie Appliquée aux Sciences de l’Alimentation et à la Nutrition
MB	: Matière brute
MGRS	: Multicentre Growth Reference Study
MS	: Matière Sèche
NCHS	: National Center for Health Statistics
NSP	: Non Spécifié
Ns	: Non significatif
OMS/WHO	: Organisation Mondiale de la Santé/ World Health Organization
ONG	: Organisation Non Gouvernemental
ONN	: Office National de Nutrition
P/A	: Indice poids pour âge
P/T	: Indice poids pour taille
PNN	: Politique Nationale de Nutrition
PRD	: Plan Régional de Développement
SPASEN	: Suivi des Pratiques Alimentaires et de Soins et de l’Etat Nutritionnel
T/A	: Indice taille pour âge
UNICEF	: United Nations International Children’s Fund

GLOSSAIRE

Fokontany : Subdivision administrative de base au niveau de la commune, selon l'importance des agglomérations, il comprend des hameaux, villages, secteurs ou quartiers.

Ranon'apango : Eau de cuisson du vary maina brûlé collé au fond d'une marmite après cuisson

Vary maina : Riz cuit jusqu'à l'absorption totale de l'eau de cuisson de consistance assez ferme

Vary sosoa : Riz cuit dans un excès d'eau, de consistance plus fluide que le vary maina



Introduction

Pour le développement de l'ensemble du potentiel de chaque enfant, une nutrition adéquate au cours de la petite enfance est fondamentale. Les nourrissons et les enfants ont tous droit à une bonne nutrition conformément aux dispositions de la Convention des Nations Unies relative aux droits de l'enfant. La malnutrition protéino-énergétique (MPE) du jeune enfant est actuellement le problème nutritionnel le plus grave dans de nombreux pays en Asie, en Amérique latine, au Proche Orient et en Afrique (*FAO, 2002*). A Madagascar, les indicateurs de la situation alimentaire et nutritionnelle restent inquiétants. En effet, la moitié des enfants de moins de 5 ans (50 %) accuse un retard de croissance : 24 % sous la forme modérée et 26 % sous la forme sévère. La prévalence de la malnutrition chronique augmente très rapidement avec l'âge : à moins de 6 mois, un quart des enfants (24 %) accusent un retard de croissance et à 18-23 mois, plus d'un enfant sur deux (53%) est touché par la malnutrition chronique (*EDSMD IV, 2008*).

Les causes de la malnutrition sont multiples, interdépendantes, directes ou indirectes. Les causes immédiates sont l'insuffisance des ingérés alimentaires et le mauvais état de santé des enfants. Nombreuses sont les causes secondaires et fondamentales de la malnutrition et elles sont souvent liées : les soins inadéquats prodigués à l'enfant, le manque d'accès aux services de santé, la mauvaise hygiène, la pauvreté, l'insécurité alimentaire des ménages, les problèmes d'insécurité notamment en milieu rural, le poids de la tradition et des valeurs culturelles (*WHO, 1998*) favorisent l'apparition et/ou l'installation permanente de la malnutrition.

Généralement, la période critique où l'état nutritionnel se dégrade commence à 6 mois, âge à partir duquel il est recommandé d'introduire des aliments de complément dans l'alimentation des enfants (*Razafindrazaka Vonimanitra, 2006*) et c'est à cette période que la malnutrition apparaît avec des conséquences qui persistent toute la vie. A cet âge, le lait maternel seul ne couvre plus les besoins énergétiques et nutritionnels de l'enfant qui doit donc, en complément, recevoir une alimentation adéquate, équilibrée en différents nutriments, de consistance semi solide et/ou solide. Il a été constaté que les pratiques d'alimentation complémentaires sont généralement médiocres dans la plupart des pays en développement, ce qui continue à exposer les enfants au danger de séquelles irréversibles comme les retards de croissance et de développement cognitif ainsi qu'à des risques nettement accrus de maladies infectieuses comme la diarrhée et la pneumonie (*UNICEF, 1996*). Il est donc essentiel d'accorder une attention particulière aux aliments de complément.

Depuis 1990, le gouvernement malgache a déjà pris divers engagements pour faire face à cette situation alarmante. Des efforts ont été déployés aussi bien par le Ministère de la santé que par différents ONG travaillant dans le domaine. Des résultats ont été obtenus mais qui sont loin d'être suffisants pour permettre une réduction tangible de la malnutrition au niveau national. En fait, les pratiques alimentaires du jeune enfant à Madagascar ne semblent pas plus mauvaises que dans la plupart des pays en développement, mais il y a encore des efforts à faire notamment au niveau de l'allaitement exclusif et l'introduction précoce de certains aliments (*Mourad MOURSI et al, 2003*).

Le LABASAN dans le cadre de la mise en œuvre de la Politique Nationale de Nutrition (PNN), adoptée par le gouvernement malgache en 2004, a intégré dans ses axes prioritaires de recherche l'amélioration de l'alimentation des jeunes enfants. C'est ainsi dans le cadre du projet SPASEN (Suivi des Pratiques Alimentaires et de Soins et de l'Etat Nutritionnel des enfants de moins de 2 ans dans le district de Moramanga) que la présente étude est réalisée. Le projet SPASEN est un volet nutritionnel en complément de l'étude menée par l'Institut Pasteur de Madagascar (IPM) sur les diarrhées à *Campilobacter* à Moramanga.

La présente étude consiste à suivre une cohorte d'enfants âgés de 6 à 12 mois de la commune rurale d'Ambohibary, située dans le district de Moramanga. L'objectif général de cette étude est de décrire leurs pratiques alimentaires, leurs pratiques sanitaires et leurs états nutritionnels. Le suivi des enfants a commencé au mois de septembre 2010 et s'est terminé le mois d'octobre 2011.

Les objectifs spécifiques de cette étude sont de :

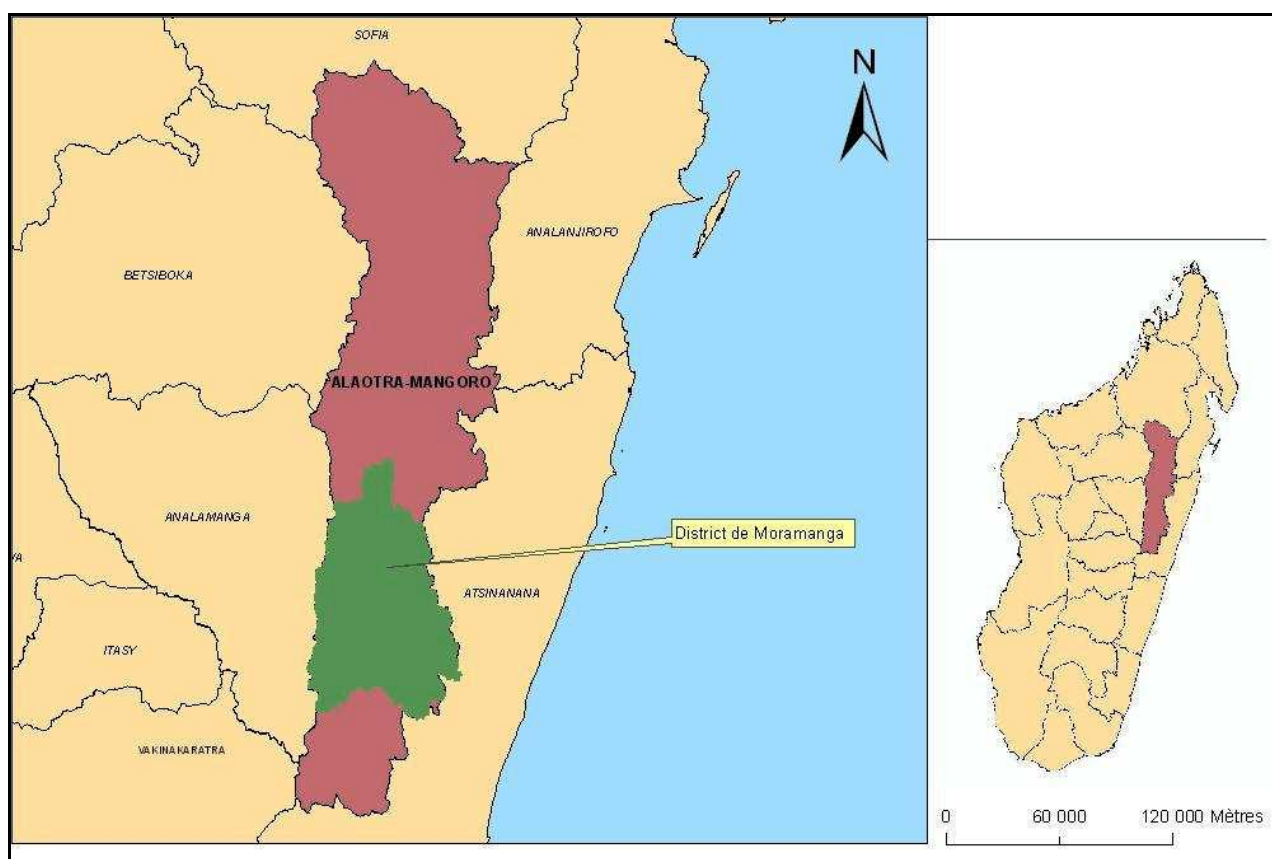
- identifier les déterminants de l'état nutritionnel, des pratiques alimentaires et des pratiques sanitaires des enfants âgés de 6 à 12 mois
- caractériser l'aliment de complément le plus consommé par les enfants âgés de 6 à 12 mois.

Contexte de l'étude

I. PRESENTATION GENERALE DU DISTRICT DE MORAMANGA

I-1 Localisation

Le district de Moramanga est l'un des 5 districts appartenant à la région Alaotra-Mangoro. Il est caractérisé par deux grands fleuves : Mangoro, à l'Ouest et au Sud-Ouest de Moramanga, et Vohitra à l'Est de Morarano-gare (*PRD, 2005*). Moramanga, ville carrefour entre Antananarivo, Tamatave et le lac Alaotra, est un point d'arrêt par excellence pour les voyageurs lassés par le voyage. Il se situe sur le Centre Est de Madagascar. Sa superficie est de 9396 km².



Source: cellule SIG (Système d'Information Géographique), unité Epidémiologie IPM

Figure 1. Situation de la région Alaotra-Mangoro et du district de Moramanga

I-2 Climat

Le district de Moramanga est caractérisé par un climat tropical chaud et humide, avec l'influence de l'alizé toute l'année et des températures moyennes comprises entre 18 et 20 °C, la partie Sud (Moramanga et Anosibe An'Ala) est marquée par l'abondance pluviométrique. Les précipitations moyennes annuelles y sont de 1500 à 2000 mm avec des brumes toute l'année et un hiver à pluies fines et fréquentes (*PRD, 2005*).

I-3 Population

De par sa position de ville carrefour, la population de Moramanga est un brassage de gens de différentes origines. On y rencontre plusieurs ethnies dont les Bezanozano sont les plus dominantes. Quant aux migrants, ils sont principalement constitués par les Betsimisaraka, Sihanaka, Merina, Betsileo, Antaisaka et Antandroy. La population est estimée à 248 040 en 2004 (*Monographie des Districts 2004*). La quasi-totalité de la population vit dans le milieu rural.

I-4 Economie et activités

L'économie du district de Moramanga est basée sur l'industrie du bois, les sites touristiques dont le Parc National d'Andasibe, le site d'extraction de nickel et de cobalt d'Ambatovy.

Le district de Moramanga fait partie d'une zone de production agricole. La riziculture est la principale activité de la population mais on y trouve également des cultures vivrières (légumes feuilles, légumes, manioc, maïs, arachides, etc.....) qui sont très propices.

Zone fortement boisée, l'exploitation forestière constitue une des principales activités de la population locale.

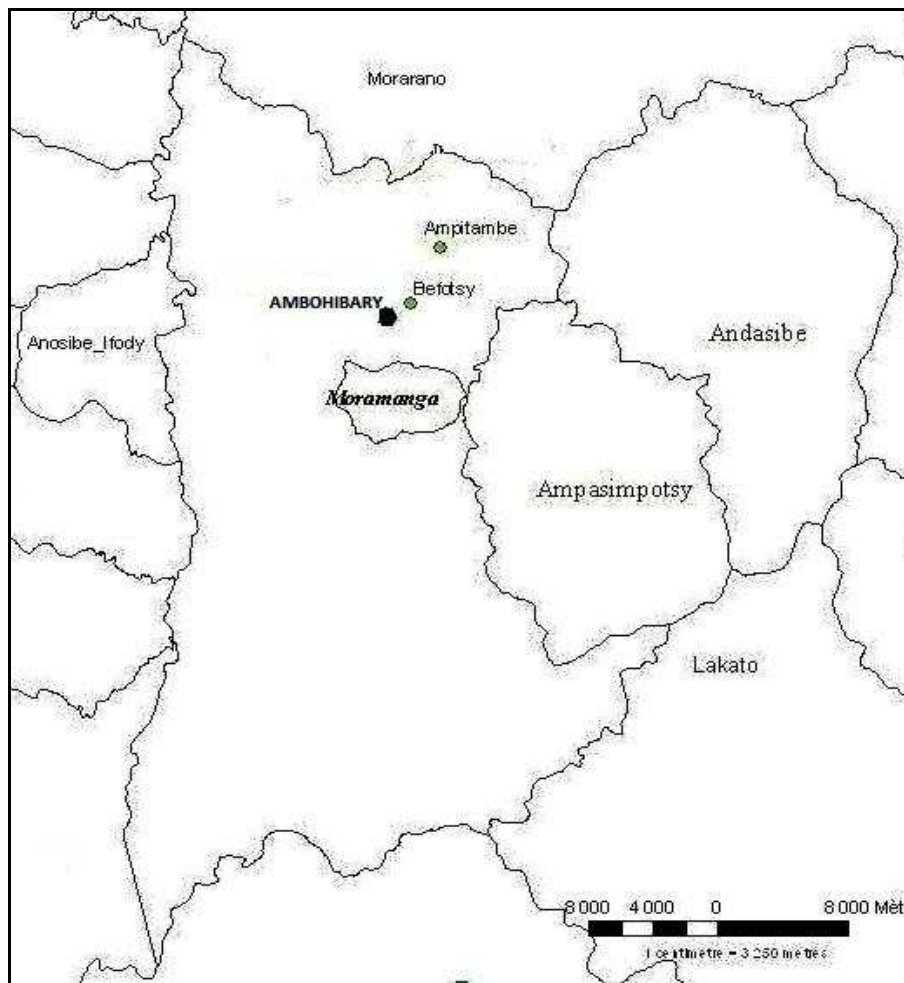
II. CARACTERISTIQUES DE LA COMMUNE D'INTERVENTION

Moramanga est composé de 21 communes dont Ambohibary fait partie. La commune d'Ambohibary est une commune limitrophe qui se trouve à 4 km de la ville de Moramanga sur la route nationale 44. Ambohibary est composée par 12 Fokontany et s'étale sur 927,5 Km² de superficie.

Cette commune est marquée par la présence de deux formations sanitaires : le Centre de Santé de Base niveau 2 (CSB2) d'Ambohibary dirigé par un médecin et le CSB1 d'Ambodiakatra par un infirmier.

La principale culture vivrière de la commune est le riz ; les légumineuses occupent la deuxième place et les tubercules la troisième.

L'étude a été menée dans les 2 Fokontany Befotsy et Ampitambe localisés dans cette commune d'Ambohibary.



Source: cellule SIG (Système d'Information Géographique), unité Epidémiologie IPM

Figure 2. Situation de la commune d'Ambohibary et des 2 Fokontany Befotsy et Ampitambe

III. LE PROJET SPASEN

Ce projet consiste à effectuer le suivi des pratiques alimentaires et de soins et de l'état nutritionnel (SPASEN) d'enfants de moins de 2 ans en parallèle à l'étude menée par l'Institut Pasteur sur les diarrhées à *Campylobacter* dans la commune d'Ambohibary (district de Moramanga).

Un questionnaire sur le recensement général (Annexe 1) a été posé par les enquêteurs de l'IPM durant le lancement du projet comportant : des données sociodémographiques, des données socio-économiques sur les ménages et données socioprofessionnelles sur les mères de l'enfant. Le volet SPASEN est réalisé en rajoutant 3 questionnaires QSP1, QSP2, QSP3 à ceux de l'IPM (Annexe 2). Les questionnaires sont administrés à l'occasion des différents passages dans les ménages prévus par l'IPM pour l'étude, menée dans deux Fokontany (Befotsy, 1213 habitants ; Ampitambe, 1898 habitants) de la commune d'Ambohibary, des diarrhées à *Campylobacter*.

Les questionnaires qui ont été utilisés sont :

- QSP1 qui concerne l'alimentation et les soins apportés à l'enfant à sa naissance questionnaire posé une seule fois à la première visite ;
- QSP2 qui concerne les pratiques d'hygiène au sein de chaque ménage, et qui est administré à deux saisons différentes ;
- QSP3 qui recueille de façon hebdomadaire des renseignements sur les pratiques alimentaires, l'allaitement maternel et les mesures anthropométriques des nourrissons.

IV. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE SUR L'ALIMENTATION DES JEUNES ENFANTS

IV-1 L'allaitement maternel

L'Organisation Mondiale de Santé et la Politique Nationale de Nutrition à Madagascar recommandent un allaitement exclusif jusqu'à 6 mois et la poursuite de l'allaitement jusqu'à l'âge de deux ans. Aucun autre aliment n'est diététiquement nécessaire pendant les 6 premiers mois.

En effet naturellement, le lait maternel reste la source principale de nutrition du bébé jusqu'à la fin de la première année et même au-delà (*UNICEF, 2002*). L'allaitement maternel est important à la fois pour assurer à l'enfant un bon statut nutritionnel que pour protéger la santé de la mère. Selon l'*EDSMD IV, 2008*, le taux d'allaitement à Madagascar est de 98% et la proportion des enfants allaités dans la première heure qui suit la naissance est de 72%. Ce taux est faible par rapport à la proportion d'enfants allaités après 24 heures de naissance qui est de 92%.

L'allaitement au sein exclusif pendant une période de six mois présente bien des avantages pour le nourrisson et la mère, et notamment celui de protéger contre les infections gastro-intestinales. Une mise au sein précoce, dans l'heure qui suit la naissance, protège le nouveau-né des infections et réduit le taux de mortalité. Le risque de mortalité lié à la diarrhée et à d'autres infections peut en effet augmenter chez les nourrissons qui sont partiellement nourris au sein ou qui ne le sont pas du tout (*OMS, 1992*).

Le tableau 1 montre les besoins énergétiques des nourrissons et la quantité nécessaire de lait maternel en fonction de l'âge.

Tableau 1 : Besoins du jeune enfant et apports énergétiques du lait maternel

Age (en mois)	Besoins (en kcal/jour)		Quantité de lait nécessaire pour couvrir les besoins énergétiques (en ml/jour)	
	Garçons	Filles	Garçons	Filles
6	628	614	966	944
9	750	680	1153	1046
12	829	776	1275	1193

Source : Butte et al, 2000

Vers 6 mois, les possibilités de lactation de la mère atteignent généralement leur maximum alors que les besoins de l'enfant continuent à augmenter. Il y a donc lieu de maintenir la lactation à son niveau maximum et de couvrir les besoins nutritionnels supplémentaires par l'alimentation de complément (*Dewey KG, 2001*).

IV-2 Le sevrage

On entend par « sevrage », le passage progressif pour le nourrisson, du lait maternel, comme unique source de nourriture, au repas familial habituel (*OMS/ UNICEF*).

Les composantes qui entrent dans le phénomène du sevrage : certaines d'entre elles sont universelles, d'autres en revanche sont étroitement dépendantes de facteurs sociaux et culturels et donc très variables dans leur nature.

