

# LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1.</b> Densité énergétique minimale requise dans les aliments de complément en fonction du niveau d'apport en lait maternel et du nombre de repas .....	6
<b>Tableau 2.</b> Teneurs minimales recommandées en vitamines et en minéraux dans les aliments de complément (exprimée pour 100kcal) .....	6
<b>Tableau 3.</b> Evolution depuis 1992 du statut nutritionnel des enfants et des femmes à Madagascar.....	7
<b>Tableau 4.</b> Evolution du taux d'alphabétisation général à Madagascar et dans les ex provinces de Toliara et Antananarivo de 1999 à 2005.....	8
<b>Tableau 5.</b> Besoins énergétiques journaliers des enfants .....	10
<b>Tableau 6.</b> Besoins en acides gras essentiels des enfants de 6 à 24 mois.....	11
<b>Tableau 7.</b> Apports protéiques de sécurité pour les enfants de 6 à 24 mois.....	11
<b>Tableau 8.</b> Besoins en minéraux des enfants de 6 à 24 mois et de 6 à 14 ans.....	12
<b>Tableau 9.</b> Besoins en vitamines des enfants de 6 à 24 mois et de 6 à 14 ans .....	12
<b>Tableau 10.</b> Composition en ingrédients de la farine Koba Aina.....	19
<b>Tableau 11.</b> Structure postulée pour les besoins en acides aminés des nourrissons.....	21
<b>Tableau 12.</b> Proportion d'ingrédients utilisés pour la préparation des plats familiaux manioc/dolique et maïs/niébé.....	24
<b>Tableau 13.</b> Teneur en MS des trois types de plats et la consistance des bouillies observées .....	26
<b>Tableau 14.</b> Teneurs en nutriments et déficits nutritionnels des plats.....	27
<b>Tableau 15.</b> Contribution des macronutriments à l'apport énergétique .....	27
<b>Tableau 16.</b> Ingérés des enfants en énergie et couverture de leur besoin.....	28
<b>Tableau 17.</b> Formules des plats améliorés.....	29
<b>Tableau 18.</b> Composition du complément alimentaire à base d'arachide .....	29
<b>Tableau 19.</b> Valeur nutritionnelle des plats améliorés .....	30
<b>Tableau 20.</b> Calcul de l'indice chimique des protéines du plat traditionnel maïs/niébé ....	31
<b>Tableau 21.</b> Calcul de l'indice chimique des protéines du plat de manioc/dolique .....	32
<b>Tableau 22.</b> Préparation de la bouillie Koba Aina par les mères .....	33

<b>Tableau 23.</b> Teneur en matière sèche et écoulement des bouillies .....	34
<b>Tableau 24.</b> Ingérés des enfants et couverture de leurs besoins .....	34
<b>Tableau 25.</b> Teneur en matière sèche des aliments et portion par bénéficiaire .....	47
<b>Tableau 26.</b> Ration sèche recommandée pour chaque bénéficiaire.....	47
<b>Tableau 27.</b> Système de conversion donné par le PAM pour sortir les vivres .....	48
<b>Tableau 28.</b> Système de conversion utilisé dans les écoles.....	49
<b>Tableau 29.</b> Comparaison des quantités de PWB et sucre sorties ( <i>QS</i> ) des magasins aux quantités théoriques ( <i>QT</i> ) à utiliser en période de récolte et de soudure .....	51
<b>Tableau 30.</b> Comparaison des quantités de l'huile, de riz et de légumes secs sorties ( <i>QS</i> ) des magasins aux quantités théoriques ( <i>QT</i> ) à utiliser en période de récolte et en période de soudure .....	53
<b>Tableau 31.</b> Durée ( <i>en minutes</i> ) de la cuisson des aliments distribués dans les cantines...	55
<b>Tableau 32.</b> Teneurs en matière sèche des plats et distance d'écoulement des bouillies ...	55
<b>Tableau 33.</b> Quantités distribuées et ingérées par les enfants .....	56
<b>Tableau 34.</b> Comparaison des ingérés énergétiques des enfants en fonction de la période et de l'école. ....	58
<b>Tableau 35.</b> Caractéristiques des écoles et des enfants ayant participé à l'étude de la consommation alimentaire des ménages .....	60
<b>Tableau 36.</b> Comparaison des situations socio-économiques des ménages des enfants dans les écoles avec et sans cantine.....	61
<b>Tableau 37.</b> Fréquence journalière de consommation des principaux aliments consommés .....	65
<b>Tableau 38.</b> Effectif des élèves en relation avec celui des instituteurs.....	66
<b>Tableau 39.</b> Nombre des heures de cours dans les écoles .....	67
<b>Tableau 40.</b> Comparaison du taux de réussite au CEPE et passage en classe supérieure des enfants dans les écoles avec cantines et sans cantines .....	68
<b>Tableau 41.</b> Résumé des principales difficultés rencontrées au niveau du fonctionnement des cantines scolaires, de leurs conséquences, des mesures actuellement prises pour y remédier et propositions d'amélioration. ....	70

# LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1.</b> Fréquence de consommation des différents types de plats selon les classes d'âge et les repas .....	22
<b>Figure 2.</b> Contribution relative des différents ingrédients dans la préparation des plats familiaux.....	23
<b>Figure 3.</b> Comparaison des quantités de PWB sorties des magasins aux quantités théoriques en période de récolte et de soudure.....	49
<b>Figure 4.</b> Comparaison des quantités de sucre sortis des magasins aux quantités théoriques en période de récolte et de soudure.....	50
<b>Figure 5.</b> Comparaison des quantités d'huile sortie des magasins aux quantités théoriques en période de récolte et de soudure.....	51
<b>Figure 6.</b> Comparaison des quantités du riz sorties des magasins aux quantités théoriques en période de récolte et de soudure.....	51
<b>Figure 7.</b> Comparaison des quantités de légumes secs sorties des magasins .....	52
<b>Figure 8.</b> Ingérés énergétiques des enfants à partir de la collation du matin.....	57
<b>Figure 9.</b> Ingérés en énergie des enfants à partir du repas du midi dans les cantines.....	57
<b>Figure 10.</b> Pourcentage d'enfants consommant les rations distribuées dans les écoles avec cantine en fonction de la période. ....	62
<b>Figure 11.</b> Comparaison des pourcentages d'enfants ayant eu des prises alimentaires à différents moments de la journée en fonction de la période de l'année et selon qu'ils aient bénéficié le même jour des rations distribuées dans les écoles avec cantines ou qu'ils fréquentent des écoles sans cantine. ....	63
<b>Figure 12.</b> Comparaison des classes existantes dans les écoles avec et sans cantines .....	67

# LISTE DES ABREVIATIONS

<b>AC</b>	: Aliment de Complément
<b>BIT</b>	: Bureau international des travaux
<b>CA</b>	: Complément Alimentaire
<b>CEPE</b>	: Certificat d'Etude Primaire Elémentaire
<b>CISCO</b>	: Circonscription Scolaire
<b>CLG</b>	: Comité Local de Gestion
<b>CRS</b>	: Catholique relief service
<b>CMV</b>	: Complément Minéral et Vitaminique
<b>GRET</b>	: Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques
<b>IRD</b>	: Institut de Recherche pour le Développement
<b>LABASAN</b>	: Laboratoire de Biochimie Appliquée aux Sciences de l'Alimentation et à la Nutrition
<b>MB</b>	: Matière Brute
<b>MS</b>	: Matière Sèche
<b>PAM</b>	: Programme Alimentaire Mondial
<b>PWB</b>	: Pea Wheat Blend (mélange farine pois et de blé)
<b>SAP</b>	: Système d'Alerte Précoce
<b>SEECALINE</b>	: Surveillance et Education des Ecoles et des Communautés en matière d'Alimentation et de Nutrition Elargie.
<b>SIRSA</b>	: Système d'Information Rurale et de Sécurité Alimentaire
<b>TBF</b>	: Taux Brut de Fréquentation
<b>TNF</b>	: Taux Net de Fréquentation
<b>VCT</b>	: Vivre Contre Travail

# LEXIQUE MALAGASY - FRANÇAIS

<b>Kobokoboke</b>	: Mélange du jus de tamarin mélangé avec du cendre
<b>Vary sosoa</b>	: Riz cuit avec une grande quantité d'eau
<b>Lilagne</b>	: Pellicules de maïs récupérées après vannage
<b>Tsimeda</b>	: Bouillie préparée avec la barine de manioc mais compact
<b>Konoke</b>	: Bouillie préparée avec la farine de manioc liquide
<b>Robaroba</b>	: Patates douces cuites directement dans l'eau
<b>Kapoaka</b>	: Boite de lait concentré servant de mesure
<b>Antake</b>	: Dolique
<b>Fokontany</b>	: Quartier
<b>Raketa</b>	: Figs de barbarie
<b>Habobo</b>	: Lait caillé
<b>Vohovoho</b>	: Plat préparé avec du niébé ou dolique broyé

# TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION GENERALE .....</b>	<b>1</b>
------------------------------------	----------

<b>REVUE BIBLIOGRAPHIQUE.....</b>	<b>3</b>
-----------------------------------	----------

<b>1. Présentation générale de la région et état nutritionnel des populations .....</b>	<b>3</b>
1.1. Localisation géographique de la zone d'étude .....	3
1.2. Les Antandroy et leur organisation sociale et économique.....	3
1.3. Les difficultés alimentaires et en eau dans la région.....	4
1.4. L'alimentation des enfants de moins de deux ans.....	4
1.5. Prévalence et conséquences de la malnutrition chez les enfants et les femmes.....	6
<b>2. L'éducation et la nutrition scolaire à Madagascar.....</b>	<b>7</b>
<b>3. Apports nutritionnels recommandés pour les groupes de population ciblés par le programme Nutrimad .....</b>	<b>10</b>
3.1. Besoins énergétiques .....	10
3.2. Besoins en lipides .....	11
3.3. Apport protéique de sécurité .....	11
3.4. Besoins en minéraux et en vitamines .....	12
<b>4. Cadre institutionnel des interventions dans la région de l'Androy .....</b>	<b>13</b>
4.1. Le Programme Alimentaire Mondial .....	13
4.2. Le programme Nutrimad .....	14

<b>DIAGNOSTIC DES PRATIQUES ALIMENTAIRES ET CONTRIBUTION A L'AMELIORATION DE L'ALIMENTATION DES ENFANTS DE MOINS DE DEUX ANS DANS LA REGION DE L'ANDROY .....</b>	<b>15</b>
---	-----------

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>15</b>
--------------------------	-----------

<b>MATERIELS ET METHODES.....</b>	<b>15</b>
-----------------------------------	-----------

<b>1. Diagnostic des pratiques alimentaires des enfants de moins de deux ans dans la région .....</b>	<b>15</b>
1.1. Zone d'étude.....	15
1.2. Echantillonnage .....	15
1.3. Recueil des données .....	16
1.4. Traitement des données .....	16