Par conséquent, pour rendre compte de la complexité du sevrage, il est nécessaire de lui reconnaître au moins quatre déterminants (*TRECHE S, 2004*):

-*Nutritionnels* : il s'agit de compléter les apports nutritifs du lait maternel pour répondre aux besoins du nourrisson ;

-*Socioculturels* : le sevrage est un apprentissage au cours duquel l'enfant s'initie à des aliments dont le goût et la texture sont différents de ceux du lait maternel et, par conséquent, nouveaux pour lui ;

-*Psychoaffectifs* : le sevrage entraîne une modification de la relation de l'enfant avec la mère dans le sens d'une moins grande dépendance ;

-*Temporels* : le sevrage est un phénomène progressif s'étalant dans le temps.

IV-3 Les aliments de complément

Vers l'âge de six mois, le nourrisson commence à avoir des besoins d'énergie et de nutriments que le lait maternel ne peut plus satisfaire d'où le recours aux aliments de complément. Son développement physiologique lui permet par ailleurs de s'alimenter autrement. Faute de compléter son alimentation ou de le faire à mauvais escient, on risque de compromettre sa croissance.

Le choix de cette tranche d'âge n'est pas arbitraire. Il repose sur des arguments à la fois mécaniques, physiologiques et nutritionnels qui sont liés à l'état de maturation de l'organisme (*TRECHE S et al, 1995*).

Les aliments de compléments sont des aliments enrichis c'est à dire avec des aliments de base comme les céréales, tubercules, fruits et les enrichissements comme : les crustacés (patsa), huile, sucre, poisson, viande, arachide, œuf.

Le lait de vache et les dérivés des laits peuvent servir d'aliments de compléments pour certains enfants. Mais il faut prendre en considération les types d'aliments normalement consommés, ou que l'on peut se procurer facilement.

IV-3-1 Besoins énergétiques et nutritionnels

Les aliments de complément ont pour rôle de couvrir les besoins non couverts par le lait maternel.

IV-3-1-1 Besoins en macronutriments

❖ Besoins énergétiques

Les besoins énergétiques d'un groupe d'individus se définissent comme l'apport en énergie par les aliments nécessaire pour compenser les dépenses énergétiques moyennes de ce groupe. Ces dépenses recouvrent le métabolisme basal, l'énergie dépensée en activité physique, l'énergie nécessaire à l'utilisation des aliments et selon l'état physiologique de l'individu, l'énergie nécessaire à la croissance (*WHO, 1992 ; FAO/WHO, 2002*).

Le tableau 2 résume les besoins énergétiques des enfants de 0-23 mois. Ils varient de 80 à 87 Kcal par kg de poids corporel et par jour.

Tableau 2 : Besoins énergétiques des enfants de moins de 2 ans

Classe d'âge (mois)	Kcal/kg/j**et**	Age en mois	Kcal/kg/j***
0-2	88		
2-5	82	3 mois	87
6-8	83	6 mois	80
9-11	89	9 mois	80
12-23	90	12 mois	82
		18 mois	81

Sources: *Torun et al., 1996 ; ** Butte, 1996 ; ***Butte, 2000

❖ **Besoins protéiques** (Mouquet et al., 1998)

Les protéines, en plus de leurs fonctions principales de matériaux de construction, ont un rôle secondairement énergétique (Cuq et Lorient, 1992). Elles sont sources d'acides aminés essentiels dont l'organisme est incapable de faire la synthèse.

Du point de vue quantitatif, les besoins sont de 0,8 à 2,7g par kg de poids corporel et par jour. Dans un aliment de complément, la densité protéique doit être comprise entre 3,0 et 5,5g pour 100kcal.

Du point de vue qualitatif, les acides aminés essentiels doivent être présents en quantité suffisante et équilibrée.

Les dernières recommandations concernant les besoins en protéines sont celles proposées par Dewey et al en 1996 (tableau 3)

Tableau 3 : Besoins protéiques des enfants de moins de 2 ans

Classe d'âge	Protéines g/kg/j	Protéines g/j	Protéines g/100kcal
<1	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	1,09	9,1	1,31
9-11	1,02	9,6	1,15
12-17	1	10,9	1,11
18-23	0,84		1,04

Source : Dewey et al., 1996

❖ **Besoins lipidiques** (UNICEF/WHO, 1998 ; Mouquet et al., 1998)

Les lipides, substrats hautement énergétiques, sont des vecteurs de nombreuses vitamines liposolubles, ils fournissent les acides gras polyinsaturés ou acides gras essentiels (AGE) et peuvent être des précurseurs de nombreuses molécules ayant des fonctions importantes notamment au niveau du cerveau.

La densité lipidique doit se trouver entre 2,1 et 2,5g pour 100kcal dans un aliment de complément.

Qualitativement, le tableau 4 montre plus de détails sur les besoins des enfants en acide gras essentiels. Les enfants doivent recevoir au moins 300mg/100kcal d'acide linoléique et 50 mg/100kcal d'acide α - linolénique par jour.

Tableau 4 : Besoins en acides gras essentiels des enfants

	Acide linoléique	Acide α-linolénique	20 : 4n-6 et autres n-6 Acide Arachidonique	Acide décosa-hexaé noïque
Besoins minima*	300mg/100kcal (3% de l'énergie totale)	50mg/100kcal (0,5% de l'énergie totale)	non connu	non connu
Apports recommandés**	600mg/kg de poids corporel	50mg/kg de poids corporel	40mg/kg de poids corporel	20 mg/kg de poids corporel

Source : *Tomarelli, 1998 ; **FAO/WHO 1994

❖ **Besoins glucidiques**

Les glucides ou carbohydrates, peuvent se présenter sous 2 formes : les sucres simples et les polysides assimilables ou non selon la capacité de l'organisme à les hydrolyser (*Adrian et al, 1995*). L'importance des glucides assimilables tient au fait qu'ils sont les plus abondants dans le régime alimentaire et couvrent la plus grande partie des besoins énergétiques.

Dans le lait de presque toutes les espèces, le glucide de loin prédominant, est le lactose, dissacharide formé de glucose et de galactose. Le lactose est la source principale d'énergie pour les nourrissons.

IV-3-1-2 Besoins en micronutriments (*UNICEF/WHO, 1998 ; Moncrieff, 2000 ; FAO, 2002*)

Les vitamines et les minéraux sont des substances sans valeur énergétique se trouvant en faible quantité ou sous forme de traces dans les aliments, mais ils tiennent des rôles importants dans de nombreuses réactions physiologiques. L'organisme dépend totalement ou en partie des apports exogènes (*Tremolières et al, 1984 ; Guillard et al, 1992*). On classe les vitamines en deux catégories selon leur solubilité : Les vitamines hydrosolubles, qui sont les vitamines du groupe B et la vitamine C, et les vitamines liposolubles (vitamines A, D, E, K).

La vitamine A joue un rôle essentiel dans le fonctionnement du système immunitaire et sa carence entraîne chez les enfants un affaiblissement de leurs capacités de résistance pour lutter, entre autres, contre la diarrhée, la rougeole ou les infections respiratoires (*EDSMD IV, 2008*). A Madagascar, la stratégie de lutte préconisée par le Protocole National de Lutte contre les Carences en Micronutriments consiste, pour le moyen terme, en la supplémentation en vitamine A des enfants de 6-59 mois.

Le tableau 5 présente les apports recommandés en vitamines (*enfants < 2 ans*)

Tableau 5 : Apports recommandés en vitamines (*enfants < 2 ans*)

	6-8 mois		9-11 mois		12-23 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
Acide folique (µg)	32	80	82	80	50	160
Niacine (mg)	4	1,5	5	4	8	6
Acide pantothénique (mg)	1,7	1,8	1,7	1,8	1,7	2
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

Source: WHO, 1998 et FAO/WHO, 2002

IV-3-2 Caractéristiques requises pour un aliment de complément (*Lemonnier, 1991 ; Dupin, 1992 ; Trèche, 1995 ; WHO, 2001*)

IV-3-2-1 Mode d'introduction

Du point de vue nutritionnel, la concentration en nutriments du lait maternel est théoriquement trop faible pour couvrir les besoins de nourrisson à partir de six mois.

Le sixième mois est considéré comme convenant au nourrisson pour commencer à s'adapter aux divers aliments, à leur consistance et aux différents modes d'alimentation, à sept mois, il est capable de mastiquer (*OMS/ UNICEF*).

Ces aliments de complément doivent être pris sous forme liquide dans un premier temps, puis semi-liquide et progressivement solide.

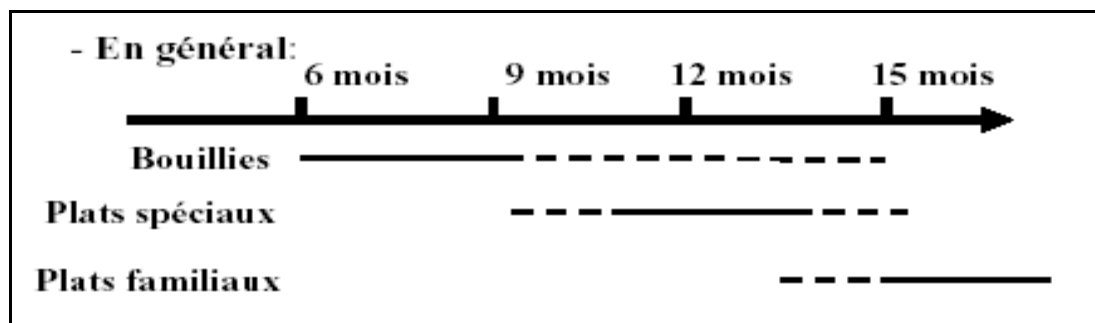


Figure 3. Période d'introduction et la durée optimale d'utilisation d'aliments spéciaux de transition.

IV-3-2-2 Qualité nutritionnelle (*Mouquet et al., 1998 ; Butte et al, 2000 ; Mourad et al., 2003*)

La qualité nutritionnelle d'un aliment de complément dépend surtout de sa densité énergétique (DE), de ses teneurs en nutriments essentiels et de la biodisponibilité de ces nutriments.

La densité énergétique d'un aliment varie essentiellement en fonction de sa teneur en matière sèche.

Pour qu'un aliment de complément puisse satisfaire les besoins nutritionnels et énergétiques de l'enfant, il doit répondre à certains critères ; en effet, il est impératif qu'il soit sous forme de bouillie avec une DE de 100 à 120 kcal/100g.

Le tableau 6 montre les densités énergétiques minimales des aliments de complément.

Tableau 6: Densités énergétiques minimales des aliments de complément

Classe d'âge	Besoin (kcal/j)		Apport en énergie du lait maternel (kcal/j) (2)	Energie devant pouvoir être apporté par les aliments de complément (kcal/j)	Capacité gastrique (ml) (3)	Densité énergétique minimale en fonction du nombre de repas par jour (kcal/100g)		
	Moyen	+2ET (1)				2r/j	3r/j	4r/j
6-8 mois	615	769	Faible: 217	552	249	111	74	55
			Moyen : 413	356		71	48	36
9-11 mois	686	858	Faible : 157	701	285	123	82	61
			Moyen : 379	479		84	56	42
12-23 mois	894	1118	Faible : 90	1028	345	149	99	74
			Moyen : 346	772		112	75	56

Source : Trèche 2004

(1) soit + 25% pour couvrir les besoins de la presque totalité des enfants

(2) équivalent à la moyenne moins 2 écart- type (ET) des ingérés énergétiques observés dans les pays en développement

(3) en supposant que la capacité gastrique de l'enfant est de 30 ml/kg de poids corporel

IV-3-2-3 Hygiène

La qualité hygiénique des aliments de complément tient une importance capitale. Les aliments de complément ne doivent contenir ni germes pathogènes, ni toxines, ni résidus chimiques toxiques susceptibles d'avoir des répercussions sur la santé du nourrisson et, notamment, d'être à l'origine de diarrhées (*TRECHE S, 1999*).

Matériels et Méthodes

PARTIE A : DIAGNOSTIC DE L'ETAT NUTRITIONNEL, DES PRATIQUES ALIMENTAIRES ET DES PRATIQUES SANITAIRES DES ENFANTS AGES DE 6 A 12 MOIS

I-1 Site d'étude

L'étude a été menée dans 10 hameaux des 2 Fokontany Befotsy et Ampitambe localisés dans la commune d'Ambohibary dans le district de Moramanga. Ces 10 hameaux sont Befotsy, Ampitambe, Ambohimananarivo, Ambohitranivo, Ambohinierenana, Beontsa, Antanambao, Ankazondandy, Ambonidobo, Ambohimadana.

I-2 Nature de l'enquête

Il s'agit d'une enquête auprès d'enfants de moins de deux ans par voie de questionnaires (pour les pratiques alimentaires et les pratiques de soins) et par prise de mesures anthropométriques (pour l'état nutritionnel). C'est également une étude longitudinale de cohorte d'enfants. Le suivi des enfants a débuté le mois de septembre 2010 et s'est terminé le mois d'octobre 2011.

Une cohorte désigne un groupe d'individus ayant un ou plusieurs traits communs comme par exemple des individus ayant à peu près le même âge, ou encore la même origine sociale et qui sont suivis dans le temps.

Le projet SPASEN cible tous les enfants de moins de 9 mois déjà dans l'étude et tous les nouveaux nés pendant toute la durée du suivi.

I-3 Organisation de l'enquête

L'équipe était constituée d'un médecin superviseur des enquêtes de l'IPM, d'une technicienne de laboratoire, responsable de l'analyse clinique des cas de diarrhée, d'agents communautaires (animatrices) et de nous, étudiants du LABASAN.

Les animatrices avaient pour rôle de rassembler les mères le jour de l'enquête, d'une part et d'effectuer toutes les mesures anthropométriques d'autre part.

Nos rôles étaient de mener les enquêtes nutritionnelles et d'effectuer toutes les mesures anthropométriques (avec les agents communautaires) des enfants et des mères, sous la supervision du médecin de l'IPM.

I-4 Déroulement de l'enquête

Lors des passages effectués dans les hameaux, les mères ont été rassemblées dans un lieu public avec leur enfant. L'Annexe 6 montre une photo illustrant un couple mère/enfant enquêté.

I-4-1 Population cible

L'enquête concerne les enfants de moins de 6 à 12 mois. La personne enquêtée est la mère ou la personne qui s'occupe ou nourrit habituellement l'enfant (le père, la grand-mère, la sœur, ou le grand père par exemple).

I-4-2 Recueil de données

Les questionnaires utilisés comportent 5 thèmes :

- Les caractéristiques sociodémographiques des ménages membres de la cohorte
- Les pratiques alimentaires des enfants
- Les pratiques de soins des enfants
- Les pratiques d'hygiène sanitaires
- Les mesures anthropométriques des enfants et des mères

I-4-3 Mesures anthropométriques

Les enfants ont été pesés au moyen d'une balance de type SALTER, dont la capacité maximale est de 25 kg et les mères à l'aide d'un pèse-personne de précision de 100 g et de portée de 160 kg.

La taille des enfants a été mesurée à l'aide d'une toise, en position couchée pour ceux de moins de deux ans selon les recommandations de l'OMS et celles des mères à l'aide d'une toise pour adulte.

Quant à la détermination de l'âge de l'enfant, la date de naissance considérée est celle figurant sur un document officiel (acte de naissance, carnet médical et vaccination, carnet de pesée) présenté par la mère.

Les photos qui mettent en exergue les matériels utilisés pour les mesures anthropométriques se trouvent dans l'Annexe 7.

I-5 Traitement des données

I-5-1 Saisie des données

Les données ont été codifiées, vérifiées avant d'être saisies à l'aide d'un logiciel Access. Les saisies de ces données ainsi que le contrôle qualité des saisies pour corriger les erreurs

éventuelles ont été faits par nous même. Un contrôle qualité de la saisie est effectué afin de vérifier si les erreurs sur les données dont on a fait la saisie ne dépassent pas 10 % ; si les erreurs dépassent les 10 %, la saisie est à refaire mais si les erreurs restent en dessous de 10%, la saisie peut être validée.

I-5-2 Analyse des données

- Le suivi de la croissance des enfants est fait au moyen du logiciel WHO ANTHRO qui permet notamment de déterminer le type de malnutrition (aigue, modérée ou sévère)
- Les différents analyses et tests statistiques ont été faits en utilisant deux logiciels d'analyse statistique : le logiciel EpiData Analysis (également utilisé pour la gestion des fichiers et création des nouvelles variables) et le logiciel Stata.

I-5-2-1 Définition de scores et indices

Afin de faciliter l'analyse des données, certaines variables ont été regroupées sous forme de scores ou d'indices synthétiques. Les scores et indices ont été construits en attribuant un certain nombre de points à chaque modalité de variables retenues pour leur construction. Les variables sont ainsi pondérées selon le niveau d'importance que l'on souhaite leur conférer dans la construction de l'indice. Le total des points obtenus est calculé pour chaque enfant et l'échantillon est ensuite séparé en trois classes.

Les scores et indices (Annexe 5) créés pour permettre une analyse approfondie des données des enquêtes concernent :

- Les conditions de vie du ménage : indice de qualité de l'eau de boisson, indice de confort de l'habitat, indice de biens possédés
- La situation sanitaire et les pratiques d'hygiène et de suivi de l'enfant : indice de qualité du suivi sanitaire
- Les pratiques alimentaires des enfants : score de diversité alimentaire, un indice de qualité des pratiques alimentaires.

I-5-2-2 Autres indices utilisés

- Indices utilisés pour décrire l'état nutritionnel des enfants (WHO, 2006)

L'état nutritionnel des jeunes enfants a été évalué en utilisant trois indices basés sur la combinaison du poids, de la taille et de l'âge qui, exprimés en «Z-Score», font référence

aux données relatives selon la norme MGRS (Multicentre Growth Reference Study) et permettent de définir différentes formes de malnutrition:

- L'indice poids pour taille (P/T) mesure la malnutrition aiguë ou émaciation (*wasting*) qui fait généralement suite à un déficit alimentaire récent ou à une maladie, en particulier un épisode diarrhéique.
- L'indice taille pour âge (T/A) révèle la présence de la malnutrition chronique ou retard de croissance (*stunting*) qui s'installe progressivement avec l'âge.
- L'indice poids pour âge (P/A) décrit une insuffisance pondérale (*underweight*), conséquence des effets combinés du retard de croissance et de l'émaciation.

Pour ces 3 indices :

- ❖ Un Z-Score < - 2 ET de la valeur médiane signifie que l'enfant souffre d'une malnutrition modérée.
- ❖ Un Z-score < - 3 ET de la valeur médiane révèle une malnutrition sévère.

➤ Indice utilisé pour décrire l'état nutritionnel des mères (OMS, 1995)

Le statut nutritionnel des mères a été évalué par l'Indice de Masse Corporelle (IMC) ou Indice de Quételet. L'IMC se calcule de la manière suivante :

$$IMC = \frac{P}{T^2}$$

Le poids (P) étant en Kg et la taille (T) en m. L'unité de l'IMC est alors le Kg/m².

Trois seuils permettent de caractériser l'état nutritionnel des femmes non enceintes :

- Si $IMC < 18,5$, la femme est dans un état de maigreur.
- Si $18,5 \leq IMC < 25$, la femme se trouve dans un état normal.
- Si $IMC \geq 25$, la femme a un excès de poids.

PARTIE B : CARACTERISATION DE L'ALIMENT DE COMPLEMENT DES ENFANTS AGES DE 6 A 12 MOIS

Afin de caractériser les plats les plus consommés par les enfants âgés de 6 à 12 mois, des observations de ces plats ont été effectuées dans 3 hameaux plus accessibles que les autres : Befotsy, Ampitambe et Ambohimananarivo.

I- Observations de la préparation des aliments de complément des enfants âgés de 6 à 12 mois

I-1 Choix des ménages et des aliments utilisés

Les enfants cibles étaient les enfants de 6 à 12 mois qui consommaient de l'aliment de complément. Les hameaux, les ménages et l'aliment à caractériser ont été choisis à partir des résultats de l'exploitation partielle des données d'enquête (entre le mois de septembre 2010 et juin 2011).

I-2 Déroulement de l'étude

Pour la réalisation des observations, un rendez-vous a été fixé avec la mère, la veille de l'observation ou quelques jours avant. Pendant cette première rencontre, des explications ont été fournies aux mères sur le déroulement de l'étude. L'heure exacte à laquelle la préparation sera effectuée le lendemain est notée. Le jour de l'observation, tous les détails sur la préparation de l'aliment ont été suivis de près et notés.