<b>2. Caractérisation des préparations alimentaires dans les ménages et mesure des ingérés.....</b>	<b>16</b>
2.1. Base de sondage .....	16
2.2. Recueil des données .....	16
2.3. Caractérisation des plats consommés par les enfants.....	16
2.3.1. Mesure de l'écoulement des bouillies .....	17
2.3.2. Détermination de la teneur en matière sèche des plats.....	17
2.4. Mesure des ingérés des enfants .....	17
2.4.1. Mesure de la quantité ingérée par les enfants à partir des plats.....	17
2.4.2. Détermination des ingérés en énergie des enfants.....	18
2.5. Estimation du niveau de satisfaction des besoins des enfants.....	18
<b>3. Mise au point des solutions alimentaires.....</b>	<b>18</b>
3.1. Vérification de la bonne utilisation de la Koba Aina.....	18
3.1.1. La Koba Aina .....	18
3.1.2. Organisation générale de l'étude.....	19
3.1.3. Observation de la préparation des bouillies par les mères .....	19
3.1.4. Vérification de la consistance et de la teneur en matière sèche des bouillies.....	20
3.1.5. Mesure des ingérés en bouillie et en énergie.....	20
3.2. Mise au point d'un complément alimentaire.....	20
3.2.1. Choix des ingrédients composant le complément alimentaire.....	20
3.2.2. Formulation .....	20
3.2.3. Vérification de la qualité protéique du mélange maïs - niébé.....	21
<b>RESULTATS ET DISCUSSION .....</b>	<b>21</b>
<b>1. Pratiques alimentaires des enfants en période de soudure.....</b>	<b>21</b>
1.1. Fréquence journalière des repas .....	21
1.2. Nature et fréquence de consommations des plats préparés pour les enfants.....	22
1.3. Nature des ingrédients entrant dans la composition des plats consommés .....	22
<b>2. Caractéristiques des plats maïs/niébé et manioc/dolique et de la bouillie de manioc.....</b>	<b>24</b>
2.1. Nature, provenance et prix des ingrédients .....	24
2.2. Proportion des différents ingrédients dans les plats de maïs/niébé et manioc/dolique .....	24
2.3. Les différentes étapes des préparations .....	24
2.4. Conditions d'hygiène .....	26
2.5. Teneur en matière sèche des plats et consistance des bouillies.....	26
2.6. Valeur et déficit nutritionnels des plats maïs/niébé et manioc/dolique.....	26
<b>3. Ingérés des enfants à partir des plats maïs/niébé, manioc/dolique et des bouillies de manioc .....</b>	<b>28</b>
3.1. Ingérés en énergie et couverture des besoins énergétiques des enfants .....	28

<b>4. Mise au point d'un complément alimentaire pour les plats de maïs/niébé et manioc/dolique.....</b>	<b>29</b>
4.1. Choix du support de fortification .....	29
4.2. Formules proposées pour le plat amélioré et le complément alimentaire .....	29
4.3. Qualité protéique du plat de maïs/niébé et de manioc/dolique.....	31
<b>5. Aptitude des mères à préparer la bouillie à partir de Koba Aina et des enfants à la consommer .....</b>	<b>32</b>
5.1. Modalité de préparation de la bouillie.....	32
5.1.1. Quantité d'eau et matériels utilisés .....	32
5.1.2. Modes de cuisson .....	33
5.1.3. Identification de la fin de cuisson de la bouillie.....	33
5.2. Caractéristiques des bouillies préparées.....	34
5.3. Ingréés des enfants en bouillie et en énergie et couverture de leurs besoins .....	34
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>35</b>

<b>INVENTAIRE DES PLATS CONSOMMES PAR LES FEMMES ENCEINTES ET ALLAITANTES VECTEURS POSSIBLES DE FORTIFICATION .....</b>	<b>36</b>
---	-----------

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>36</b>
--------------------------	-----------

<b>MATERIELS ET METHODES.....</b>	<b>36</b>
-----------------------------------	-----------

<b>1. Lieu d'étude .....</b>	<b>36</b>
<b>2. Base de sondage et échantillonnage .....</b>	<b>36</b>
<b>3. Nature et méthode de recueil des données .....</b>	<b>36</b>

<b>RESULTATS ET DISCUSSIONS .....</b>	<b>37</b>
---------------------------------------	-----------

<b>1. Types de plats ou aliments plus consommés par les femmes.....</b>	<b>37</b>
<b>2. Mode de préparation des plats .....</b>	<b>37</b>
<b>3. Aliments non consommés pendant la grossesse et l'allaitement .....</b>	<b>38</b>
<b>4. Le vecteur de fortification .....</b>	<b>38</b>

<b>CONCLUSION.....</b>	<b>39</b>
------------------------	-----------

**DIAGNOSTIC DE FONCTIONNEMENT ET EFFETS DES CANTINES  
SCOLAIRES SUR L'ALIMENTATION ET LES CONDITIONS DE  
SCOLARISATION DES ENFANTS..... 40**

**INTRODUCTION ..... 40**

**MATERIELS ET METHODES..... 40**

**1. Diagnostic du fonctionnement de cantines scolaires et mesure de l'utilisation  
des vivres ..... 40**

1.1 Observation du mode de fonctionnement de cantines ..... 40

1.1.1. Echantillonnage ..... 40

1.1.2. Nature et mode d'obtention des informations qualitatives..... 41

1.2 Observation qualitative et quantitative de l'utilisation des vivres depuis la  
sortie du magasin jusqu'à la distribution..... 41