I-3 Recueil des données

Une fiche d'observation (Annexe 4) a été utilisée ; les informations à recueillir portent sur :

- La nature de l'aliment
- Les ingrédients utilisés
- Le mode de préparation (nature, durée de la préparation, temps de cuisson...)
- La consistance des aliments préparés

I-4 Modalités des observations

I-4-1 Identification et quantification des ingrédients utilisés

Pour chaque type de plat observé, tous les ingrédients utilisés pour la préparation ont été identifiés et pesés sur une balance électronique.

I-4-2 Caractérisation des modes de préparation culinaire

La mère devait préparer le plat à observer comme elle a l'habitude de le faire. Tous les traitements appliqués à chaque ingrédient ont été identifiés (trilage, épluchage...). Les durées de cuisson ont été calculées par différence entre l'heure de début et de fin de cuisson. Les données utilisées pour les calculs concernent les parties comestibles.

Ces observations faites au sein de ménage nous permettent de reconstituer l'aliment de complément au laboratoire. L'Annexe 6 montre des photos illustrant ces observations au sein des ménages.

II- Reconstitution de l'aliment de complément au laboratoire

II-1 Matériels d'étude lors de la réalisation de l'analyse biochimique

Les échantillons qui ont servi à différentes analyses biochimiques sont des reconstitutions de plats consommés fréquemment par les enfants âgés de 6 à 12 mois dont les modes de préparation ont été observés auprès des ménages.

II-2 Préparation des recettes

La préparation des recettes a été faite exactement de la même manière que celles observées au niveau des ménages. Les quantités d'ingrédients utilisés, les modes et les durées de cuisson observés ont été soigneusement reproduits et respectés.

II-3 Préparation des échantillons à analyser

Les échantillons cuits obtenus sont broyés à l'aide d'un mixeur. Les broyats sont mis à lyophiliser. En fait, la lyophilisation, ou séchage à froid, est un procédé qui permet de retirer l'eau contenue dans un aliment ou un produit afin de le rendre stable à la température ambiante et ainsi faciliter sa conservation. Les lyophilisats obtenus sous forme de poudre servent ensuite d'aliquote pour les différentes analyses biochimiques. Toutes les analyses ont été faites en triple pour chaque échantillon.

II-4 Détermination de la consistance de l'aliment de complément

La consistance de l'aliment a été mesurée à l'aide d'un consistomètre de BOSTWICK. Il s'agit de mesurer la vitesse d'écoulement de l'aliment à la température de 45°C. Le résultat est exprimé par la distance parcourue par l'aliment en 30 secondes.

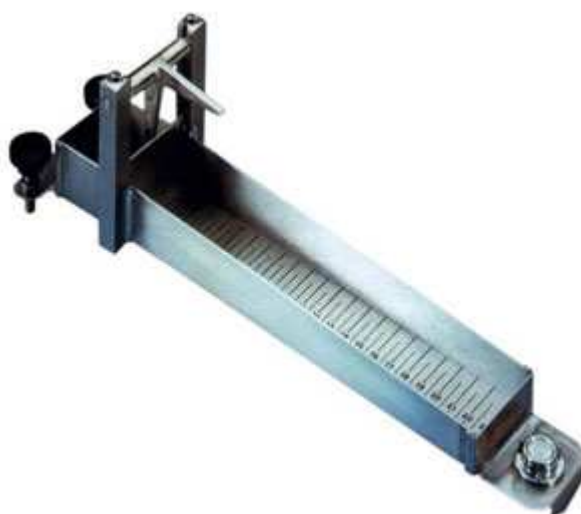


Figure 4. Consistomètre Bostwick

III- Analyses biochimiques de l'aliment de complément reconstitué au laboratoire

Les constituants chimiques, présents dans les recettes étudiées sont très diversifiés et se retrouvent en concentrations variables selon les types et les quantités de pomme de terre, de carottes et d'ingrédients associés. Les principaux constituants sont : l'eau, les protéines, les lipides, les glucides et les minéraux.

III-1 Teneur en matière sèche (AFNOR, 1993)

Une quantité bien déterminée de l'échantillon sera mis à sécher dans une étuve réglée à 103°C pendant 24 heures, au bout desquelles, une pesée est faite toutes les heures jusqu'à obtention d'une masse pratiquement constante. La teneur en matière sèche est obtenue à partir de la formule suivante :

$$TMS\% = \frac{m_2 - m_0}{m_2 - m_1} \times 100$$

TMS%: Teneur en matière sèche en g pour 100g de matière brute

m1: Masse en g du pot en plastique vide

m2: Masse en g du pot avec la prise d'essai

m0: Masse en g du pot avec la matière sèche

III-2 Teneur en protéines totales (AFNOR, 1993)

Principe et méthode

La méthode de KJELDAHL est utilisée. Le principe consiste à transformer l'ensemble de l'azote organique en azote minéral $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ sous l'action de l'acide sulfurique concentré et en présence d'un catalyseur. Ensuite, on obtient du minéralisât qui va subir une neutralisation par du NaOH 30%. Enfin, la titration va être effectuée par H_2SO_4 0,1 N.

Une quantité de 0,5g de l'échantillon est introduite dans chaque matras et est additionnée de 10ml d' H_2SO_4 concentré et d'environ $\frac{1}{4}$ de tablette de catalyseur.

Le minéralisât ainsi que l'eau de rinçage du matras est transvasée dans le tube du distillateur pour la distillation. Un bécher de 250 ml contenant 10ml d'acide borique 4% ainsi que 2 gouttes de Tashiro est placé au-dessous du tuyau évacuateur du distillat. Le distillat recueilli dans le mélange d'acide borique et de réactif de Tashiro est titré par l' H_2SO_4 0,1N jusqu'au virage de couleur violet clair. Le volume de H_2SO_4 0,1N nécessaire pour le dosage est noté.

La teneur en azote total a été calculée à partir de la formule suivante :

$$N\% = \frac{(V_0 - V_1) \times T \times 0,014}{m}$$

N % : Teneur en azote total exprimée en g pour 100g de matière brute

V0 : Volume en ml de solution de H_2SO_4 utilisée pour un essai à blanc

V1 : Volume en ml de solution de H_2SO_4 utilisée pour la prise d'essai

T : Normalité de la solution de H_2SO_4 utilisée lors de la titration

m : Masse en g de la prise d'essai

La teneur en protéines totales est obtenue en multipliant la teneur en azotes totaux par le coefficient de conversion 6,25 (Godon, 1991).

$$P\% = N \times 6,25$$

P % : Teneur en protéines totales en g pour 100g de matière brute

N : Teneur en azote total en g pour 100g de matière brute

III-3 Teneur en lipides (AFNOR, 1993)

La méthode Soxhlet est la méthode de référence utilisée pour la détermination de la matière grasse dans les aliments solides déshydratés (lyophilisat). C'est une méthode gravimétrique, puisqu'on pèse l'échantillon au début de l'analyse et la matière grasse à la fin de l'extraction.

Principe et méthode

Il est question d'extraire à l'hexane, pendant 12 heures, les matières grasses contenues dans 5g de l'échantillon (lyophilisat) à l'aide d'un Soxhlet. Le solvant est ensuite éliminé sous vide. Enfin, après un séchage à l'aide d'un séchoir, l'extrait est pesé. La formule suivante permet de calculer la teneur en matière grasse de l'échantillon :

$$MG\% = \frac{m_2 - m_1}{m_0} \times 100$$

MG%: Teneur en matière grasse en g pour 100g de matière brute

m2: Masse en g du ballon avec la matière grasse

m1: Masse en g du ballon, bille de verre

m0: Masse en g de la prise d'essai

III-4 Teneur en cendres brutes (AFNOR, 1993)

Les éléments minéraux sont dosés à partir des cendres brutes. Cinq grammes de la prise d'essai sont incinérés à une température de 550°C dans un four à moufle pendant 5 heures de façon progressive. La teneur en cendres de l'échantillon est obtenue par la formule suivante :

$$C\% = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \times 100$$

C% : Teneur en cendres en g pour 100g de matière brute

m2 : Masse en g de la capsule d'incinération avec les cendres

m1 : Masse en g de la capsule d'incinération avec la prise d'essai

m0 : Masse en g de la capsule d'incinération vide

III-5 Teneur en glucides totaux (*Adrian, 1995*)

La teneur en glucides totaux est obtenue par la soustraction aux 100g de matière sèche, de la teneur en protéines, en lipides et en cendres brutes.

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

GT% : Teneur en glucides totaux en g pour 100g de matière sèche

P : Teneur en protéines totales en g pour 100g de matière sèche

L : Teneur en lipides en g pour 100g de matière sèche

C : Teneur en cendres brutes en g pour 100g de matière sèche

III-6 Valeur énergétique globale (*Greenfield et Southgate, 1992*)

Elle correspond à l'énergie libérée par combustion des macronutriments (protéines, lipides et glucides) contenus dans l'alimentation.

La quantité totale d'énergie en Kcal apportée par 100g d'échantillon est donnée par la relation selon les indices d'Atwater :

$$VA = (P \times 4) + (G \times 4) + (L \times 9)$$

VA : Valeur énergétique globale en kcal

P : Teneur en protéines totales en g pour 100g de matière sèche

G : Teneur en glucides totaux en g pour 100g de matière sèche

L : Teneur en lipides en g pour 100g de matière sèche

Dans cette formule, les coefficients d'Atwater sont :

- 4 pour les protéines c'est à dire un gramme de protéine fournit 4 kcal
- 4 pour les glucides c'est à dire un gramme de glucide (glucose) fournit 4 kcal
- 9 pour les lipides c'est à dire un gramme de lipide fournit 9 kcal

Résultats et Discussions

PARTIE A : DIAGNOSTIC DE L'ETAT NUTRITIONNEL, DES PRATIQUES ALIMENTAIRES ET DES PRATIQUES SANITAIRES DES ENFANTS AGES DE 6 A 12 MOIS

I- Caractéristiques des ménages et de leur environnement

I-1 Echantillons

Le tableau 7 montre la répartition des enfants de 6 à 12 mois enquêtés dans la commune d'Ambohibary.

Tableau 7: Répartition des enfants enquêtés dans le site d'intervention

Sexe	Effectifs	Répartition en %
<i>Garçons</i>	46	52,2
<i>Filles</i>	42	47,8
Total	88	100

En tout, 88 enfants ont été enquêtés. L'échantillon compte un peu plus de garçons que de filles.

I-2 Caractéristiques sociales et état nutritionnel des mères

Le tableau 8 donne les résultats des caractéristiques sociales et état nutritionnel des mères.

Tableau 8: Caractéristiques sociales et état nutritionnel des mères

Critères étudiés	Effectifs	Pourcentage
Classe d'âge des mères	87	
<16 ans	n=0	0
<20 ans	n=13	14,9
20-29 ans	n=52	59,8
≥ 30 ans	n=17	20,7
≥40 ans	n=5	5,8
Niveau de scolarisation	87	
Jamais scolarisée ni alphabétisée	n=61	70,3
Primaire ou alphabétisée	n=18	21,2
Secondaire ou plus	n=8	8,5
Indice de masse corporelle des mères (IMC)	87	
IMC < 18,5	n=8	9,2
18,5 ≤ IMC < 25	n=61	69
IMC ≥ 25	n=18	21,8

Les moyennes (\pm ET) de l'âge, de la taille, du poids et de l'IMC des mères sont données dans le tableau 9.

Tableau 9: Age et caractéristiques anthropométriques des mères

Critères étudiés	Effectifs	Moyenne	Ecart-type
Age (années)	87	26,4	7,06
Poids (kg)		52,5	8,61
Taille (cm)		151,5	0,06
IMC (kg/m ²)		22,8	3,35

Les mères sont âgées en moyenne de 26 ans. En ce qui concerne leur niveau d'instruction, environ 70% n'ont jamais été scolarisées ni alphabétisées. On peut dire alors que le niveau d'instruction des mères est vraiment bas.

L'IMC moyen dans la commune d'Ambohibary est de 22,8 kg/m² et 69 % des mères ont une corpulence normale. Le pourcentage des mères qui présentent une IMC inférieure à 18,5 kg/m² est de 9,2% et 21,8 % des mères sont en état de surpoids. Ces résultats sont nettement supérieurs que ceux obtenus concernant les valeurs de l'IMC des femmes dans les zones rurales lors de l'*EDSMD IV, 2008* (21,8% contre 4,8% des mères qui ont un $IMC \geq 25$).

I-3 Principales caractéristiques socioéconomiques des ménages

I-3-1 Conditions d'habitation

Le tableau 10 montre les résultats sur les caractéristiques générales des habitations des ménages.

Tableau 10: Caractéristiques générales des habitations

Critères étudiés	Effectifs	%
Statut d'occupation du ménage	88	
Propriétaire	n=64	73
Locataire	n=13	14,3
Logé à titre gratuit	n=11	12,7
Nombre de pièces habitables	88	
1	n=31	35,8
2	n=49	55,2
3	n=5	6,1
4	n=3	2,4
Type de sol	88	
Ciment	n=51	57,6
Terre, sable	n=6	6,7
Végétaux, Bois ramassés	n=16	18,7
Autres	n=15	17
Source d'éclairage	88	
Pétrole lampant	n=73	83,1
Bougie	n=15	27,9
Combustible	88	
Charbon de bois acheté	n=15	16,4
Bois acheté	n=2	3
Bois ou charbon ramassé	n=57	63,6
Bouses	n=14	15,8
Indice de confort de l'habitat	88	
Faible	n=11	13
Moyen	n=68	77,2
Elevé	n=9	9,8

Plus de la moitié des ménages (55,2%) vivent dans deux pièces et 73 % des occupants sont propriétaires de leur logement.

Concernant la nature du sol de l'habitation, la plupart sont en ciment (57,6%) et pour 18,7% des ménages des végétaux ou bois ramassés.

La lampe à pétrole est la source d'éclairage couramment utilisée mais 27,9% des ménages utilisent quand même la bougie.

Pour ce qui est du combustible, 63,6% des ménages ont recours au bois ou charbon ramassés du fait que Moramanga est une zone fortement boisée.

La majorité des ménages se trouvent dans un indice de confort moyen (77,2%).

I-3-2 Biens possédés

Les biens possédés par les ménages sont détaillés dans le tableau 11.

Tableau 11: Biens possédés par les ménages

Critères étudiés	%
Radio	81,2
Télévision	13,3
Téléphone mobile	45,5
Machine à coudre	6,1
Moto	1,3
Bicyclette	64,2
Charrette à zébu	5,5
Animaux de basse-cour	
Poulets	57,6
Oies	12,1
Canards	12,1
Animaux d'élevage	
Vaches/zébu	19,4
Porcs	4,2
Potagers	
Fruits	66,1
Légumes	67,9
Tubercules	78,8
Légumineuses	74,5
Rizières	83
Indice de biens possédés	
Faible	20,9
Moyen	45,8
Elevé	33,3

La majorité des ménages possèdent des rizières (83%), la culture vivrière étant l'une des activités principales de la population de la commune d'Ambohibary. Comme potagers, les tubercules suivis par les légumineuses sont les plus cultivés par les ménages.

Comme animaux de basse-cour, l'élevage de poulets est le plus pratiqué. A part cela, 19,4% des ménages élèvent des vaches.

Concernant l'indice des biens possédés des ménages en général, 45,8% ont un indice moyen.

I-3-3 Hygiène

Le tableau 12 montre les résultats sur l'hygiène des ménages.

Tableau 12: Hygiène des ménages

Critères étudiés	Effectifs	%
Mode d'évacuation des ordures	88	
Collecte de la ville	n=9	10,3
Dépôt dans une fosse du village	n=48	54,5
Dépôt sur la route	n=1	1,2
Incinération sur place	n=8	9,1
Pas de mode d'évacuation fixe	n=18	21,2
Autres	n=4	3
Accès aux latrines	88	
Toilettes communes	n=1	1,2
Latrines individuelles	n=16	18,8
Latrines communes	n=36	41,2
Dans la nature	n=26	38,2
Approvisionnement en eau de boisson	88	
Borne fontaine publique	n=1	1,2
Réservoir privé et public	n=26	29,6
Puits	n=53	60,6
Cours d'eau et source	n=5	5,4
Pompe public	n=2	2,4
Mode de stockage de l'eau de boisson	88	
A l'extérieur	n=2	1,14
A l'intérieur	n=86	98,86
Traitement de l'eau de boisson	88	
Filtration	n=2	3
Ebullition	n=72	83
Décantation simple	n=1	1,8
Chlore ou produits chimiques	n=3	3
Pas de traitements	n=10	10,2
Indice de qualité de l'eau de boisson	88	
Faible	n=19	21,9
Moyen	n=45	51,8
Elevé	n=24	26,2

Plus de 60% des ménages se procurent leur eau de boisson au niveau des puits; les bornes fontaines publiques étant très rares. Presque la totalité des ménages (99 %) stocke l'eau à l'intérieur de leur maison et 83% des ménages déclarent faire bouillir l'eau de boisson qu'ils utilisent.

Plus de la moitié des ménages ont un indice de qualité d'eau de boisson moyen (51,8%).

La possession de latrines constitue un grand problème car seulement 18,8% des ménages en ont individuellement.

Concernant le mode d'évacuation des ordures, 54,5% utilisent une fosse du village.

II- Pratiques alimentaires des enfants âgés de 6 à 12 mois

II-1 Allaitement maternel

Le tableau 13 donne les résultats sur le pourcentage d'enfants allaités selon le nombre de prise de sein la veille de l'enquête.

Tableau 13: Pourcentage d'enfants allaités selon le nombre de prise de sein la veille de l'enquête

Age en mois	Moins de 5 fois	5 à 9 fois	10 à 14 fois	15 fois ou plus	Ne prend plus de sein	Taux d'allaitement selon l'âge %
6	0,8	6,0	60,5	32,8	0	97
7	1,0	8,5	61,6	28,5	0,2	99,3
8	0,3	9,4	65,4	24,4	0,6	99,2
9	0,5	10,7	61,0	27,4	1,5	95,0
10	0,0	10,5	60,1	27,8	1,1	99,4
11	0,6	11,7	60,8	25,4	0,6	98,4
12	2,6	7,9	73,7	13,2	2,6	99,1

L'allaitement maternel se pratique à la demande des enfants. Ces derniers ne cessent d'être allaités même quand ils grandissent. La totalité des enfants de 6 à 12 mois tète 10 à 14 fois.

A 12 mois, seulement 2,6 % des enfants ne prennent plus le sein. Le taux d'allaitement le plus élevé enregistré se situe autour du 7ème mois des enfants.

Il est important de noter que 99% des enfants sont encore allaités à l'âge de 12 mois.

Tableau 14: Indicateurs de conduite de l'allaitement maternel

Critères étudiés	Pourcentage
Taux d'allaitement exclusif 6 mois	0,4
Taux d'allaitement complété en temps opportun 6-9 mois	97,6

Concernant l'allaitement exclusif, il est pratiqué seulement par 0,4% des enfants âgés de 6 mois : en d'autres termes, 99,6% des nourrissons reçoivent déjà des aliments autres que le lait (tableau 14).

Le taux d'allaitement complété en temps opportun est très élevé (97,6%).

II-2 Les aliments de complément observés

II-2-1 Types et fréquences de consommation des différents plats

Le tableau 15 illustre les résultats sur la fréquence de consommation des différents plats par les enfants âgés de 6 à 12 mois.

Tableau 15: Fréquences de consommation des différents plats par les enfants

Types de plats	Repas	Fréquence %
Plats familiaux	Vary soso	64,1
	Vary maina	10,1
Plats spéciaux	Purée	13,2
	Farine infantile	6,9
	Bouillie de maïs	3,3
	Bouillie de riz	2,3

Le vary soso suivi par le vary maina, qui sont des plats familiaux, sont consommés par la plupart des enfants.

En ce qui concerne les plats spéciaux, on distingue 4 types : la purée, le bouillie de maïs, le bouillie de riz et la farine infantile commerciale et c'est la fréquence de consommation de purée qui est la plus élevée.