1.2.1. Mesure de la quantité de vivres sortis du magasin..... 41

1.2.2. Observation du mode de préparation des plats..... 41

1.2.3. Mesure de l'écoulement de la bouillie préparée..... 41

1.2.4. Détermination de la teneur en MS des plats servis aux enfants ..... 41

1.3 Mesure des quantités de repas servies et ingérées par les enfants..... 42

1.3.1. Echantillonnage ..... 42

1.3.2. Détermination des quantités de repas servies et ingérées..... 42

1.4 Détermination des ingérés énergétiques des enfants et couverture de leurs  
besoins ..... 42

1.5 Saisie et analyse des résultats ..... 42

**2. Comparaison de l'alimentation des enfants dans les écoles avec et sans cantine  
en période de récolte et soudure..... 42**

2.1. Choix des écoles ..... 42

2.2. Méthodologie de l'enquête ..... 43

2.2.1. Méthode utilisée ..... 43

2.2.2. Critères d'inclusion des enfants ..... 43

2.2.3. Remplissage de questionnaire ..... 43

2.3. Les données recueillies..... 43

2.4. Saisie et analyse des données ..... 43

**3. Etudes d'impact de cantine scolaire sur les conditions de scolarisation des  
enfants..... 44**

3.1. Sélection des écoles ..... 44

3.2. Recueil des informations dans les écoles et la circonscription scolaire ..... 44

**RESULTATS ET DISCUSSIONS ..... 45**

**1. Fonctionnement des cantines scolaires ..... 45**

1.1. Etat de lieu et les organisations internes dans les cantines..... 45

1.1.1. Construction, réhabilitation et état des infrastructures.....	45
1.1.2. Disponibilité des intrants.....	45
1.1.3. Apport en vivres pendant les ruptures de stock.....	45
1.1.4. Gestion des vivres .....	46
1.1.4.1. Les responsables de gestion des vivres .....	46
1.1.4.2. La réception et la sortie des vivres.....	46
1.2. Nature, qualité et utilisation des vivres sortis du magasin .....	46
1.2.1. Nature et qualité des vivres distribués.....	46
1.2.2. Ration préconisée pour chaque bénéficiaire et leurs caractéristiques .....	46
1.2.3. Système de comptage des bénéficiaires pour sortir les vivres .....	48
1.2.4. Nature et validité des unités de mesures des quantités de vivres à sortir du magasin .....	48
1.2.5. Quantité de vivres sortis du magasin.....	49
1.2.6. Préparation des repas.....	53
1.2.7. Distribution des rations .....	55
1.2.8. Caractéristiques des plats préparés.....	55
1.3. Niveau d'ingérés des enfants.....	56
1.4. Apports énergétiques des repas consommés dans les cantines et couverture des besoins des enfants.....	56
<b>2. Effets de la consommation des rations distribuées dans les écoles sur l'alimentation des enfants .....</b>	<b>59</b>
2.1. Caractéristiques des écoles et des enfants enquêtés .....	59
2.2. Situation socio-économique des ménages.....	60
2.3. Consommation alimentaire des enfants en fonction du type d'école fréquenté.....	61
2.3.1. Consommation des rations distribuées dans les écoles avec cantine .....	61
2.3.2. Nombre de prises alimentaires .....	62
2.3.3. Nature des principaux aliments consommés à chaque repas.....	64
<b>3. Comparaison du fonctionnement de 16 écoles à cantines et 16 écoles sans cantines .....</b>	<b>66</b>
3.1. Les infrastructures .....	66
3.1.1. Bâtiments et salles de classe.....	66
3.1.2. Point d'eau et latrine.....	66
3.2. Nombre des élèves et des instituteurs.....	66
3.3. Nombre de niveau .....	67
3.4. Les horaires de cours .....	67
3.5. Taux de réussite au CEPE et de passage en classe supérieure .....	68
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>69</b>
<b>CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES.....</b>	<b>71</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>73</b>

# **INTRODUCTION GENERALE**

# Introduction

Madagascar compte cette année 19 millions d'habitants environ avec un taux d'accroissement de 2,8% [1]. Ce pays est caractérisé par sa diversité écologique et géologique mais classé parmi les pays pauvres bien que l'intensité de la pauvreté (écart moyen de la consommation des pauvres exprimé en pourcentage du seuil de pauvreté) est légèrement diminuée passant de 31,6 % à 26,8% entre 2004 et 2005 [2]. Près des trois quarts (73,5%) de la population en zones rurales, vivent en dessous du seuil national absolu de pauvreté avec un PIB par habitant évalué à 294\$US en 2003 [3]. La malnutrition qui reste toujours un problème de santé publique est la cause sous jacente de cette pauvreté. Les niveaux de malnutrition se sont légèrement modifiés à Madagascar en 12 ans [4]. La prévalence de l'émaciation a augmenté, passant de 5% à 14%, celle du retard de croissance a faiblement baissé mais reste encore très importante allant de 51% à 45% ; la prévalence d'insuffisance pondérale est restée stable à 40%.

Plusieurs régions dont la région de l'Androy, sont particulièrement affectées par les difficultés alimentaires et des famines et sont donc touchées par ce problème nutritionnel. Les cultures sont affectées par les effets combinés des criquets et de la faible pluviométrie, conduisant certaines années à la perte de presque toutes les récoltes de maïs et à une forte baisse de production des autres cultures tels que le manioc, le maïs et la patate douce qui constituent les aliments de base des Antandroy. Chaque année, la consommation alimentaire de la population varie fortement en fonction de l'alternance entre la période de récolte et de soudure.

Dans les zones les plus vulnérables, les populations ne se nourrissent que de figes de barbarie (*raketa*) ou de jus de tamarin mélangé avec des cendres (*kobokoboke*).