II-2-2 Age de consommation des différents plats

La figure 5 présente la fréquence de consommation des différents plats en fonction de l'âge des enfants.

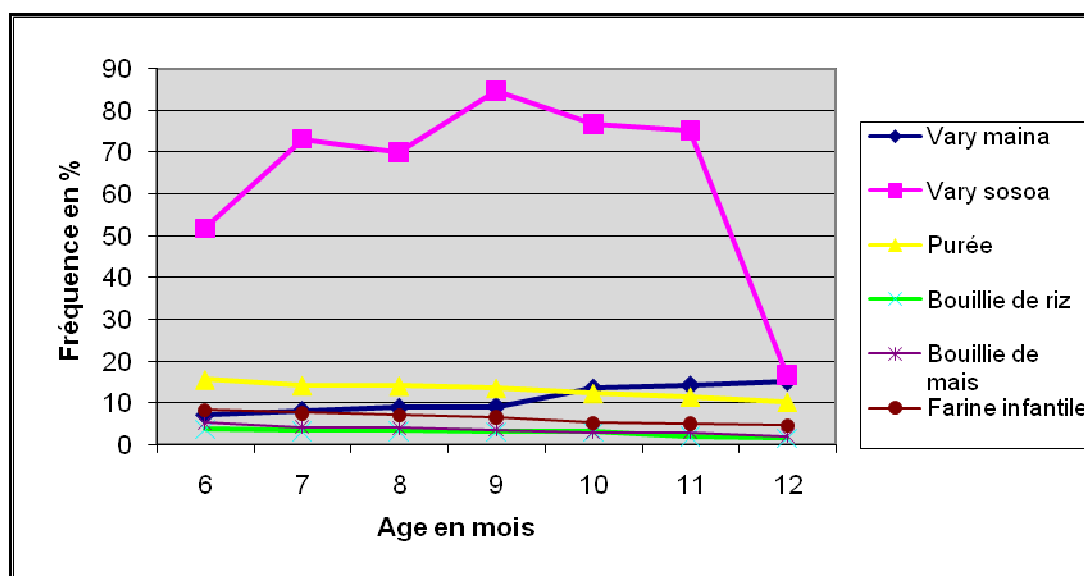


Figure 5. Fréquences de consommation des différents plats en fonction de l'âge des enfants

A l'âge de 6 mois, les enfants mangent déjà du vary maina, plat familial dont les caractéristiques ne sont pas adaptées aux enfants de cet âge.

Pour le vary soso, 50% des enfants en mangent à l'âge de 6 mois et la fréquence de consommation de vary soso augmente en fonction de l'âge des enfants mais cette consommation diminue fortement à partir de leur 12ème mois.

La consommation de purée tend aussi à diminuer au fur et à mesure que les enfants grandissent car ces derniers sont orientés de plus en plus vers le régime alimentaire familial. C'est à l'âge de 6 mois que la fréquence de consommation de purée est la plus élevée (15,6%).

On remarque aussi que les enfants continuent toujours de manger des plats spéciaux jusqu'à l'âge de 12 mois que ce soit de la purée, de la bouillie de riz ou maïs ou de la farine infantile commerciale.

II-2-3 Groupes d'aliments consommés par les enfants et diversité alimentaire

La figure 6 montre les pourcentages de consommation des groupes d'aliments consommés par les enfants.

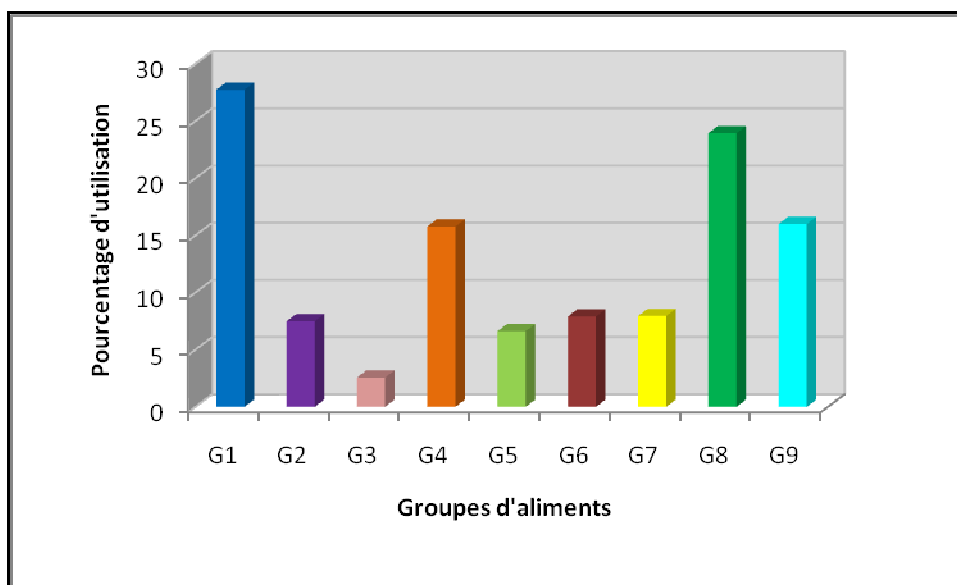


Figure 6. Pourcentage d'utilisation des groupes d'aliments par les enfants âgés de 6 à 12 mois
En tout, 9 groupes d'aliment présentés dans l'Annexe 3 ont été identifiés.

Les résultats font apparaître que les plus consommés sont les aliments du groupe 1 (G1) comprenant les céréales, tubercules, racines et fruits féculents avec une fréquence de 19,7%. L'ajout d'huiles (G9) dans la préparation des plats des enfants est également assez marqué car la fréquence de consommation d'huiles et graisses atteint 16%.

Comme il s'agit d'enfants, la consommation de produits sucrés (G8) n'est pas étonnante. Les fruits et légumes riches en vitamines A (G4) ne sont consommés que par 14,33 % des enfants. La consommation de légumes et d'autres aliments sources de protéines (G5, G6, G2 et G7) concerne une assez faible proportion d'enfants. Le lait et produits laitiers (G3) sont rarement consommés.

D'après ces valeurs, on constate que l'alimentation des jeunes enfants est déséquilibrée puisque les régimes alimentaires des enfants sont plutôt glucidiques. Les aliments sources de protéines ou de vitamines sont assez négligés.

Le score de diversité alimentaire correspond au nombre de groupes d'aliments différents consommés la veille de l'enquête par l'enfant. Pour construire ce score, nous avons défini 9 groupes d'aliments (Annexe 5) sans prendre en compte les quantités consommées (*Moursi et al., 2008*).

La figure 7 montre les scores de diversité alimentaire des enfants âgés de 6 à 12 mois.

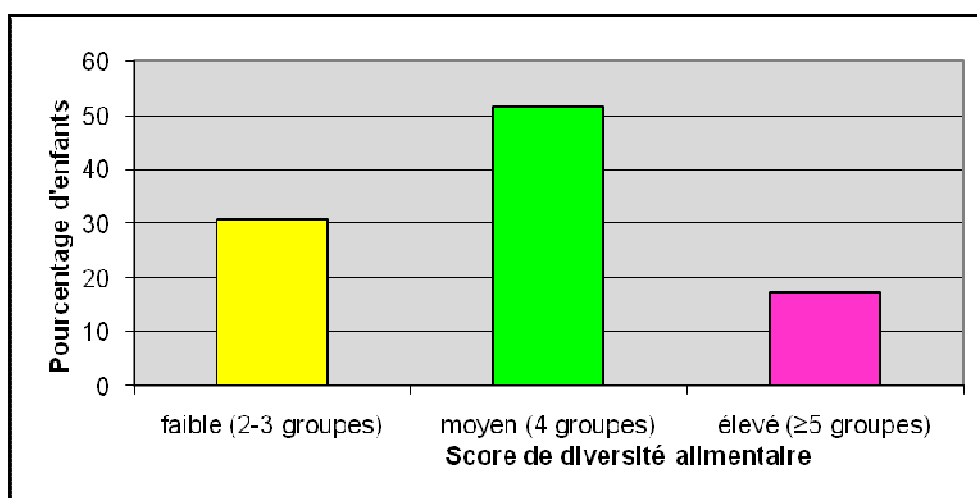


Figure 7. Scores de diversité alimentaire des enfants âgés de 6 à 12 mois

Trois classes de diversité (faible, moyenne et élevée) ont été distinguées : elles correspondent respectivement à la consommation de 2 à 3 (30,9%), 4 (51,8%) ou 5 et plus groupes d'aliments (17,4%). (Figure 7)

Plus de la moitié des enfants (51,8%) ont un score de diversité alimentaire moyen.

II-2-4 Qualité des pratiques alimentaires des enfants

La définition d'un indice de qualité des pratiques alimentaires a permis de répartir les enfants en trois classes (tableau 16) d'effectifs comparables.

Tableau 16: Répartition des enfants selon la qualité de leurs pratiques alimentaires

Pratiques alimentaires	6-8 mois	9-12 mois	6-12 mois
Médiocre (%)	40	31,8	35,9
Moyenne (%)	30,6	39,9	35
Bonne (%)	29,4	28,2	28,8

Durant leur suivi, 35,9% des enfants ont un indice de pratiques alimentaires médiocre, 35% sont classés dans un indice moyen et seulement 28,8% des enfants ont bénéficié de bonnes pratiques alimentaires.

II-2-5 Mise en évidence des déterminants des pratiques alimentaires

Les relations existantes entre les différents facteurs liés à l'enfant, à la mère et au ménage et l'indice de qualité des pratiques alimentaires des enfants sont résumées dans le tableau 17.

Tableau 17 : Relations entre la qualité des pratiques alimentaires des enfants et certaines de leurs caractéristiques ou celles de leurs mères ou des ménages

Variables étudiées	Niveau de signification
Variables qualitatives²	
Sexe de l'enfant	<i>ns</i>
Rang de naissance	<i>ns</i>
Diarrhée la veille de l'enquête	<i>ns</i>
Survenue d'une maladie la veille de l'enquête	<i>ns</i>
État nutritionnel de la mère	<i>ns</i>
Niveau de scolarité de la mère	<i>p=0,04</i>
Classe d'âge de la mère	<i>ns</i>
Indice de biens possédés par le ménage	<i>ns</i>
Pesée de l'enfant au cours du mois de l'enquête	<i>ns</i>
Lieu de naissance	<i>p=0,0001</i>
Indice de qualité de l'eau de boisson	<i>ns</i>
Indice de confort de l'habitat	<i>P=0,032</i>

-ns : indique qu'il n'existe pas d'association statistiquement significative ($p \geq 0.05$)

-² : tests de khi 2 entre la variable traduisant l'appartenance des enfants à l'un des trois groupes définis en fonction de la qualité des pratiques alimentaires subies et les variables considérés.

Les trois facteurs identifiés comme étant associées à la qualité des pratiques alimentaires des enfants sont le niveau de scolarité de leur mère, leur lieu de naissance ainsi que l'indice de confort de leur habitat.

Tableau 18: Nature des relations existant entre pratiques alimentaires des enfants et certaines de leurs caractéristiques, de leurs mères et des ménages

Variables étudiées	Pourcentage	Qualité des pratiques alimentaires			Niveau de signification
		Médiocre	Moyenne	Bonne	
Niveau de scolarité de la mère					$p=0,04$
Jamais scolarisée ni alphabétisée	70,3	37,8	39,7	22,5	
Primaire ou alphabétisée	21,2	34,5	36,2	29,2	
Secondaire ou plus	8,5	36,2	23,5	40,3	
Lieu de naissance					$p=0,0001$
A l'hôpital ou dans un CSB	49,5	31,5	28,4	40,1	
A domicile	50,5	30,6	33,5	35,9	
Indice de confort de l'habitat					$p=0,032$
Faible	13	40,1	35,1	24,8	
Moyen	77,2	28,9	31,9	39,2	
Elevé	9,8	30,1	28,6	41,3	

D'après ce tableau, il ressort que les enfants bénéficiant de meilleures pratiques alimentaires sont ceux sont nés dans un CSB, qui ont un indice de confort d'habitat élevé et dont les mères ont un niveau scolaire secondaire ou plus.

III- Caractéristiques des pratiques sanitaires des enfants âgés de 6 à 12 mois

III-1 Suivi sanitaire des enfants

Les résultats sur le suivi sanitaire des enfants sont donnés par le tableau 19.

Tableau 19: Suivi sanitaire des enfants

	%
Lieu de naissance	
A l'hôpital ou dans un CSB	49,5
A domicile	50,5
Supplémentation en vitamines A depuis la naissance de l'enfant	
Oui	71,5
Non	28,5
Enfants ayant été malades au cours d'une semaine précédant l'enquête	
Oui	37,1
Non	62,9
Fréquence des maladies	
Paludisme	0,3
Diarrhée	8,7
Toux/Infections respiratoires	24,8
Vomissement	1,8
Fièvre	9,2
Autres maladies	2,9
Consultation de médecin pendant la maladie de l'enfant	
Oui	9,1
Non	27,6
Enfant n'a pas été malade	63,3
Soins reçus par l'enfant pendant sa maladie	
Médicaments	10
Remèdes traditionnels	0,3
Rien	26,6
Enfant n'a pas été malade	63,3
Indices de qualité du suivi sanitaire	
Mauvais	35,3
Moyen	43
Bon	21,8

Depuis leur naissance, 71,5 % des enfants ont reçu une supplémentation en vitamines A.

En cas de maladie, 9% des enfants seulement ont consulté un médecin. En tout cas, le taux de morbidité des enfants est assez faible puisque 63 % des enfants n'ont pas été malades durant le suivi. En effet, ce sont les problèmes de toux/Infections respiratoires qui frappent le plus les enfants avec un taux de 24,8%.

Concernant la qualité du suivi sanitaire, 43% des enfants ont un indice moyen.

III-2 Pratiques de soins et d'hygiène apportés aux enfants

Le tableau 20 détaille les pratiques de soins et d'hygiène apportés aux enfants au démarrage du volet SPASEN.

Tableau 20: Pratiques de soins et d'hygiène apportés aux enfants au démarrage du volet SPASEN

	%
Traitement (ébullition) de l'eau donnée à l'enfant	
Tout le temps	19,5
De temps en temps	30,4
Jamais	2,7
Ne bois pas encore	61,7
Lavage des mains des enfants avant le repas	
Toujours	22,3
De temps en temps	9,5
Presque jamais	68,2
Fréquence avec laquelle l'enfant est lavé entièrement tous les jours	
Oui	29,1
Non	70,9
Fréquence avec laquelle l'enfant est lavé entièrement chaque semaine	
0 fois	2,1
1 à 2 fois	29,5
3 à 5 fois	43,8
7 fois	24,6

Concernant le traitement de l'eau de boisson, 19,5% des mères déclarent faire bouillir de temps en temps l'eau donnée à l'enfant.

La plupart des mères (68,2%) ne lavent presque jamais les mains de leurs enfants avant chaque repas.

Concernant la fréquence avec laquelle l'enfant est lavé entièrement chaque semaine, 43,8% des enfants sont déclarés lavés 3 à 5 fois par semaine.

Pour voir les effets des variations saisonnières sur les pratiques de soins et d'hygiène apportés par les enfants, le tableau 21 présente les résultats des pratiques de soins et d'hygiène apportés aux enfants pendant la saison sèche.

Tableau 21: Pratiques de soins et d'hygiène apportés aux enfants pendant la saison sèche

	%
Traitement (ébullition) de l'eau donnée à l'enfant	
Tout le temps	55,6
De temps en temps	30,4
Jamais	12,4
Ne bois pas encore	1,6
Lavage des mains des enfants avant le repas	
Toujours	30,3
De temps en temps	27,3
Presque jamais	42,4
Fréquence avec laquelle l'enfant est lavé entièrement tous les jours	
Oui	22,6
Non	77,4
Fréquence avec laquelle l'enfant est lavé entièrement chaque semaine	
0 fois	0,3
1 à 2 fois	39,2
3 à 5 fois	37,2
7 fois	23,3

On remarque que le pourcentage des mères déclarant faire bouillir l'eau donnée à l'enfant est de 55,6% et la fréquence avec laquelle l'enfant est lavé chaque semaine est de 37,2% (lavés 3 à 5 fois par semaine).

III-3 Mise en évidence des déterminants des pratiques sanitaires

Le tableau 22 résume les facteurs associés de manière significative aux pratiques sanitaires enfants.

Tableau 22: Mise en évidence des relations existant entre les pratiques sanitaires des enfants et certaines de leurs caractéristiques ou celles de leurs mères ou des ménages

Variables étudiées	Niveau de signification
Variables qualitatives	
Sexe de l'enfant	<i>ns</i>
Rang de naissance	<i>ns</i>
Diarrhée la veille de l'enquête	<i>ns</i>
Survenue d'une maladie la veille de l'enquête	<i>ns</i>
État nutritionnel de la mère	<i>p=0,003</i>
Niveau de scolarité de la mère	<i>ns</i>
Classe d'âge de la mère	<i>ns</i>
Lieu de naissance	<i>ns</i>
Indice de biens possédés par le ménage	<i>ns</i>
Indice de qualité de l'eau de boisson	<i>ns</i>
Indice de confort de l'habitat	<i>p<0,001</i>

-ns : indique qu'il n'existe pas d'association statistiquement significative ($p \geq 0.05$)

A part l'état nutritionnel des mères, les pratiques sanitaires des enfants sont associées à l'indice de confort de leur habitat.

Tableau 23: Nature des relations existant entre les pratiques sanitaires des enfants et certaines de leurs caractéristiques, de leurs mères et des ménages

Variables étudiées	Pourcentage	Qualité des pratiques sanitaires			Niveau de signification
		Mauvaise	Moyenne	Bonne	
État nutritionnel de la mère					<i>p=0,003</i>
Maigre	9,2	28,04	52,91	19,05	
Normal	69	14,06	53,13	32,81	
Surpoids	21,8	26,56	43,75	29,69	
Indice de confort de l'habitat					<i>p<0,001</i>
Faible	13	56,25	25	18,75	
Moyen	77,2	23,01	54,42	22,57	
Elevé	9,8	0	67,74	32,26	

D'après ce tableau, les enfants qui ont reçu les meilleures pratiques sanitaires sont ceux qui sont issus des mères ayant un état nutritionnel normal et ceux qui sont issus des ménages ayant un indice de confort élevé.

IV- Etat nutritionnel des enfants âgés de 6 à 12 mois

IV-1 Prévalence des différentes formes de malnutrition selon l'âge

Le tableau 24 montre la comparaison des prévalences des trois formes de malnutrition des enfants suivant leur âge pendant leur suivi.

Tableau 24: Prévalences des trois formes de malnutrition des enfants suivant leur âge

Age en mois	Insuffisance pondérale (P/A)		Retard de croissance (T/A)		Emaciation (P/T)	
	% < -3ET	% < -2ET	% < -3ET	% < -2ET	% < -3ET	% < -2ET
6	0	1,2	1,2	4,8	2,4	8,4
7	0	6,3	7,6	22,8	2,6	2,6
8	1,4	8,1	13,7	37	2,7	4,1
9	6,1	34,8	31,8	62,1	4,5	6,1
10	3,7	13	41,5	66	0	1,9
11	11,5	23,1	38,3	70,2	0	0
12	5,9	17,6	35,3	64,7	5,9	5,9
6-12	4,1	14,9	24,2	46,8	2,6	4,1

A leur 6ème mois, 1,2% des enfants accusent une insuffisance pondérale et cette prévalence augmente avec leur âge pour monter rapidement à partir de leur 9ème mois mais seulement 6,1% en souffrent sévèrement. Le taux le plus élevé est observé à leur 11ème mois, 11,5% des enfants accusent une insuffisance pondérale sévère.

Concernant la prévalence de l'émaciation, la situation est moins préoccupante car seuls 5,9 % des enfants à leur 12ème mois sont sévèrement émaciés. On remarque que l'âge de 6 à 9 mois est la période fragile où l'émaciation apparaît. Cette émaciation est sûrement due à une mauvaise alimentation récente.

Pour le retard de croissance, on remarque que sa prévalence augmente de façon régulière avec l'âge des enfants. En effet, dès leur 9ème mois, 31,8 % sont atteints de malnutrition chronique sévère.

Par ailleurs, quand les enfants atteignent 11 mois, 70,2 % d'entre eux accusent un retard de croissance modérée.

Cette forte prévalence de retard de croissance est la conséquence d'une alimentation inadéquate pendant une période prolongée ou peut être aussi résultée de maladies chroniques.

C'est le problème de retard de croissance qui touche le plus les enfants. A la fin de leur première année, 64,7 % des enfants sont atteints de malnutrition chronique sous forme modérée et 35,3 % sous forme sévère.

La figure 8 qui donne l'évolution des Z-scores moyens en fonction de l'âge illustre cette dégradation progressive de l'état nutritionnel avec l'âge.

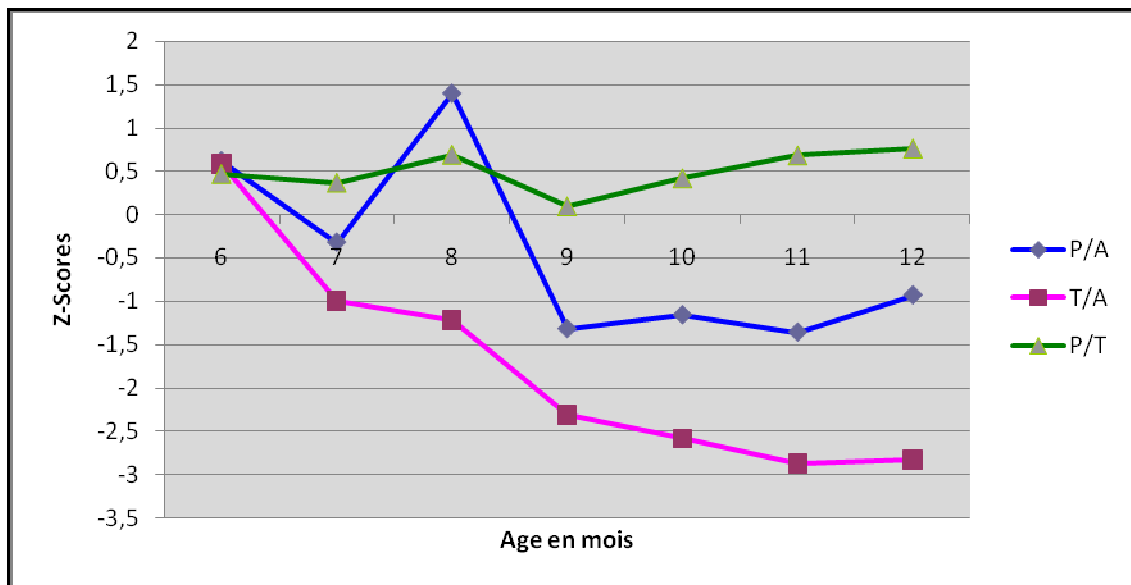


Figure 8. Évolution des Z-scores moyens des enfants en fonction de leur âge

Concernant l'insuffisance pondérale, l'état des enfants se dégrade de manière importante à l'âge de 9 mois : le Z-score moyen Poids/âge passe de 0,6 à l'âge de 6 mois à -1,3 quand les enfants atteignent 9 mois pour se stabiliser par la suite.

Pour le retard de croissance, le Z-score moyen taille/âge est déjà faible au 7ème mois des enfants (-1) et diminue encore pour atteindre une valeur de -2,8 au 12ème mois.

La prévalence d'émaciation est moins préoccupante. Le Z-score moyen Poids/taille est de 0,5 à l'âge de 6 mois ; après une petite diminution à leur 9ème mois, il semble augmenter à partir de leur 11ème et 12ème mois.

IV-2 Prévalence des différentes formes de malnutrition suivant le sexe

Les figures (9a, 9b, et 9c) montrent respectivement, la prévalence de l'insuffisance pondérale, du retard de croissance et de l'émaciation en fonction du sexe des enfants. Dans tous les cas, les garçons sont plus touchés que les filles.

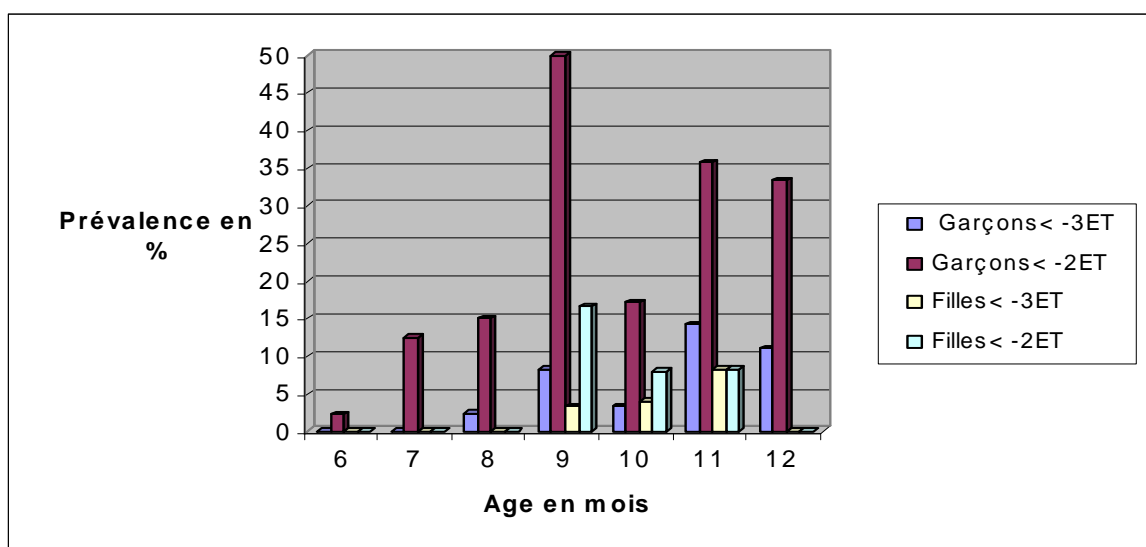


Figure 9a. Prévalence de l'insuffisance pondérale

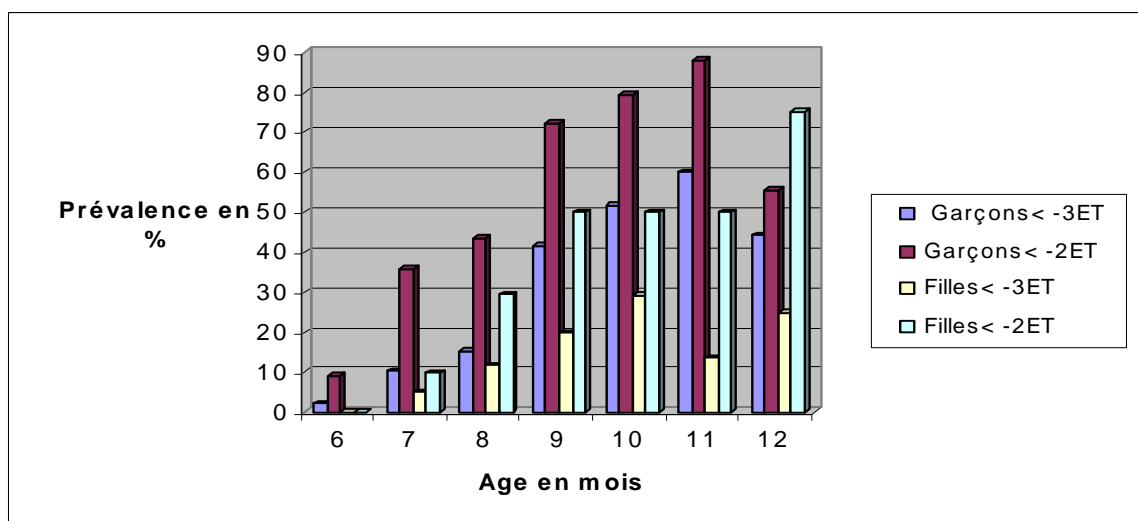


Figure 9b. Prévalence du retard de croissance

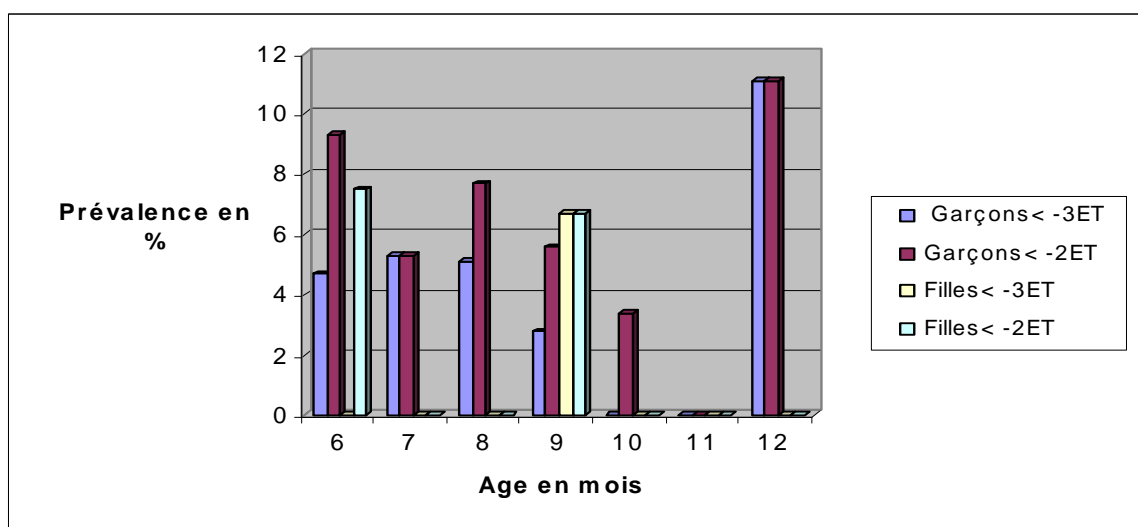


Figure 9c. Prévalence de l'émaciation

Pour l'insuffisance pondérale, l'état des garçons se dégrade de manière importante que celui des filles à partir de leur 9ème mois. En effet, 50% des garçons sont atteints de malnutrition aigue modérée.

Concernant la prévalence du retard de croissance, la situation est assez préoccupante que ce soit pour les filles ou pour les garçons. Mais une fois de plus, ce sont les garçons qui ont des pourcentages de prévalence beaucoup plus frappants ; 88 % accusent un retard de croissance modéré et 60% accusent un retard de croissance sévère à l'âge de 11 mois.

Quant à la prévalence d'émaciation, la situation n'est pas si désastreuse. En effet, pour les 2 sexes, les chiffres sont assez faibles. A l'âge de 11 mois, aucun enfant n'est émacié.

Mais on constate quand même que pendant leur 12ème mois, 11,1% des garçons présentent des signes d'émaciation modérée et sévère.

IV-3 Mise en évidence des déterminants de l'état nutritionnel des enfants

L'état nutritionnel peut être influencé par de nombreux facteurs liés à l'environnement de l'enfant. Le tableau 25 récapitule les facteurs associés de manière significative à l'état nutritionnel des enfants.

Tableau 25: Mise en évidence des relations existant entre l'état nutritionnel des enfants et certaines de leurs caractéristiques ou celles de leurs mères ou des ménages

Variables qualitatives étudiées	Retard de croissance	Emaciation	Insuffisance pondérale
Caractéristiques liées à l'enfant			
Sexe	$p=0,0051$	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Rang de naissance	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Survenue d'une diarrhée la veille de l'enquête	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Maladie la veille de l'enquête	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Caractéristiques liées à la mère			
Age de la mère	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
État nutritionnel de la mère	$p=0,0032$	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Niveau scolaire	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Caractéristiques liées au ménage			
Indice de biens possédés par le ménage	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Indice de qualité de l'eau de boisson	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Indice de confort de l'habitat	$p=0,0054$	<i>ns</i>	<i>ns</i>

-ns : indique qu'il n'existe pas d'association statistiquement significative ($p > 0.05$)

Trois facteurs sont associés au retard de croissance des enfants : leur sexe, l'état nutritionnel de leur mère et l'indice de confort de l'habitat alors qu'aucun facteur n'est lié à leur émaciation et à leur insuffisance pondérale.

Tableau 26: Mise en évidence des relations existant entre le retard de croissance et certaines caractéristiques liées aux enfants, à leurs mères et au ménage

Variables étudiées	Pourcentage	Enfants retardés en taille (T/A < -2ET)	Enfants non retardés en taille (T/A > -2ET)	Niveau de signification
Sexe de l'enfant				
Garçons	51,5	9,1	90,9	$p=0,0051$
Filles	48,5	2,3	97,7	
État nutritionnel de la mère				
Maigre	9,2	41,5	58,5	$p=0,0032$
Normal	69	38,9	61,1	
Surpoids	21,8	18,2	81,8	
Indice de confort de l'habitat				
Faible	13	44,8	55,2	$p=0,0054$
Moyen	77,2	26,5	73,5	
Elevé	9,8	39,4	60,6	

Les garçons sont les plus touchés par le retard de croissance (tableau 26). C'est également le cas des enfants issus des mères ayant un mauvais état nutritionnel et ceux qui vivent dans des ménages ayant un indice de confort faible.

PARTIE B : CARACTERISATION DE L'ALIMENT DE COMPLEMENT DES ENFANTS AGES DE 6 A 12 MOIS

I- Aliments de complément à caractériser

Le choix de l'aliment de complément à caractériser a été effectué suite à l'exploitation partielle des résultats (recueillis entre le mois de septembre 2010 et juin 2011) concernant la fréquence de consommation des différents plats familiaux ou spéciaux par les enfants comme aliments de complément (tableau 27). Trois hameaux (Befotsy, Ampitambe et Ambohimananarivo) ont été choisis comme sites d'observations.

Tableau 27: Fréquence de consommation de différents plats par les enfants âgés de 6 à 12 mois

Types de plats	Repas	Fréquence %
Plats familiaux	Vary sosoa	68,40
	Vary maina	9,15
Plats spéciaux	Purée	12,58
	Bouillie de riz	1,97
	Farine infantile	1,50
	Bouillie de maïs	5,4

La purée est l'aliment de complément le plus fréquemment consommé par les enfants de 6 à 12 mois après le vary sosoa et le vary maina qui sont des plats familiaux les plus consommés.

I-1 Modalités de préparation de l'aliment de complément au sein des ménages

Dans chacun des 3 hameaux Befotsy, Ampitambe et Ambohimananarivo, chaque type de purée a été observé dans au moins 7 ménages. Lors des observations, 3 types de purées ont été identifiés comme utilisés fréquemment pour servir d'aliments de complément aux enfants de 6 à 12 mois. Ces types de purées sont :

- Recette n°1 : Purée de carotte et pomme de terre
- Recette n°2 : Purée de carotte, de pomme de terre et de petites crevettes connus sous le nom de « caridine » : *Caridina isaloensis* (patsa mena)
- Recette n°3 : Purée de pomme de terre et de petites crevettes (caridine)

Quel que soit le type de purée consommée et quels que soient les ingrédients, la préparation de la purée comporte 2 étapes : la préparation des ingrédients et la cuisson.

➤ Préparation des ingrédients

Elle débute par le prélèvement des quantités de pomme de terre, de carottes et d'ingrédients nécessaires. Ensuite il y a le lavage à l'eau pour débarrasser les pommes de terre et les carottes des matières étrangères. L'épluchage des légumes est facultatif. L'opération se termine par le découpage, à l'aide d'un couteau, en morceaux pour la recette n°1. Pour les autres recettes, il n'y a pas de découpage. Les autres ingrédients de la recette (oignon, tomate) sont également lavés et coupés en morceaux.

➤ Cuisson

Les aliments ainsi préparés sont mis à cuire dans des marmites sur un feu moyen pendant une durée précisée dans le tableau 28. Notons que le charbon est le combustible utilisé par tous les ménages qu'on a observé. Le tableau 31 résume la quantité des ingrédients utilisés pour chaque recette.

Pour les recettes n° 2 et 3, l'huile n'est pas nécessaire mais pour la recette n°1, l'ajout d'huile est facultatif.

Tableau 28: Compositions et durées de cuisson de chaque recette

Recette n°	Ingrédients utilisés	Durées de cuisson (min)
1	Carotte, pomme de terre, tomate, oignon, sel, eau, huile	45
2	Carotte, pomme de terre, petites crevettes rouges, eau, sel	60
3	Pomme de terre, petites crevettes rouges, eau, sel	20

Tableau 29: Quantités des ingrédients utilisés pour chaque recette

Recette n°	Ingrédients utilisés							
	Pomme de terre (g)	Carotte (g)	Petites crevettes rouges (g)	Tomate (g)	Oignon (g)	Eau (ml)	Huile	Sel
1	95,6	45,6	0	17,2	7,1	390	1 cuillère à soupe	une pincée
2	155,7	85,2	1,7	0	0	650	0	une pincée
3	98,8	0	3,1	0	0	260	0	une pincée

Recette n°1

Les pommes de terre et carottes sont d'abord épluchées puis coupées en morceaux. La tomate et l'oignon sont sautés avec un peu d'huile (un cuillère à soupe) dans une marmite moyenne, les morceaux de carottes et pommes de terre précédemment coupées y sont versés. Le tout est cuit avec une quantité assez importante d'eau (390ml) pendant 45 minutes environ. Pendant la cuisson, les pommes de terre et carottes sont écrasées avec une fourchette.

La consistance de la purée obtenue est fluide.



Figure 10. Recette n°1 : purée à base de pomme de terre et de carotte

Recette n°2

Les carottes et pommes de terre sont tout de suite cuites dans l'eau, sans être épluchées, dans une marmite pendant 30 minutes environ. L'eau de cuisson est ensuite jetée et les carottes et pommes de terre sont ensuite épluchées à la main, puis écrasées avec une fourchette. Les petites crevettes sont d'abord rapidement grillées dans une poêle puis pilées et rajoutées au pomme te terre et carottes déjà écrasées. Le mélange est reporté dans la marmite sur le feu avec un peu d'eau tout en remuant pendant la cuisson durant une quinzaine de minutes. La purée ainsi obtenue présente une consistance plus épaisse.



Figure 11. Recette n°2 : purée à base de pomme de terre, de petites crevettes et de carotte

Recette n°3

Les pommes de terre déjà épluchées et coupées en morceaux sont cuites avec un peu d'eau dans une marmite moyenne pendant 15 min environ puis écrasées à l'aide d'une fourchette. Dès que les petites crevettes rouges sont grillées et pilées, elles sont mélangées avec la purée de pomme de terre puis le tout est repassé au feu pendant 3 minutes environ tout en remuant. Concernant la consistance, la purée est épaisse mais moins épaisse que la purée n°2.



Figure 12. Recette n°3 : purée à base de pomme de terre et de petites crevettes

I-2 Consistance de l'aliment de complément

La consistance des purées a été évaluée d'après la vitesse de leur écoulement. Le tableau 32 montre une grande variété des valeurs obtenues allant de 20 à 155 mm/30s.

Tableau 30: Vitesses d'écoulement des purées en mm/30s

Purées	Vitesse d'écoulement (mm/30s à 45°C)
Purée 1 : pomme de terre et carotte	155
Purée 2 : pomme de terre, carotte et petites crevettes	20
Purée 3 : pomme de terre et petites crevettes	65

La purée n°2 à base de pomme de terre, de carotte et de petites crevettes, la plus épaisse, est caractérisée par un écoulement de 20mm. La purée n°3 est moins épaisse avec un écoulement de 65mm. En revanche, la purée n°1 est fluide avec un écoulement de 155mm, valeur un peu plus élevée que la référence de 120 mm/30s considérée comme acceptable.

II- Caractéristiques nutritionnelles de l'aliment de complément reconstitué en laboratoire

Au laboratoire, trois sortes de purées ont été analysées :

- ➔ Purée 1: purée de pomme de terre et de carotte (recette n°1)
- ➔ Purée 2 : purée de pomme de terre, de carotte et de petites crevettes rouges (recette n°2)
- ➔ Purée 3 : purée de pomme de terre et de petites crevettes rouges (recette n°3)

Rappelons que les purées liquides ont été lyophilisées avant d'être analysées.