Tous ces facteurs entraînent des problèmes au niveau du statut nutritionnel de la population dont les groupes les plus touchés sont ceux qui ont des besoins nutritionnels élevés comme les enfants en croissance et les femmes enceintes et allaitantes.

Bien que les prévalences de malnutrition chez les enfants de moins de deux ans apparaissent plus faibles que les moyennes nationales avec, 24,5% des enfants atteints de la malnutrition chronique, 23,2% pour l'insuffisance pondérale et de 6,4% pour celle de la maigreur [5], elle reste toujours une préoccupation majeure.

En ce qui concerne l'éducation, on note que 36% de la population dans l'ex-province de Toliara n'ont pas fréquenté l'école et 32% ne terminent pas l'école primaire [4].

Pour tenter de remédier à ces situations, plusieurs organismes sont maintenant installés dans la région et tentent de chercher des solutions pour résoudre les problèmes en eau et améliorer les conditions de vie et l'état nutritionnel de la population. Parmi ces organismes, le PAM mène depuis longtemps des activités en apportant une aide aux enfants scolarisés consistant en la mise en place des cantines scolaires dans les écoles et en la distribution de vivres pendant la période de soudure dans le cadre du projet « vivres contre travail » VCT.

Depuis 2005, le programme de recherche-action Nutrimad, mené par le GRET, l'IRD et le LABASAN, a pour objectif de contribuer à améliorer l'état nutritionnel des populations vulnérables de la région, en particulier les nourrissons, les jeunes enfants, les femmes enceintes et allaitantes ainsi que, en collaboration avec le PAM, les enfants scolarisés.

Ce présent travail, réalisé avec le soutien technique, matériel et scientifique du projet Nutrimad, porte donc sur trois axes complémentaires:

- D'abord, compléter le diagnostic des pratiques alimentaires des enfants de moins de deux ans en période de récolte afin de mettre en place des solutions alimentaires
- Ensuite, étudier les pratiques alimentaires et les aliments consommés par les femmes enceintes et allaitantes
- Enfin, étudier le fonctionnement et l'impact, en fonction de la période de l'année, des cantines scolaires mises en place par le PAM

**PREMIERE PARTIE**

**REVUE BIBLIOGRAPHIQUE**

## **1. Présentation générale de la région et état nutritionnel des populations**

### **1.1. Localisation géographique de la zone d'étude**

La région de l'Androy est située dans l'extrême sud de Madagascar. Elle est incluse dans l'immense ex- province de Toliara qui présente la densité de population la plus faible de Madagascar (annexe 1 et 2). Elle est formée par les districts d'Ambovombe avec 6514 km<sup>2</sup>, de Tsihombe de 2513 km<sup>2</sup> de Beloha 5.016 km<sup>2</sup> et de Bekily 5274 km<sup>2</sup> [6]. Elle est délimitée par les fleuves Mandrare à l'est, Menarandra à l'ouest et limitée au nord par les contreforts montagneux de hautes terres Bara et au sud par une haute falaise surplombant l'océan indien. La région est réputée par son climat chaud et sec. La chaleur et le vent y règnent pendant presque toute l'année. La température moyenne est de 28° C avec une précipitation annuelle moyenne de 400 mm pendant la période 2003 à 2005 qui est mal répartie dans l'année et sur la région [7].

### **1.2. Les Antandroy et leur organisation sociale et économique**

L'ethnie Antandroy constitue une part importante de la population. Le nombre d'habitants est faible vu l'immensité de la surface. En 1999, 178.331 habitants ont été recensés dans le district d'Ambovombe et 63.600 dans celui de Tsihombe [8].

#### *Sources de revenus*

L'agriculture et l'élevage constituent les principales sources de revenus de la population. Les cultures vivrières principalement cultivées dans la région sont le maïs, le manioc, les patates douces, la dolique et le niébé. L'arachide et parfois le sorgho, qui constituent également des cultures de rente, est aussi cultivée dans la région. Les périodes de culture ainsi que les rendements varient suivant les précipitations. Les produits cultivés ont trois destinations : la vente sur le marché ou aux collecteurs, la conservation comme semences et la consommation de la famille.

L'élevage concerne principalement les zébus, les chèvres, les moutons et les dindes. Les zébus sont chez les Antandroy le signe extérieur de leur richesse et de leur respectabilité et, par conséquent, ils cherchent à augmenter le plus possible leur troupeau. Ils ne les tuent qu'en cas de deuil ou sacrifice et ne les vendent qu'en cas de difficultés alimentaires.

#### *L'alternance de période de récolte et de soudure dans la région*

Deux périodes sont distinguées dans la région : la période de récolte et la période de soudure. Pendant la période de récolte qui s'étale de Mars à Octobre, les ménages n'achètent pas de nourriture car ils utilisent leurs productions et ne se déplacent pas. La période de soudure qui

s'étale de Novembre à Février est marquée par la vente d'ustensiles ménagers puis les animaux (chèvres, moutons, zébus) et la consommation d'aliments de disette comme le jus de tamarin et les fruits de cactus pas mûrs [7].

### **1.3. Les difficultés alimentaires et en eau dans la région**

Les difficultés alimentaires sont principalement liées au climat et au type de sol de la région. Le climat est aride à semi aride, les sols sont particulièrement pauvres et peu ou pas humifères [6]. Ils sont en général très fragiles et sensibles à l'action des vents : le tsioka atsimo et l'alizé qui accentuent sur les cultures les dégâts occasionnés par la sécheresse. La partie sud d'Ambovombe où les sols sont de type ferrugineux tropical ou rouge méditerranéen, est la plus touchée par les difficultés alimentaires.

En plus des difficultés alimentaires, la rareté de l'eau constitue aussi un grand problème pour la population malgré l'existence des réseaux hydrographiques qui ne fonctionnent chaque année que pendant quelques mois [6].

### **1.4. L'alimentation des enfants de moins de deux ans**

#### **Allaitement maternel**

L'UNICEF et l'OMS préconisent la poursuite de l'allaitement exclusif jusqu'à l'âge de 6 mois. Le lait maternel est riche en éléments nutritifs indispensables à la croissance et au développement des jeunes enfants [9, 10]. Par ailleurs, il renforce les liens affectifs entre la mère et l'enfant [11-13]. Pourtant, ces recommandations ne sont pas connues ou ne sont pas suivies par de nombreuses mères. Les résultats des enquêtes réalisées indiquent que :

- A la naissance, 80% des enfants à Madagascar reçoivent des boissons avant d'être allaités.
- Le taux d'allaitement maternel exclusif est de 67,2 % au niveau national [4] Il est de 25,5% dans la région de l'Androy [4] c'est-à-dire très inférieur à la moyenne nationale.
- 82% et 33% des mères dans la région de l'Androy poursuivent respectivement l'allaitement jusqu'à l'âge de un et deux ans

#### **L'alimentation de complément**

##### *Caractéristiques*

Dans la région de l'Androy, comme dans l'ensemble de Madagascar, l'introduction des aliments de complément est trop précoce, vers l'âge de trois mois [4]. Ces aliments sont déficients en différents nutriments essentiels et de faible densité énergétique (généralement de l'ordre de 60 kcal/ 100g de matière brute) [14]. Ils sont essentiellement constitués par des aliments d'origine végétale qui sont principalement des racines (manioc et patate douce) ou

des céréales, anciennement sorgho et actuellement le maïs parfois mélangés avec des légumineuses et ne suffit pas à satisfaire les besoins en nutriments des enfants [15].

Des fruits, comme les figues de barbarie et les pastèques sont aussi donnés. Des enquêtes préliminaires ont montré que le taux d'incorporation du manioc et du maïs dans les plats habituels sont respectivement, de 61% et de 24% [16]. La densité énergétique de ces plats ne permet pas de satisfaire les besoins énergétiques de l'enfant qui sont de plus de 80 kcal par jour et par kg de poids corporel [11].

### *Voies d'amélioration*

Plusieurs voies d'amélioration de l'alimentation sont possibles pour résoudre les problèmes:

- Ajout d'enzyme ( $\alpha$  amylase) pour diminuer la viscosité des bouillies et permettre ainsi d'augmenter leur densité énergétique.
- Formulation de complément alimentaire à ajouter dans les plats en vue de corriger les déficiences en nutriments par l'ajout de CMV.
- Formulation de farine infantile composée.

### *Qualités requises pour les aliments de compléments :*

Les aliments de complément doivent :

- être accessibles et acceptables.
- être de haute densité énergétique et contenir les nutriments nécessaires à la croissance des enfants. Les recommandations sont présentées dans les tableaux 1 et 2. Des études antérieures ont montré que la consommation des bouillies à haute densité énergétique permet d'augmenter les ingérés énergétiques [17]. Des recommandations sur la densité énergétique minimale dans les AC ont été énoncées. [18]. Elles sont résumées dans le tableau 1.
- Avoir subi des traitements permettant de conférer une bonne biodisponibilité aux nutriments qu'ils contiennent
- Ne pas contenir des germes pathogènes, ni des toxines, ni des résidus chimiques susceptibles d'avoir des répercussions sur la santé des enfants [19].

**Tableau 1.** Densité énergétique minimale requise dans les aliments de complément en fonction du niveau d'apport en lait maternel et du nombre de repas

Classe d'âge (mois)	Apport en énergie du lait maternel (kcal/j)	Energie devant pouvoir être apportée par les AC (kcal/j)	Capacité gastrique de l'enfant (ml)	DE minimale en fonction du nombre de repas/j (kcal/100g)		
				2 fois/j	3 fois/j	4 fois/j
6 à 8	<b>Faible: 217</b>	552	249	111	74	55
	<b>Moyen: 413</b>	356		71	48	36
9 à 11	<b>Faible: 157</b>	701	285	123	82	61
	<b>Moyen: 379</b>	479		84	56	42
12 à 23	<b>Faible: 90</b>	1028	345	149	99	74
	<b>Moyen: 346</b>	772		112	75	56

Source : Cours Trèche 2005 [18]

**Tableau 2.** Teneurs minimales recommandées en vitamines et en minéraux dans les aliments de complément (exprimée pour 100kcal)

Vitamines			Minéraux		
Vit A	μ ER	114	Calcium	mg	46-91
Acide folique	μg	19	Chlore	mg	
Niacine	mg	1,40	Cuivre	μg	91-182
Acide pantothénique	mg	0,15	Iode	μg	41
Riboflavine	mg	0,08	Magnésium	mg	18,2
Thiamine	Mg	0,08	Manganèse	μg	0,27
vit B6	mg	0,10	Fer	mg	3,2
Vit B 12	μg	0,12	Phosphore	mg	34-46
Vit C	mg	32-64	Potassium	mg	
Vit D	μg	0,50-0,90	Sélénium	μg	4,5
Vit E	mg	2,27	Sodium	mg	
Vit K	μg	-	Zinc	mg	

Source : Lutter et Dewey [20]

### 1.5. Prévalence et conséquences de la malnutrition chez les enfants et les femmes

La situation nutritionnelle des nourrissons et des jeunes enfants malgaches ainsi que les femmes en regard de la malnutrition protéino-énergétique (MPE) est résumée dans le tableau 3 à partir des prévalences d'insuffisance pondérale (poids/âge), de malnutrition chronique (taille/âge) et de malnutrition aiguë (poids/âge) obtenues à l'issue de quatre enquêtes nationales effectuées depuis 1992 à Madagascar. On constate que les prévalences de retard

de taille et d'insuffisance pondérale des enfants de moins de 2 ans et d'insuffisance pondérale ( $IMC < 18,5$ ) chez les femmes ont peu varié tandis que les prévalences de maigreur chez les enfants de moins de deux ans semblent avoir augmenté.