II-1 Teneur en matière sèche

Le tableau 31 montre les teneurs en matière sèche des purées liquides (frais) et les purées lyophilisées.

Tableau 31: Teneurs en matière sèche des échantillons frais et lyophilisés

Echantillons	MS % (frais)	MS % (lyoph)
Purée 1	23,59	92,4
Purée 2	23,19	90,9
Purée 3	24,22	92,2

Quels que soient les ingrédients utilisés, on constate que les teneurs en matière sèche des purées fraîches sont relativement faibles <30%. Les teneurs élevées en eau de chaque recette proviennent d'une part de l'eau de cuisson et d'autre part de l'eau contenue dans les différents ingrédients. En effet, la carotte et la pomme de terre contiennent 80 à 90% d'eau.

II-2 Teneur en protéines totales

L'analyse de la teneur en protéines a été faite à partir des purées lyophilisées (poudres). Les résultats des teneurs en protéines de ces purées lyophilisées ont été rapportés à la matière sèche des purées sous forme liquide (purée initiale). La teneur en protéine par rapport à la matière brute est ainsi obtenue.

Tableau 32: Teneurs en protéines des purées

Purées lyophilisées	Moyenne prise d'essai (g)	Matière sèche Purée Lyoph (%)	Poids sec de la prise (g)	Moyenne protéines (g)	Teneur protéines (% de MS)	Matière sèche Purée initiale (%)	Masse de protéines (g) dans 100g de MB
Purée 1	0,50	92,4	0,46	0,06	1,30	23,59	0,31
Purée 2	0,50	90,9	0,45	0,09	1,97	23,19	0,46
Purée 3	0,50	92,2	0,46	0,13	2,81	24,22	0,68

Il ressort de ces valeurs que les teneurs en protéines des recettes varient en fonction des ingrédients utilisés. La teneur en protéines de la recette n°3 (0,68g dans 100g de MB) est à peu près le double de celle de la recette n°1 (0,31g dans 100g de MB). Ceci est dû au fait que la recette n°1 est à base de pomme de terre et de carotte uniquement, alors que la recette n°3 est composée de pomme de terre et de petites crevettes rouges. En effet, les caridines constituent une bonne source de protéines. La recette n°2 également composée de petites crevettes présente une teneur en protéines assez faible par rapport à la recette n°3 qui en comporte une plus grande quantité. La quantité de petites crevettes utilisée lors de la préparation de la recette n°3 est approximativement le double de celle utilisée pour la recette n°2.

II-3 Teneur en lipides

La détermination de la teneur en lipides a été aussi faite sur les purées lyophilisées.

Tableau 33: Détermination de la teneur en lipides des purées

Echantillons	Moyenne prise d'essai (g)	Matière sèche Purée Lyoph (%)	Poids sec de la prise (g)	Moyenne lipides (g)	Teneur lipides (% de MS)	Matière sèche Purée initiale (%)	Masse de lipides (g) dans 100g de MB
Purée 1	5,01	92,4	4,63	0,91	19,67	23,6	4,64
Purée 2	5,01	90,9	4,55	0,04	0,88	23,2	0,20
Purée 3	5,01	92,2	4,63	0,04	0,86	24,2	0,21

Les lipides sont sources d'énergie, d'acide gras et de vitamines liposolubles. (FAO/ OMS, 1996). Les teneurs en lipides des recettes sont plus ou moins différentes entre elles. Du fait de la quantité d'huile ajoutée, la recette n°1 présente la teneur en lipides la plus élevée (19,67 %). La préparation des recettes n°2 et 3 ne nécessitant pas d'ajout d'huile, les teneurs en lipides sont malheureusement plus faibles respectivement de 0,88 % et de 0,86 %.

II-4 Teneur en cendres totales

Le tableau 34 procure les teneurs en cendres des purées lyophilisées.

Tableau 34: Détermination de la teneur en cendres des purées

Purées lyophilisées	Moyenne prise d'essai (g)	Matière sèche Purée Lyoph (%)	Poids sec de la prise (g)	Moyenne Cendres (g)	Teneur cendres (% de MS)	Matière sèche Purée initiale (%)	Masse de cendres (g) dans 100g de MB
Purée 1	5,01	92,4	4,63	0,32	6,91	23,59	1,63
Purée 2	5,00	90,9	4,55	0,33	7,25	23,19	1,68
Purée 3	5,00	92,2	4,61	0,41	8,93	24,22	2,16

La quantité de matières minérales d'une denrée est mesurée par dosage des cendres brutes de cette denrée. La teneur en cendres des purées varie de 1,63 à 2,16%. Elle dépend des ingrédients utilisés. La recette n°3 présente la teneur en cendres la plus élevée. Généralement, on voit que les purées présentent des teneurs en cendres non négligeables.

II-5 Teneur en glucides totaux et valeur énergétique globale

La teneur en glucides totaux correspond à la différence entre la teneur totale en nutriment et celle en eau, protéine brute et cendres brutes (*FAO, 1973*).

Le tableau 35 résume les valeurs glucidiques et les valeurs globales des purées.

Tableau 35: Valeurs glucidiques et valeurs énergétiques globales des purées

Echantillons	Teneur en protéines totales en g pour 100g de MS	Teneur en matières grasses en g pour 100g de MS	Teneur en cendre brute en g pour 100g de MS	Teneur en Glucide en g pour 100g de MS	Valeur énergétique globale en kcal
Purée 1	1,30	19,67	6,91	72,12	470,71
Purée 2	1,97	0,88	7,25	89,90	375,4
Purée 3	2,81	0,86	8,93	87,40	368,58

Concernant la valeur glucidique, on peut dire que les recettes sont plutôt très riches en glucides allant de 72 à 89 %. En effet, la pomme de terre, base des purées est une source importante de glucides, qui se présentent principalement sous forme d'amidon (*ONU, 2008*).

La valeur calorique correspond à l'énergie libérée par l'oxydation des protéines, des lipides et des glucides contenus dans un aliment (*Gérard R., 2009*). Concernant la valeur énergétique des recettes, on observe que la plus forte valeur énergétique revient à la recette n° 1 apportant 470,71 Kcal pour 100 g de MS (à base de pomme de terre, de carotte et d'huile). Cette recette n°1 est la plus énergétique étant donné qu'elle a bénéficié d'ajout d'huile.

Pour les enfants âgés de 6 à 12 mois, l'énergie moyenne devant pouvoir être apportée par les aliments de complément est respectivement de 356 à 479 Kcal (*Trèche 2004*). Celles des purées allant de 368,58 à 470,71 Kcal couvrent bien les besoins énergétiques des enfants si ces purées sont consommées en quantité adéquate.

Afin de savoir si l'apport en nutriment des purées couvre les besoins des enfants âgés de 6 à 12 mois, le tableau 36 présente les densités protéiques et lipidiques des purées en g pour 100 Kcal. De ce fait, on pourra comparer ces valeurs aux apports recommandés en nutriments dans un aliment de complément (pour 100 Kcal).

Tableau 36: Densités protéiques et lipidiques des purées en g pour 100 Kcal

Recettes	Teneurs en protéines en g pour 100 Kcal	Teneurs en lipides en g pour 100 Kcal
Purée 1	0,28	4,09
Purée 2	0,52	0,23
Purée 3	0,76	0,23

Dans un aliment de complément, la densité protéique doit être comprise entre 3,0 et 5,5g pour 100Kcal (*Mouquet et al., 1998*). Vu les résultats, on remarque que les teneurs en protéines des purées sont très faibles, donc elles ne couvrent pas les besoins protéiques des enfants. Pour la purée n°1, la teneur en protéine est de 0,28g soit le 1/10ème de ce que l'enfant devrait recevoir à partir d'un aliment de complément, pour la purée n°2 c'est le 1/5ème et pour la purée n°3 c'est le tiers. En effet, la présence de petites crevettes rouges qui sont de bonnes sources de protéines n'a pas eu d'effet marqué sur la densité protéique des purées n°2 et 3.

Pour avoir une densité correcte, il faudrait augmenter la quantité de petites crevettes ou bien ajouter d'autres ingrédients comme la viande ou autres qui peuvent servir de sources de protéines dans les purées.

Quant à la densité lipidique, elle doit se trouver entre 2,1 et 2,5g pour 100kcal dans un aliment de complément (*Mouquet et al., 1998*). Si on se réfère aux résultats obtenus, on note que la teneur en lipides de la purée n°1 représente le double des besoins lipidiques de l'enfant. Par contre, les purées n°2 et 3 sont caractérisées par des teneurs en lipides très faibles, allant de 0,23g soit le 1/8ème de ce qu'un enfant devrait recevoir à partir d'un aliment de complément. Pour la purée n°1, il faudra donc diminuer de moitié la quantité d'huile ajoutée et pour les deux autres purées, ce serait convenable d'y ajouter un peu d'huile ou d'autres sources de matières grasses lors de leur préparation pour combler les besoins lipidiques des enfants.

En conclusion, les purées, aliments spéciaux consommés par les enfants de 6 à 12 mois ont des valeurs nutritionnelles variées. Les recettes présentent toutes des teneurs en matière sèche élevées. On remarque que les ingrédients utilisés dans les préparations culinaires ont un rôle très important sur les valeurs nutritionnelles par leurs apports spécifiques en nutriment : l'huile pour les lipides et les petites crevettes séchées pour les protéines. La quantité des ingrédients a aussi une influence sur la valeur nutritionnelle des purées. L'ajout d'huile affecte en plus de la teneur en lipides, la valeur énergétique de la recette. En se référant aux besoins protéiques et lipidiques qu'un enfant devrait recevoir à partir d'un aliment de complément, on observe que les purées préparées par les mères et données aux enfants sont loin de couvrir les besoins en protéines et en lipides des enfants car les purées sont toutes pauvres en protéines et en lipides à l'exception de la purée n°1 assez riche en lipides.

Les purées consommées sont cependant très énergétiques et peuvent donc couvrir sans problème les besoins énergétiques des enfants âgés de 6 à 12 mois.

Conclusion et Perspectives

En guise de conclusion, les résultats obtenus dans le cadre de notre travail sur le diagnostic de l'état nutritionnel, des pratiques sanitaires et des pratiques alimentaires d'une cohorte d'enfants âgés de 6 à 12 mois réalisé dans la commune rurale d'Ambohibary du district de Moramanga, ont permis de :

- Nous familiariser avec les techniques utilisées dans une enquête nutritionnelle (enquêtes par questionnaires et mesures anthropométriques) ;
- Identifier les déterminants de l'état nutritionnel, des pratiques sanitaires et des pratiques alimentaires des enfants âgés de 6 à 12 mois ;
- Faire des observations au niveau des ménages ;
- Reconstituer les aliments de complément observés dans les ménages et de les caractériser en laboratoire ainsi de nous familiariser avec les méthodes utilisées aux sciences des aliments et nutrition ;
- Renforcer nos connaissances dans les traitements de données nutritionnelles en utilisant différents logiciels spécifiques.

Toutefois, l'étude est loin d'être parfaite.

Ainsi, dans l'avenir, il s'avère important de:

- Promouvoir des stratégies visant à améliorer les pratiques alimentaires et sanitaires des enfants ;
- Promouvoir l'utilisation d'aliments de complément adéquats aux besoins des enfants et à leur physiologie ;
- Déterminer les ingérés nutritionnels des enfants ;
- Compléter les analyses biochimiques effectuées sur les aliments de complément caractérisés notamment la qualité des éléments minéraux (teneur en fer, en zinc, en calcium et en phosphore)

Références
bibliographiques

1-ADRIAN J., POTUS J., FRANGNER. La science alimentaire de A à Z. 2 éd. Paris, - Technique et documentation Lavoisier, 1995; 478p

2-AFNOR. Corps gras, graines oléagineuses, produits dérivés. AFNOR, 1993 ; 663p.

3-Archive sur l'Année Internationale de la pomme de terre, ONU, 2008. Consulté le 15 août 2011

4-BUTTE NF. Energy requirements of infants: European journal of clinical nutrition, 1996, 50 (supplement): S24 - S36.

5-BUTTE NF. Energy requirements of infants: European journal of clinical nutrition, 2000, 72 (supplement): 1558 – 1596

6-BUTTE N.F, Wong W.W, Hopkinson J.M, Heinz C.J, Mehta N.R, Smith E.O.B, 2000. Energy requirements derived from total energy expenditure and energy deposition during the first 2 years of life. American Journal of Clinical Nutrition, 72, 1558-1569.

7-Cuq JL, Lorient D. Influences de traitements technologiques sur la valeur nutritionnelle des protéines alimentaires. *Cahiers ENSBANA* 1992 ; 8 :93-156.

8- DEWEY KG, BEATON G, FJELD C *et al.*, 1996. Protein requirements of infants and children European Journal of Clinical Nutrition, 50, suppl. 1, S119-150

9-Dewey KG. Nutrition, croissance et alimentation complémentaire du nourrisson allaité. *Ped Clin N Amer* 2001; 48:87-104.

10-DUPIN H. Besoins nutritionnels et apports conseillés pour la satisfaction de ces besoins. In: DUPIN H., CUQ J., MALEWIAK N.I., LEYNAUD R.C., BERTHIER P.M. Alimentation et nutrition humaines. Paris: ESF, 1992; 291-383.

11-FAO/OMS. Besoins énergétiques et besoins en protéines. Rapport de comité d'expert mixte FAO/OMS. Rome: FAO, 1973.

12-FAO/OMS. Les graisses et huiles dans la nutrition humaine. Rapport d'une consultation mixte d'expert. Rome : FAO, 1996, n°57, 147p.

13-FAO/WHO. Fats and oils in human nutrition. Report of a joint expert consultation. Rome, 1994.

14-FAO/WHO. Vitamin and mineral requirements in human nutrition; 2002.

15-GODON B., LOISEL W. *Dosage des protéines*. In : Multon J. Analyses des constituants alimentaires. Paris : Technique et documentation Lavoisier, 1991 ; Tome 4 : 201-216

16-GREENFIELD G, SOUTHGATE. Food composition Data. New York CHAPMAN and HALL, 1992; 234p

17-GUILLAND J.C, LEQUEU B. les vitamines, du nutriment au médicament. Paris: TEC & DOC. LAVOISIER, 1992; 357p

18-Institut National de la Statistique (INSTAT). Enquête Démographique et de Santé de Madagascar (EDSM) 2008-2009. Ministère de l'Économie et de l'Industrie. Antananarivo, Madagascar ICF Macro, Calverton, Maryland, USA, Avril 2010 ; 474p

19-LEMONNIER D., INGENBLEEK Y., HENNART P. Alimentation et nutrition dans les pays en développement : 4èmes journées scientifiques internationales du GERM. Paris : Karthala, ACCT et AUPELF, 1991 ; 741p.

20-LINDSAY H., ALLEN et JOANNE M., GRAHAM. Assurer l'adéquation de la teneur en micronutriments du régime alimentaire des nourrissons In: NESTEC Ltd. Carence en micronutriments au cours des premiers mois, 2003.

21-LINKAGES. Faits d'Alimentation : « Pratiques recommandées pour améliorer la nutrition infantile pendant les 6 premiers mois. Washington, 4 p

22-MONCRIEFF S. Vitamines et minéraux. Paris, Bruxelles, Montréal, Zurich : Sélection du reader's, 2000; p75

23- Monographie des Districts 2004 In : Plan régional de développement, Province autonome de Toamasina, Région Alaotra-Mangoro, juin 2005; 51p

24-MOUQUET C., BRYERON O., TRECHE S. Caractéristique d'une bonne farine infantile. TPA, 1998: pp 8-11

25-Mourad MOURSI, Vonimanitra R.L. RAZAFINDRAZAKA, Paola DOS SANTOS, Olivier BRUYERON, Luc ARNAUD, Charlotte RALISON, Jacques MONVOIS, Serge TRECHE., Pratiques alimentaires et état nutritionnel des enfants de moins de deux ans à Madagascar : quartiers d'Andohatapenaka et d'Ampefiloha-Ambodirano à Antananarivo; villages d'Ampasimbe, Andovoranto et Sahamorona dans la sous-préfecture de Brickaville , 2003 (Nutridev)

26-MULTON J.L. Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agro-alimentaires. Analyse des constituants alimentaires, 2ème édition. Paris : LAVOISIER TEC & DOC, 1991 ; 4 : (247p) (collection SCIENCES ET TECHNIQUES AGROALIMENTAIRES)

27-OMS. Utilisation et interprétation de l'anthropométrie. 1995. Genève : OMS

28-OMS, Protection, encouragement et soutien de l'allaitement maternel ; une déclaration conjointe OMS/ UNICEF : 32 pages

29-OMS. Les indicateurs servant à évaluer les modes d'allaitement maternel. In bulletin du Programme de lutte contre les maladies diarrhéiques, n°10, février 1992

30-OMS/UNICEF. Stratégie mondiale pour l'alimentation du nourrisson et du jeune enfant. Genève : OMS, 2003 ; 30p

31-Plan Régional de Développement (PRD), Province autonome de Toamasina, Région Alaotra-Mangoro, juin 2005 ; 51p

32-PRUDHON C. La malnutrition en situation de crise. Paris : Karthala et Action contre la faim, 2001 ; pp 15-16, 22-33.

33-RAHAJANIRINA Gérard : Elaboration du profil sensoriel des 12 légumes-feuilles les plus consommés à Antananarivo et étude de la valeur nutritionnelle de plats à base de ces légumes-feuilles. Mémoire de DEA, soutenu publiquement le 15 décembre 2009.

34-RAZAFINDRAZAKA Razanajafy Vonimanitra Lalao : Elaboration et Evaluation d'une stratégie d'Amélioration de l'aliment de complément des jeunes enfants à Brickaville (Côte Est de Madagascar). Thèse de doctorat Antananarivo: Université d'Antananarivo 2006.

35-TOMARELLI R. Suitable fat formulations for infant feeding. In: 65((b) JL beare Rogers ed, Dietary fat requirements in health and development. OCS, 1988: pp 1-27

36-TORUN G et al., Eur. J. Clin. Nutr., 1996, 50, suppl. L, S37 – S81

37-TRECHE S., BENOIST B., BENBOUZID D., DELPEUCH F., L'Alimentation de Complément du jeune enfant. ORSTOM édition, Paris, 1955; 391 p

38-TRECHE S. Technique pour améliorer la densité énergétique des bouillies
In : TRECHE S., DE BENOIST B., BENBOUZID D., VESTER A., DEPLEUCH. L'alimentation de complément du jeune enfant. Paris : ORSTOM, 1995 ; 123-146

39-TRECHE S. Communication personnelle: Cours à l'usage des étudiants en préparation de Master Biologie Santé, Spécialité: Nutrition et aliments en Santé publique. Voies alimentaires d'amélioration des situations nutritionnelles dans les pays en développement. Unité de Recherche « Nutrition, Alimentation, Société » IRD, 2004.

40-TRECHE S. Aliments de complément : Caractéristiques nutritionnelles et hygiéniques, production, utilisation. (Les petites industries agroalimentaires pour une nutrition saine en Afrique de l'Ouest à Ouagadougou, 22-24 Novembre 1999.

41-Tremolières T, Serville Y, Jacquot A, Dupin H. Les aliments. Manuel de l'alimentation humaine. Paris 1984. 9: 587p.

42-UNICEF: Alimentation et soins des nourrissons: Rapport annuel 1996

43-WHO: Complementary feeding of young children in developing countries: a review of current scientific Knowledge Unicef/ University of California-Davis/WHO/ORSTOM.Geneva, WHO/NUT/ 98.1; 1998, 179 p

44-UNICEF, OMS, UNESCO-PNUD- Ny Fampinonon-dreny. Fahalalana Mahavonjy- 151 p. Edition 2002

45-UNICEF/WHO University of California-Davis/WHO/ORSTOM. Complementary feeding of young children in developing countries: a review of current scientific knowledge.WHO/NUT/98.1, Geneva: 1998; 228p.

46-WHO. The optimal duration of exclusive breastfeeding/ a systematic review. Geneva/ World Health Organization. WHO/NHD/01.08; WHO/ FCH/CAH/01.23, 2001.