Les prévalences de malnutrition chez les enfants de moins de deux ans calculées à l'issue de l'enquête de référence réalisée en 2005, en période de récolte, par Nutrimad [5] dans deux communes de l'Androy ont été, pour leur part environ de moitié inférieures aux prévalences nationales.

**Tableau 3.** Evolution depuis 1992 du statut nutritionnel des enfants et des femmes à Madagascar.

	Enfants de moins de deux ans			Femmes		
	Poids/âge	Taille/âge	Poids/Taille	Indice masse corporel ( <i>IMC</i> )		
	< -2 ET	< -2 ET	< -2 ET	<i>IMC</i> < 18,5	18,5 < <i>IMC</i> < 25	Taille moyenne
<b>ENDS, 1992 [21]</b>	39,1	51,1	4,8			
<b>EPM, 1993 [22]</b>	45,2	48,6	14,4			
<b>EDS, 1997 [23]</b>	40,0	48,3	7,4	20,6	20,4	152,9
<b>EDS, 2003 [4]</b>	41,9	47,7	12,8	19,2	73,6	153,3
<b>Enquête Nutrimad dans l'Androy [5]</b>	23,2	24,5	6,4	21,1	76,5	

Les résultats de plusieurs études montrent que les malnutritions quelles que soient leurs formes ont des effets néfastes sur la santé et la croissance des individus et aussi sur le développement du pays. Elles provoquent un retard de développement physique, mental et diminuent les capacités d'apprentissage des individus [24-26], Il est évoqué aussi que la faim diminue la capacité cognitive et la capacité de concentration ce qui se traduit par des effets négatifs sur le comportement [27]. Chez les femmes, il est démontré que les femmes malnutries risquent de mettre au monde des enfants ayant de faible poids de naissance [28]].

## 2. L'éducation et l'alimentation scolaire à Madagascar

Tout le monde, ou presque, s'accorde aujourd'hui sur le fait que l'éducation des populations est un facteur crucial pour le développement économique et social d'un pays. Lors de la signature de la Déclaration de Jomtien (Thaïlande) en Mars 1990, Madagascar s'est donné comme mot d'ordre « L'éducation pour tous en l'an 2000 » [29]; Cet objectif a donné lieu à l'établissement du programme national pour l'amélioration de l'éducation. Or force est de constater que l'objectif n'est pas atteint tant au niveau de la scolarisation des enfants de

niveau primaire qu'à celui de l'alphabétisation de la population.

Au niveau national, depuis le milieu des années 1980 jusqu'à 2000, l'offre scolaire a connu une légère diminution tant en quantité (fermeture d'écoles et insuffisance des instituteurs) que qualité (taux de redoublement élevé ...)

Les indicateurs pris pour analyser l'évolution de l'éducation à Madagascar sont le taux net de scolarisation (TNS), le taux d'alphabétisation et le taux de fréquentation des écoles.

Le taux net de scolarisation au niveau primaire, tous secteurs confondus, est passé de 7 % pour l'année scolaire 1987 -1988 à 60% en 1994-95 [30]. Depuis cette période, on assiste à une augmentation sensible du TNS (64% en 1997- 98 et 77,8% en 2001-02) mais pas encore satisfaisant [30]

Le taux d'alphabétisation a connu une légère augmentation depuis 1999 [30], et reste toujours inférieur chez les femmes (tableau 4) alors qu'il est dit que l'éducation sauve la vie des filles et que les filles devenues mères sont nettement plus enclines à envoyer leurs enfants à l'école [31]. Des efforts restent toujours à entreprendre surtout dans l'ex-province de Toliara où on a enregistré les plus faibles taux.

**Tableau 4.** Evolution du taux d'alphabétisation général à Madagascar et dans les ex provinces de Toliara et Antananarivo de 1999 à 2005.

<b>Taux d'alphabétisation</b>					
		<b>1999</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2005</b>
<b>National</b>	M	49,9	54,1	59,0	66,8
	F	50,3	52,2	55,4	59,3
<b>Antananarivo</b>	M	64,5	76,5	83,5	80,8
	F	62,3	72,9	77,4	75,5
<b>Tuléar</b>	M	41,0	31,0	33,8	41,2
	F	38,2	25,5	27,0	35,2

Sources : [31] 1999, 2001 et 2002 ; [2] 2005.

En ce qui concerne la région de l'Androy, dans le district d'Ambovombe, le nombre des enfants scolarisés a été de 4239 en 2000-01 et de 7595 en 2003-04. Le taux de fréquentation reste constant aux alentours de 91% depuis 2001. Le taux de passage en classe supérieure et le taux de réussite au CEPE ont augmenté entre 2003 et 2004 respectivement de 18% (de 56 à 66%) et de 94% (de 33 à 64%). Pour le district de Tsihombe, le nombre des enfants scolarisés a augmenté de 65% (12040 pendant l'année scolaire 2003-04). Le taux de

fréquentation et le taux de passage en classe supérieure ont évolué de manière positive en passant de 2001 à 2005, respectivement de 82,8% à 92,1% et de 64,6% à 92,0%. Pourtant dans ce district, le taux de réussite au CEPE a connu une diminution de 12% allant de 80 à 68% [32].