47-WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: leng/ height-for-age, weight-for-age, weight-for-leng, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. Geneva: WHO; 2006.

Annexes

Annexe 1 : Questionnaires utilisés pour l'étude démographique des ménages dans la commune rurale d'Ambohibary du district de Moramanga

➤ **CARACTERISTIQUES DE L'HABITAT ET PATRIMOINES DU FOYER**

1. Habitat

C1-Statut d'occupation <i>Dans votre maison, le chef de ménage est-il :</i>	1- Propriétaire 2- Locataire 3- Logé à titre gratuit (par employeur ou famille) 4- Autre, préciser..... 99- Ne sait pas	bail bail_aut											
C2-Type de l'habitat Notez de quel type il s'agit	1- Appartement 2- Maison individuelle 3- Pièces dans une maison avec plusieurs ménages (cuisine ou salle d'eau commune) 4- Cabanon 5- Autres (sans domicile fixe,...), préciser.....	hab_typ hab_aut											
C3-Niveau de l'habitation Compter le nombre de niveau dans la maison/immeuble Cocher à quel(s) niveau(x) habite le foyer	<i>Nombre de niveaux dans la maison</i> £ <table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>Rdc</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>≥10</td> </tr> </table>	Rdc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥10	hab_niv men_niv
Rdc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥10			
C4-Nombre de pièces <i>Combien de pièces utilise le foyer au total ?</i> <i>Combien de ces pièces servent à dormir uniquement ?</i>	Total pièces ££ Chambres ££	piece_nb chamb_nb											
C5- Type de sol Observez et entourez le matériau principal constituant le sol de la pièce de vie principale (où l'on mange) (demander confirmation si besoin) Observations :	1- Carrelage (1) 2- Parquet (1) 3- Ciment (1) 4- Vinyl (ballatum) (1) 5- Planches en bois achetées (1) 6- Terre /sable (0) 7- Végétaux ou bois ramassé (ravinala) (0) 8- Autre , préciser :	sol sol_aut											

C6- Eclairage <i>Quel est le mode d'éclairage <u>habituel</u> (le soir pour faire la cuisine et manger) ?</i> plusieurs réponses possibles	1- Electricité (1) 2- Pétrole lampant (1) 3- Bougie (0) 4- Autre (ex : feu) :..... (0) 5- Pas d'éclairage (0)	eclair_el eclair_petr eclair_boug eclair_aut
C7- Combustible (cuisine) <i>Quel est le moyen <u>habituel</u> de faire cuire la nourriture <u>tous les jours</u> ?</i> une seule réponse possible	1- Gaz bouteille (1) 2- Electricité (1) 3- Pétrole (1) 4- Charbon de bois acheté (1) 5- Bois acheté (1) 6- Bois ramassé ou charbon ramassé (0) 7- Bouses (0) 8- Autres :..... (0)	combust combust_aut
C8-Réseau électricité <i>Le réseau d'électricité est-il disponible et raccordé dans la maison ?</i>	1- Réseau électricité raccordé (1) 2- Réseau électricité disponible mais non raccordé (1) 3- Réseau électricité non disponible (0) 99- Ne sait pas	elec_reseau
C9-Autre électricité <i>Utilisez-vous un autre système pour avoir de l'électricité, par exemple solaire, électrogène, éolienne ou autre ? (par exemple si le réseau est en panne ou si pas de réseau)</i>	0- NON (0) 1- Solaire (1) 2- Groupe électrogène (1) 3- Eolienne (1) 4- Autre source (hydro-turbine par exemple) (1)	elec_aut

2. Patrimoine

<i>Quelqu'un dans le foyer possède-t-il :</i>	OUI	NON	Répondant	radio
C10-Radio	1	0	Ne sait pas 99	
C11-Télévision	1	0	99	tv
C12- Ordinateur	1	0	99	ordi
C13- Accès internet	1	0	99	internet
C14-Téléphone fixe	1	0	99	tel_fix
C15-Téléphone portable Si oui, combien de lignes dans le foyer (99 si ne sait pas)	1 →££	0	99	tel_mob tel_mob_nb
C16- Réfrigérateur	1	0	99	frigo
C17-Machine à coudre	1	0	99	mach_coud
C18-Voiture	1	0	99	voiture
C19- Moto / mobylette	1	0	99	moto
C20- Camion	1	0	99	camion
C21- Tracteur	1	0	99	tract
C22- Autre véhicule à moteur : <i>préciser</i>	1	0	99	vehic_aut
C23- Bicyclette	1	0	99	velo
C24-Charrette à zébus	1	0	99	charette
C25-Animaux domestiques (Nombre) Chiens <i>Y-a-t-il des animaux dans le foyer ?</i> Chats 00 si absence Oiseaux 99 si répondant ne sait pas Autres	££ ££ ££ ££			chien chat oiseau dom_aut dom_aut_nb

Possédez- vous (quelqu'un du foyer) d'autres animaux ?					
C26- Animaux de basse-cour		££			poul
(Nombre)	Poulets	££			oie
	Oies	££			canard
00 si absence	Canards	££			pintad
		££			lapin
99 si répondant ne sait pas	Pintades	££			basc_aut
	Lapins				basc_aut_nb
	Autres (préciser)				
C27- Animaux d'élevage		££££			
	Vaches/Zébus	££££			zebu
(Nombre de têtes)	Porcs	££££			porc
0000 si absence	Moutons	££££			mouton
		££££			chevre
9999 si répondant ne sait pas	Chèvres				elev_aut
	Autres (préciser)				elv_au_nb
C28- Potagers/Vergers		OUI	NON	Ne sait pas	fruit
	Fruits	1	0	99	legume
	Légumes (courgettes, poireaux, chou...)	1	0	99	tuberc
	Tubercules (pommes de terre, patates, igname, betterave...)	1	0	99	legumin
	Légumineuses (haricots, pois...)	1	0	99	potag_aut
	Autres (préciser)			
C29-Rizières		OUI	NON	Ne sait pas	
Quelqu'un du foyer possède-t-il des rizières ?		1	0	99	riziere

3. Hygiène

<p>D1. Mode d'évacuation des ordures/déchets ménagers</p> <p><i>Comment vous débarrassez-vous habituellement de vos ordures ?</i></p>	<p>1. Collecte de la ville</p> <p>2. Dépôt dans une fosse de la ville</p> <p>3. Dépôt sur la route</p> <p>4. Incinération sur place</p> <p>5. Pas de mode d'évacuation fixe</p> <p>6. Autres :.....</p> <p>99. Répondant ne sait pas</p>	<p>ordur_evac</p> <p>ordur_aut</p>
<p>D2. Présence d'ordures dans la concession Regarder :</p> <p><u>Constatez-</u> vous des ordures sur le terrain ou dans la maison ?</p>	<p>Oui Non</p> <p>1 0</p>	<p>ordur_pres</p>
<p>D3-Latrines et toilettes</p> <p><i>Quel type de toilettes/latrines est principalement utilisé par votre famille ?</i></p> <p>Chasse d'eau = mécanique ou seau + réserve</p>	<p>1. Toilettes +chasse d'eau, intérieures privées</p> <p>2. Toilettes +chasse d'eau, intérieures communes</p> <p>3. Latrines creusées extérieures individuelles</p> <p>4. Latrines creusées extérieures communes</p> <p>5. Autres : préciser.....</p> <p>6. Dans la nature</p>	<p>latrine</p> <p>latrine_aut</p>
<p>D4-Approvisionnement en eau de boisson</p> <p><i>Où va-t-on habituellement chercher l'eau que vous buvez tous les jours ?</i></p>	<p>1. Achetée et scellée (bouteilles ou bidons) → aller D9</p> <p>2. Robinet privé → aller D9</p> <p>3. Borne fontaine publique</p> <p>4. Réservoir privé</p> <p>5. Réservoir public</p> <p>6. Forage public</p> <p>7. Pompe publique d'origine indéterminée</p> <p>8. Puits privé</p> <p>9. Puits collectif</p> <p>10. Cours d'eau</p> <p>11. Source</p> <p>12. Mare / recueil d'eau de pluie</p> <p>13. Autre, préciser :</p>	<p>eau_bois</p> <p>eau_bois_aut</p>

<p>D5-Distance au point d’approvisionnement en eau de boisson</p> <p><i>Combien de temps met-on à pieds pour aller chercher l’eau de boisson ?</i></p>	1. Moins de 5 minutes 2. Entre 5 et 10 minutes 3. Entre 10 et 15 minutes 4. Entre 15 et 30 minutes 5. Plus de 30 minutes 99. Répondant ne sait pas	eau_dist
<p>D6-Mode de stockage de l’eau de boisson</p> <p><i>D8a-Où est stockée habituellement l’eau qui sert pour la boisson ?</i></p> <p><i>D8b-Le contenant de stockage est-il protégé ?</i></p>	1. A l’extérieur 2. A l’intérieur de la maison 1. Ouvert 2. Couvert par couvercle 3. Fermé par bouchon	eau_stock eau_protec
<p>D7- Traitement de l’eau de boisson</p> <p><i>Faites-vous habituellement quelque chose pour traiter l’eau de boisson avant de la boire ?</i></p> <p>PLUSIEURS REPONSES POSSIBLES</p> <p><i>Est-ce tout ?</i></p> <p>Noter toute remarque</p> <p>.....</p>	1. OUI : préciser ci dessous 2. NON pas habituellement → aller D10- 3. Répondant ne sait pas OUI NON NSP Filtrée à travers un linge 1 0 99 Bouillie 1 0 99 Filtrée à travers un filtre spécial 1 0 99 (céramique, sable) Décantation simple 1 0 99 Chlore ou produits chimiques 1 0 99 Autres, préciser :	eau_tt eau_filt_ling eau_ebul eau_filt_meca eau_decant eau_chlore eau_tt_aut

Annexe 2 : Questionnaires utilisés lors des enquêtes nutritionnelles

Questionnaire QSP1

Pratiques alimentaires et de soins à la naissance ou antérieures au démarrage du volet SPASEN (à poser une seule fois à la première rencontre avec les enfants)

INc1. Rang de naissance de l'enfant?	<input type="text"/>
INc2. Intervalle de temps (en mois) entre la naissance de l'enfant et celle de son aîné ? (mettre 88 si pas d'aîné)	<input type="text"/>
INc3. Intervalle de temps (en mois) entre la naissance de l'enfant et celle de son cadet? (mettre 88 si pas de cadet)	<input type="text"/>
INc4. Combien de temps après la naissance l'enfant a-t-il été mis au sein pour la première fois : (1) moins d'une heure après la naissance; (2) moins de 24H après la naissance ; (3) plus de 24 H après la naissance ; (4) il n'a jamais été allaité. Si 1 ou 2 → INc6	<input type="text"/>
INc5. Pourquoi ne l'avez-vous pas allaité au cours de la première journée ? (1) retard de montée laiteuse ; (2) parce que vous pensez que le premier lait n'est pas bon pour le bébé ; (3) parce que vous pensez que le corps du bébé doit se nettoyer d'abord ; (4) autres raisons (mettre 88 si l'enfant a été allaité en 24h)	<input type="text"/>
INc6. Avez-vous donné autre chose à l'enfant avant de donner le sein ? (1) oui ; (2) non. Si 2 → INc8	<input type="text"/>
INc7. Si oui, que lui avez-vous donné ? (1) de l'eau ; (2) de l'eau sucrée ; (3) du café ; (4) du thé ; (5) de l'eau de cuisson de riz (<i>Ranon'ampango ou Ranombary</i>) ; (6) une tisane ; (7) autre chose (mettre 88 si l'enfant <u>n'a rien pris d'autre</u> avant le lait maternel) Si 6 ou 7 : précisez _____	<input type="text"/>
INc8. Ou avez-vous accouché de votre enfant ? (1) à l'hôpital ou dans un centre de santé ; (2) à domicile avec l'aide d'une tradipraticienne ; (3) chez une tradipraticienne ; (4) seule ou avec l'aide de la famille	<input type="text"/>
INc9. Taille de la mère	<input type="text"/> cm
INc10. Poids de la mère	<input type="text"/> kg
INc11. Faites vous bouillir l'eau que vous donnez à boire à votre enfant ? (1) tout le temps ; (2) de temps en temps ; (3) jamais ; (4) ne boit pas encore	<input type="text"/>
Est ce que vous vous lavez les mains :	
INc12a. avant de préparer les repas : (1) toujours ; (2) de temps en temps ; (3) presque jamais	<input type="text"/>
INc12b. avant de manger (1) toujours ; (2) de temps en temps ; (3) presque jamais	<input type="text"/>
INc12c. avant de donner à manger à l'enfant : (1) toujours ; (2) de temps en temps ; (3) presque jamais	<input type="text"/>
INc12d. après avoir fait vos besoins : (1) toujours ; (2) de temps en temps ; (3) presque jamais	<input type="text"/>
INc13. Est-ce que vous vous lavez entièrement tous les jours ? (1) oui ; (2) non Si 1 → INc15	<input type="text"/>
INc14. Combien de fois par semaine vous lavez vous entièrement ?	<input type="text"/>
INc15. Est ce que vous vous lavez les mains de votre enfant avant chacun de ses repas ? (1) toujours ; (2) de temps en temps ; (3) presque jamais	<input type="text"/>

INc16. Est-ce que vous lavez entièrement votre enfant tous les jours ? (1) oui ; (2) non Si 1 → <u>INc18</u>		_
INc17 Combien de fois par semaine lavez-vous entièrement votre enfant ?		_
INc18. Est-ce que l'enfant est définitivement sevré ? (1) oui ; (2) non Si 2 → <u>INc20a</u>		_
INc19. Si oui, quel âge avait-il en mois quand vous avez définitivement arrêté de lui donner le sein ? (<i>mettre 88 si l'enfant n'est pas encore définitivement sevré</i>)		_ _
Votre enfant a-t-il déjà commencé à manger		Si oui, à quel âge :
INc20a – de la bouillie : (1) oui ; (2) non	_	INc20b. _ _
INc21a – des plats spéciaux : (1) oui ; (2) non	_	INc21b. _ _
INc22a – des plats familiaux : (1) oui ; (2) non	_	INc22b. _ _
INc23a - du vary maina : (1) oui ; (2) non	_	INc23b. _ _

Questionnaire QSP2

Pratiques de soins à différentes périodes de l'année

(À administrer au cours des enquêtes d'observation d'hygiène)

QS1. Faites vous bouillir l'eau que vous donnez à boire à votre enfant ? (1) tout le temps ; (2) de temps en temps ; (3) jamais ; (4) ne boit pas encore	_	
Est ce que vous vous lavez les mains :	_	
QS2. avant de préparer les repas : (1) toujours ; (2) de temps en temps ; (3) presque jamais	_	
QS3. avant de manger (1) toujours ; (2) de temps en temps ; (3) presque jamais	_	
QS4. avant de donner à manger à l'enfant : (1) toujours ; (2) de temps en temps ; (3) presque jamais	_	
QS5. après avoir fait vos besoins : (1) toujours ; (2) de temps en temps ; (3) presque jamais	_	
QS6. Est-ce que vous vous lavez entièrement tous les jours ? (1) oui ; (2) non Si 1 → QS8	_	
QS7. Combien de fois par semaine vous lavez vous entièrement ?	_	
QS8. Est ce que vous lavez les mains de votre enfant avant chacun de ses repas ? (1) toujours ; (2) de temps en temps ; (3) presque jamais	_	
QS9. Est-ce que vous lavez entièrement votre enfant tous les jours ? (1) oui ; (2) non Si 1 → QS11	_	
QS10. Combien de fois par semaine lavez-vous entièrement votre enfant ?	_	
QS11. L'enfant a-t- il reçu une capsule de Vitamine A depuis sa naissance ? (1) oui ; (2) non	_	
QS12. Taille de la mère	_ _ _ , _ _ cm	
QS13. Poids de la mère	_ _ , _ _ _ kg	
QS14. Avez-vous été malade durant le mois écoulé ? (1) oui ; (2) non	_	
QS15. Consultez vous un médecin lorsque vous êtes malade ? (1) toujours ; (2) de temps en temps ; (3) presque jamais	_	

Questionnaire QSP3

QUESTIONNAIRE POUR ENQUETE NUTRITIONNELLE – ENFANTS MOINS DE 24 MOIS

Code ménage : / / / / / / / / / / / / / / / /	Code individu :		
Nom du médecin :	 		
Date de la visite :	/ /		
Hameau :	 		
Nom et prénoms de l'enfant:	 		
Date de naissance :	/ / (jj/mm/aaaa)		
Age :	mois		
Sexe :	Masculin	<input type="checkbox"/>	Féminin
MODE D'ALIMENTATION pour tous les enfants de moins de 24 mois			
Qa1. Hier, l'enfant a-t-il pris le sein ? (1) Oui ; (2) Non			
Qa2. Si non, pourquoi ? (1) j'ai décidé d'arrêter définitivement de lui donner le sein ; (2) il était malade ; (3) Mère séparée de l'enfant ou occupée ; (4) Mère décédée ; (5) Mère malade ; (6) Autre : <i>(88 si l'enfant a pris le sein hier)</i>			

Qa3. Allaitiez vous votre enfant : (1) à la demande ou (2) à des moments fixés ?	
(88 si l'enfant ne prend plus le sein)	
Qa4. Hier, Combien de fois lui avez-vous donné le sein ? (1) Moins de 5 fois ; (2) 5 à 9 fois ; (3) 10 à 14 fois ; (4) 15 fois ou plus ; (5) Nsp ; (6) Enfant ne prend plus le sein	
Hier, avez-vous donné à votre enfant en plus du lait maternel ?	
Qa4a. De l'eau : (1) Oui ; (2) Non ; (9) Nsp , si (2) ou (9) -> Qa4c	
Qa4b. (1)De l'eau bouillie ; (2) eau en bouteille ; (3) eau chlorée ; (4) eau traitée par autres méthodes ;(5) eau non traitée ; (6) ne prend pas de l'eau	
Qa4c. De l'eau sucrée : (1) Oui ; (2) Non ; (9) Nsp	
Qa4d. Du jus de fruit : (1) Oui ; (2) Non ; (9) Nsp	
Qa4e. De la tisane : (1) Oui ; (2) Non ; (9) Nsp	
Qa4f. Du ranon'ampango : (1) Oui ; (2) Non ; (9) Nsp	
Qa4g. Du lait maternisé : (1) Oui ; (2) Non ; (9) Nsp	
Qa4h. D'autres boissons : (1) Oui ; (2) Non ; (9) Nsp	
Qa4i. Des aliments liquides : (1) Oui ; (2) Non ; (9) Nsp	
Qa4j. Des aliments solides : (1) Oui ; (2) Non ; (9) Nsp	
Qa5. Hier, l'enfant a-t-il reçu quelque chose à l'aide d'un biberon ? (1) Oui ; (2) Non ; (9) Nsp	
Qa6. Hier, comment avez-vous donné ses repas à votre enfant ? (1) dans une assiette à part ; (2) dans votre assiette ; (3) autre ; (4) enfant avec allaitement maternel exclusif	
Hier, quel type de plat a mangé votre enfant aux différents repas (en dehors du lait maternel)	
- Qa7a. au petit déjeuner: (1) rien ; (2) bouillie ; (3) plat spécial ; (4) plat familial	
- Qa7b. au goûter/matin : (1) rien ; (2) bouillie ; (3) plat spécial ; (4) plat familial	
- Qa7c. au déjeuner : (1) rien ; (2) bouillie ; (3) plat spécial ; (4) plat familial	
- Qa7d. au goûter/après midi : (1) rien ; (2) bouillie ; (3) plat spécial ; (4) plat familial	
- Qa7e. au dîner : (1) rien ; (2) bouillie ; (3) plat spécial ; (4) plat familial	
- Qa7f. à un autre repas : (1) rien ; (2) bouillie ; (3) plat spécial ; (4) plat familial	
Hier, votre enfant a-t-il mangé. (88 si enfant en allaitement maternel exclusif)	
Qa8a. du vary sosoa ? (1) non ; (2) oui une fois ; (3) oui plusieurs fois	
- Qa8b. du vary maina ? (1) non ; (2) oui une fois ; (3) oui plusieurs fois	
- Qa8c. de la bouillie de riz ? (1) non ; (2) oui une fois ; (3) oui plusieurs fois	
- Qa8d. de la bouillie de maïs ? (1) non ; (2) oui une fois ; (3) oui plusieurs fois	
- Qa8e. une purée ? (1) non ; (2) oui une fois ; (3) oui plusieurs fois	
- Qa8f. une farine infantile commerciale ? (1) non ; (2) oui une fois ; (3) oui plusieurs fois	

Qb-A t il mangé hier des aliments ou des groupes d'aliments suivant ? : (1) oui (2) non (88) en allaitement maternel exclusif							
Riz	Qb011 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Choux de chine	Qb041 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Tsaramaso	Qb091 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Maïs	Qb012 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Anamamy	Qb042 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Tsiasiasa	Qb092 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Blé (<i>Pain, pâtes</i>)	Qb013 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Anandrano	Qb043 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kabaro	Qb093 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Autres céréales	Qb014 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Anatsinahy	Qb044 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Voanemba	Qb094 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Manioc	Qb015 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ravim-bomanga	Qb045 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Lanty	Qb094 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Patate douce	Qb016 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ravin-tsaosety	Qb046 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Voanjobory	Qb095 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Taro (Saonjo)	Qb017 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ravitoto	Qb047 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Voanjo	Qb096 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Pomme de terre	Qb018 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Autres brèdes	Qb048 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Autres légumineuses	Qb097 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Banane plantain	Qb019 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Poisson frais	Qb051 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Agrumes	Qb101 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Autres R&T ou FF fruits féculents	Qb020 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Poisson salé	Qb052 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Banane	Qb102 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Carotte	Qb021 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Poisson séché	Qb053 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Canne à sucre	Qb103 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Choux	Qb022 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Patsa	Qb054 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Corossol	Qb104 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Citrouille	Qb023 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Autres prod // mer	Qb055 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Goyave	Qb105 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Courgette	Qb024 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Autres prod / eau douce	Qb056 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mangue	Qb106 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Haricot vert	Qb025 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Bœuf	Qb061 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Papaye	Qb107 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Oignons	Qb026 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Porc	Qb062 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Autres fruits	Qb108 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Tomate	Qb027 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	poulet	Qb063 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Huile végétale	Qb111 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Autres légumes	Qb028 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Autres viandes	Qb063 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Beurre margarine	Qb112 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Lait frais	Qb031 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Oeuf	Qb071 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Graisses animales	Qb113 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Autres laits (<i>poudre ; condensé</i>)	Qb032 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sucre	Qb081 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Boissons sucrés	Qb121 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Yaourt	Qb033 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Miel	Qb082 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Jus de fruit	Qb122 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Autres prod laitiers	Qb034 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Bonbon	Qb083 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ranon'apango	Qb123 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
SOINS							
Depuis notre dernière visite (1 semaine avant pour enfants <12 mois ; 2 mois avant pour les autres), est ce que ? - Qc9a. vous avez emmené votre enfant au CSB ? (1) oui ; (2) non - Qc9b. votre enfant a été pesé au CSB ? (1) oui ; (2) non (88) n'a pas été au CSB - A-t-il été mesuré ? (1) oui ; (2) non (88) n'a pas été au CSB - Qc9c. votre enfant a-t-il reçu un vaccin ? (1) oui ; (2) non - Si oui quel vaccin ? - Qc9a1 BCG : (1) oui (2) non (88) n'a pas						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

reçu un vaccin			
- Qc9a2 Polio : reçu un vaccin	(1) oui (2) non (88) n'a pas		
- Qc9a3 DTCP : reçu un vaccin	(1) oui (2) non (88) n'a pas		
- Qc9a4 ATR ou rouvax : reçu un vaccin	(1) oui (2) non (88) n'a pas		
Depuis notre dernière visite (<i>1 semaine avant pour enfants <12 mois ; 2 mois avant pour les autres</i>), est ce que ?			
- Qc9d. votre enfant a-t-il été malade ?	(1) oui ; (2) non		
- Si oui quelle maladie ?			
- Qc9e1 Paludisme : pas été malade	(1) oui (2) non (88) enfant n'a		
- Qc9e2 Diarrhée : pas été malade	(1) oui (2) non (88) enfant n'a		
- Qc9e3 Toux /infections respiratoires : pas été malade	(1) oui (2) non (88) enfant n'a		
- Qc9e4 Maladie de peau : pas été malade	(1) oui (2) non (88) enfant n'a		
- Qc9e5 Vomissement : pas été malade	(1) oui (2) non (88) enfant n'a		
- Qc9e6 Fièvre : pas été malade	(1) oui (2) non (88) enfant n'a		
- Qc9e7 Autres maladies : pas été malade	(1) oui (2) non (88) enfant n'a		
- Qc9e8 Pendant la maladie l'avez-vous alimenté :	(1) non ; (2) oui mais moins que quand il n'est pas malade ; (3) oui, autant que d'habitude ; (88) enfant n'a pas été malade		
-Qc9e9 Pendant la maladie a-t-il vu un médecin ?	(1) oui (2) non (88) enfant n'a pas été malade		
- Qc9e10 Pendant la maladie a-t-il reçu ?	(1) des médicaments (2) des remèdes traditionnels (3) rien (88) enfant n'a pas été malade		

Annexe 3 : Liste des aliments rencontrés et leur regroupement pour la construction des scores de diversité alimentaire

ALIMENTS	GROUPES D'ALIMENTS
Riz, maïs, blé (pain, pâtes, biscuits), autres céréales, manioc, patate douce, banane, Taro, banane plantain, pomme de terre	G1 : Céréales, tubercules, racines et fruits féculents
Tsaramaso, kabaro, vagnemba, voanjobory, voanjo, lanty, tsiasisa, autres légumineuses	G2 : Légumineuses
Lait frais Yaourt Autres produits laitiers	G3 : Lait et produits laitiers
Brèdes (choux de chine, anamamy, anandrano, anatsinahy, ravim-bomanga, ravin-tsoety, ravitoto) Autres brèdes Tomates Carotte Avocat Papaye Mangue	G4 : Fruits et légumes riches en vitamines A
Oignons Citrouille Choux Courgette Haricot vert Autres légumes Agrume Canne à sucre Goyave Corossol Autres fruits	G5 : Autres fruits et légumes
Bœuf, porc Poulet Autres viandes Poisson frais, poisson salé, poisson séché, patsa, autres produits /eau	G6 : Viande, volailles et poissons
Œufs	G7 : Oeufs
Sucre Miel Bonbon, chocolat	G8 : Produits sucrés
Huile végétale Beurre margarine Graisses animales	G9 : Huiles et corps gras

Annexe 4 : Fiche de caractérisation de l'aliment de complément des enfants âgés de 6 à 12 mois

IDENF Identification de l'enfant : _____

Q1 Date de l'enquête : ____/____/2011

Q2 Commune : (1) Ambohibary

Q3 Fokontany : (1) Befotsy (2) Ampitambe

Q3a Hameaux :

Q4 Age de l'enfant : mois

Q5 Sexe : (1) masculin (2) féminin

Observation du plat

Q6 Nom du plat :

Q7 Le repas que vous préparez est-il destiné pour toute la famille ? (1) oui (2) non

Q8 Le repas que vous préparez est-il destiné pour l'enfant seul ? (1) oui (2) non

Q9 La préparation du plat est-elle destinée à combien de consommation ?

(1) unique (2) 2 ou 3 fois/jour (3) pour plusieurs jours (4) pour la semaine

Ingrédients utilisés

Ingrédient (y compris l'eau)	Provenance (1) culture propre (2) achat	Poids ingrédient+récipient en g	Poids récipient en g	Poids net en g

Eau

Q16 Origine de l'eau : (1) eau de surface (2) eau de source (3) puits (4) eau de la Jirama

Q17 Traitement avant mélange avec les ingrédients (1) aucun (2) portée à ébullition (3) chauffée (4) Sur'eau

Q18 Source de chaleur : (1) bois de chauffe (2) charbon (3) électricité (4) autres

Cuisson du plat

Q19 Mode de cuisson

Q19a Ecrasement après cuisson

Q20 Durée de cuisson

Q21 Température en fin de cuisson

Estimation ingérée

Q22 Poids assiette+repas (g) :

Q23 Poids assiette vide (g) :

Q24 Poids net de la ration servie à l'enfant (g) :

Q25 Aspect du repas : (1) homogène (2) hétérogène

Annexe 5: Scores et indices utilisés pour le traitement des données

A- Indices relatifs aux caractéristiques socio-économiques des ménages

➤ Indice de qualité de l'eau utilisée

Nombre de points attribués aux modalités des variables choisies pour construire l'indice de qualité de l'eau

Variables	Nombres de points
Approvisionnement en eau de boisson	
Borne fontaine publique	3
Réservoir privé et public	2
Puits	1
Cours d'eau et source	0
Mode de stockage de l'eau de boisson	
-A l'extérieur	0
-A l'intérieur	2
Traitement de l'eau de boisson	
-Pas de traitement	0
-Décantation (simple)	1
-Filtration (à travers un linge ou filtre spéciale)	2
-Chlore ou produits chimiques, ébullition	3
Total maximum	8

Les ménages sont ensuite répartis en trois classes selon la valeur totale de l'indice

Faible : ≤ 3 points

Moyenne : 4-5 points

Elevée : ≥ 6 points

➤ Indices de confort de l'habitat

Nombre de points attribués aux modalités des variables choisies pour construire l'indice de confort de l'habitat

Variables	Nombres de points
Nombres de pièces habitables 1/2/≥3	0/2/4
Type de sol Parquet Ciment Végétaux ou bois ramassé Terre Autres	4 3 2 1 0
Source d'éclairage -Electricité -Lampe à pétrole -Bougie -Autres (feu)	3 2 1 0
Combustible Charbon de bois acheté Bois acheté Bois ou charbon ramassé Bouses	4 3 2 1
Latrines et toilettes Latrines individuelles Toilettes communes Latrines communes Dans la nature	3 2 1 0
Qualité de l'eau Mauvaise/moyenne/bonne	0/2/4
Total maximum	22

Les ménages sont ensuite répartis en trois groupes selon la valeur totale de l'indice

Faible : ≤ 6 points

Moyenne : 7-13 points

Elevée : ≥ 14 points

➤ **Indice de bien possédés**

Nombre de points attribués aux modalités des variables utilisées pour sa construction

La valeur attribuée à un bien possédé est inversement proportionnelle à la fréquence avec laquelle on rencontre ce bien dans les ménages enquêtés. Les valeurs qui ont été attribuées sont les suivantes :

	Fréquence en %	1/ Fréquence en %
Radio	81,2	1,23
Télévision	13,3	7,52
Téléphone mobile	45,5	2,2
Réfrigérateur	0,6	166,67
Machine à coudre	6,1	16,39
Voiture	0,6	166,67
Moto	1,3	76,92
Bicyclette	64,2	1,56
Charrette à zébu	5,5	18,18
Animaux de basse-cour		
Poulets	57,6	1,74
Oies	12,1	8,26
Canards	12,1	8,26
Animaux d'élevage		
Vaches/zébu	19,4	5,15
Porcs	4,2	23,81
Potagers		
Fruits	66,1	1,51
Légumes	67,9	1,47
Tubercules	78,8	1,27
Légumineuses	74,5	1,34
Rizières	83	1,2
Nombre maximum de points		601,1

Les ménages sont ensuite répartis en trois groupes selon la valeur totale de l'indice

Faible : <7 points

Moyenne : 7-15 points

Elevée : ≥16 points

➤ **Indice de qualité du suivi sanitaire de l'enfant**

Nombre de points attribués aux modalités des variables choisies pour construire l'indice de qualité du suivi sanitaire de l'enfant

Variables	Nombre de points
Fréquentation de médecin pendant la maladie de l'enfant :	
-Oui	3
-Non	0
Fréquentation de CSB (mesure, prise de poids, vaccination)	
-Oui	3
-Non	0
Lieu d'accouchement	
-A domicile	0
-CSB/Hôpital	3
Supplémentation en vitamines A depuis la naissance de l'enfant	
-Oui	2
-Non	0
Total maximum	11

Les enfants sont ensuite répartis en trois groupes selon la valeur totale de l'indice :

Mauvais : ≤ 3 points

Moyen : 4-10 points

Bon : ≥ 11 points

❖ **Score de diversité alimentaire : SDA**

Le score de diversité alimentaire correspond au nombre de groupes d'aliments différents consommés la veille de l'enquête par l'enfant. Pour construire ce score, nous avons défini 9 groupes d'aliments (Annexe 3) sans prendre en compte les quantités consommées (*Moursi et al., 2008*).

Les enfants ont ensuite été répartis en trois groupes selon la valeur totale de l'indice :

Faible : ≤ 3 groupes

Moyen : 4 groupes

Bon : ≥ 5 groupes

B- Indice de qualité des pratiques alimentaires la veille de l'enquête (Ind-qpav)

Nous avons construit un indice synthétique sur la base de ce qui a été décrit dans la littérature (Arimond and Ruel ; Dewey) permettant d'évaluer la qualité des pratiques alimentaires la veille de l'enquête. Cet indice est fonction de l'âge de l'enfant, étant donné que les besoins évoluent. Ainsi, nous avons considéré six classes d'âge : 0-3 ; 4-5 ; 6-8 ; 9-11 ; 12-17 et 18-23 mois. L'indice tient compte de l'allaitement et de la qualité de l'alimentation de complément c'est à dire la diversité alimentaire, la fréquence des repas et la nature du plat consommé bouillie, plat spécial ou familial. L'importance de l'allaitement décroît avec l'âge de l'enfant tandis que la diversité alimentaire et la fréquence des repas prennent une part grandissante dans le score. Les bouillies et plats sont notés négativement avant l'âge de 6 mois,

l'allaitement exclusif étant préconisé. Au-delà, la consommation d'un aliment spécial sous forme de bouillie ou de plat puis l'introduction du plat familial sont valorisés. Les scores sont résumés dans le tableau ci-dessous:

Nombre de points attribués aux modalités des variables utilisées pour sa construction

		Tranche d'âge (mois)						
Variables		0-3	4-5	6-8	9-11	12-17	18-23	>24
Allaitement la veille	Oui	120	120	75	75	60	55	45
	Non	0	0	0	0	0	0	0
Diversité alimentaire		-	-	(SDA-1)*5	(SDA-1)*5	(SDA-1)*6	(SDA-1)*6	(SDA-1)*8
Nombre de repas (bouillie, PS, PF) la veille y compris les goûters	0	0	0	-5	-10	-15	-15	-15
	1	-60	-40	3	3	-10	-10	-10
	2	-60	-40	5	5	5	5	5
	3	-60	-40	10	10	10	10	10
	≥ 4	-60	-40	10	10	15	15	15
Consommation de bouillie/ PS	Oui	-60	-40	10	10	10	10	10
	Non	0	0	-5	-5	0	0	0
Consommation de plat familial	Oui	-60	-60	-20	-5	5	10	10
	Non	0	0	0	0	0	0	0
Total maximum		120	120	120	120	120		120
Ind-qpav= Scopalv*5/6								

Les enfants sont regroupés en fonction de la valeur de leur indice de qualité des pratiques alimentaires de la manière suivante :

Pratiques alimentaires	6-8 mois	9-12 mois
Médiocre	≤50 points	≤62,5 points
Moyenne	51-52,5 points	63-65 points
Bonne	>52,5 points	> 65 points

Annexe 6 : Photos prises lors des enquêtes nutritionnelles et observations au sein des ménages



Photo 1 : Enfant en train de manger de la purée n°1



Photo 2 : Enfant en train de manger de la purée n°2



Photo 3: Couple mère/enfant enquêté

Annexe 7: Les matériels utilisés durant les enquêtes nutritionnelles sur terrain



Photo 4 : Balance de type SALTER



Photo 7 : Pesée d'un enfant à l'aide d'une balance Salter

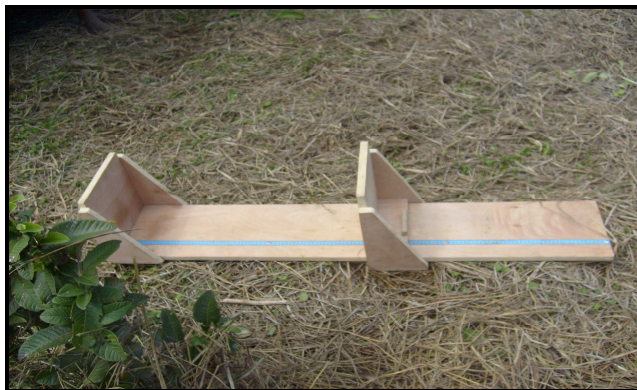


Photo 5 : Toise pour enfant de moins de 2 ans



Photo 6 : Mesure de la taille d'un enfant à l'aide d'une toise



Photo 8: Balance pèse-personne pour les mères

Name: RAMANANTSOA

First name: Noelle Christiana

Title: «Diagnosis of nutritional status and monitoring of feeding practices and health of children aged 6 to 12 months of the commune of Ambohibary, Moramanga District »

ABSTRACT

Monitoring of a cohort of children aged 6 to 12 months achieved in the municipality of Ambohibary, Moramanga District helped to highlight a rather critical nutrition situation: 46.8 % of stunting, 14.9% underweight and wasting 4.1%. These data confirm that most of children were affected by stunting and more frequently in boys. The influence of certain socio-economic characteristics of the household and the nutritional status of mothers in these situations was stressed.

Breastfeeding is common and is usually done on children request. Complementary foods, especially rice, are introduced early. Indeed, complementary foods for young children are inadequate, in case of "dried rice" consumption before the age of 10 months.

On health practices, 63% of children were not sick during follow-up. Problems of cough and respiratory infections affecting most of children with a rate of 24.8%.

Statistical results showed that the quality of food habits and health of children is associated with certain socioeconomic characteristics of households and mothers.

Biochemical characterization of complementary foods most consumed by children could deduce that they are deficient in essential nutrients and should be strengthened.

Keywords: Nutritional status, dietary practices, feeding practices, stunting, complementary foods

Advisors: Pr. RALISON Charlotte

Dr. RAZAFINDRATOVO-ANDRIAMANAMISATA Valérie

Nom : RAMANANTSOA

Prénoms: Noëlle Christiana

Titre : « Diagnostic de l'état nutritionnel et suivi des pratiques alimentaires et sanitaires d'enfants âgés de 6 à 12 mois de la commune d'Ambohibary, district de Moramanga »

RESUME

Le suivi d' une cohorte d'enfants âgés de 6 à 12 mois réalisé dans la commune d'Ambohibary du district de Moramanga a permis de mettre en évidence une situation nutritionnelle assez critique: 14,9% d'insuffisance pondérale, 46,8% de retard de croissance et 4,1% d'émaciation. C'est le retard de croissance qui touche le plus les enfants et les garçons sont les plus affectés. L'influence de certaines caractéristiques socio-économiques du ménage et l'état nutritionnel des mères sur ces situations a été soulignée.

L'allaitement maternel est une pratique courante et se fait généralement à la demande des enfants. Les aliments de complément, principalement à base de riz, sont introduits précocement. En effet, les aliments de complément donnés au jeune enfant sont inadéquats, cas du vary maina consommé avant l'âge de 10 mois.

Concernant les pratiques sanitaires, 63 % des enfants n'ont pas été malades durant le suivi. Ce sont les problèmes de toux/Infections respiratoires qui frappent le plus les enfants avec un taux de 24,8%.

Les résultats d'analyses statistiques ont montré que la qualité des pratiques alimentaires et sanitaires des enfants est associée à certaines caractéristiques socio-économiques du ménage et des mères.

La caractérisation biochimique des aliments de complément les plus consommés par les enfants ont permis de déduire qu'ils sont déficients en nutriments essentiels et méritent d'être fortifiés.

Mots clés : Etat nutritionnel, pratiques alimentaires, pratiques sanitaires, retard de croissance, aliments de complément

Encadreurs : Pr. RALISON Charlotte

Dr. RAZAFINDRATOVO-ANDRIAMANAMISATA Valérie