Dans l'optique d'une réduction de la pauvreté en général et de parvenir à l'éducation de la population, plusieurs projets interviennent dans l'alimentation scolaire (Seecaline, PAM et Nutrimad).

Un rapport de l'UNICEF indique que moins de la moitié des élèves achèvent le cycle entier. Il est courant de redoubler, et les élèves mettent sept années en moyenne pour terminer le cycle primaire, dont la durée normale est de cinq ans. [33]

Plusieurs mesures spécifiques sont recommandées par l'UNICEF pour parvenir à l'éducation primaire universelle d'ici à 2015 :

- abolir les frais de scolarité et autres coûts au niveau national,
- offrir des bourses d'études et autres incitations financières aux enfants désavantagés,
- donner un statut "d'urgence" aux nations ayant des taux de scolarisation et de fréquentation peu élevés et leur offrir le même type d'assistance financière immédiate et de soutien technique qu'aux pays en situation de crise,
- utiliser le système scolaire pour proposer d'autres services essentiels aux enfants, tels qu'une bonne alimentation, des vaccins et des cours d'hygiène [33].

Parallèlement à ces recommandations, le gouvernement malgache a réagi en mettant en place vers la fin de l'année 2006 la politique nationale pour l'alimentation scolaire (PNNS) qui est incluse dans la politique nationale de nutrition (PNN). Elle propose sept axes d'intervention [34]

- Extension des interventions sur tout le territoire, tout en priorisant les communes les plus vulnérables.
- Supplémentation hebdomadaire en comprimé de fer/acide folique et déparasitage des enfants; promotion de la consommation de sel iodé.
- Initiatives locales pour combattre la « faim à court terme » ou « faim aiguë », en liaison avec les interventions de nutrition communautaire.
- Cantines scolaires en priorisant les zones d'insécurité alimentaire chronique, tout en adoptant des approches visant leur viabilité financière (participative, partage des coûts, VCT, etc.).
- Intégration des messages nutritionnels et sanitaires dans le curriculum élémentaire.
- Éducation sur la nutrition, la santé, et l'hygiène, et l'approche enfant/enfant,

enfant/parent et enfant/communauté, appuyée par des installations sanitaires adéquates (ex. latrines, eau potable, ...).

- Promotion du concept de sécurité alimentaire à travers la création de jardins potagers au niveau des écoles et incitation de chaque élève à cultiver un arbre fruitier, avec l'appui des services agricoles. Ces produits pourront être utilisés à la cantine scolaire ou pour une petite collation le matin.

### **3. Apports nutritionnels recommandés pour les groupes de population ciblés par le programme Nutrimad**

Les besoins nutritionnels d'un individu en bonne santé correspondent aux quantités d'énergie ou de nutriments, exprimées sur une base quotidienne, qui lui sont nécessaires pour se développer et mener une vie normale. Les besoins sont variables d'un individu à un autre et aussi en fonction de l'âge, le sexe et de l'état physiologique.

#### **3.1. Besoins énergétiques**

En ce qui concerne les besoins énergétiques, les apports recommandés pour un groupe de population donné correspondent à la moyenne des besoins des individus choisis dans une population de référence ayant les mêmes caractéristiques. Ils sont donnés dans le tableau 5 pour les enfants de moins de deux ans selon le sexe et exprimé en kcal par jour.

**Tableau 5.** Besoins énergétiques journaliers des enfants de moins de deux ans

<b>Age (mois)</b>	<b>Fille</b>	<b>Garçon</b>
6	604	653
7	629	680
8	652	702
9	676	751
10	694	752
11	712	775
12	750	830
13	750	830
16	865	948
17	865	948
18	865	948
19	990	1080
20	990	1080
21	990	1080
22	990	1080

Source : [35,36]

### 3.2. Besoins en lipides

Les lipides ou corps gras se présentent essentiellement sous deux formes : Les triglycérides et les phospholipides. Ils jouent un rôle énergétique, structural et fonctionnel et surtout comme source des acides gras indispensables. (n-3 et n-6). Les besoins en acides gras indispensables sont présentés dans le tableau 6. [37,38].

**Tableau 6.** Besoins en acides gras essentiels des enfants de 6 à 24 mois.

	<b>18:2 n - 6 acides linoléiques</b>	<b>18:3 n-3 acide alpha linoléique</b>	<b>20:4 n - 6 et autre n - 6 acide arachidonique</b>	<b>22:6 n - 3 acide décosa-hexaénoïque</b>
Besoins minimums	<b>300 mg/100kcal</b> (~ 3% de l'énergie totale)	<b>50 mg/100kcal</b> (~ 0,5% de l'énergie totale)	non connu	non connu
Apports recommandés	<b>600 mg /kg</b> du poids corporel	<b>50 mg /kg</b> du poids corporel	<b>40 mg /kg</b> du poids corporel	<b>20 mg /kg</b> du poids corporel

Source [37-38]

### 3.3. Apport protéique de sécurité

L'apport protéique de sécurité, correspond à la moyenne des besoins des individus choisis dans une population de référence ayant les mêmes caractéristiques augmentées de deux écart-types. Pour les adultes, il est en général estimé à 0,75 g/kg/j. Compte tenu des besoins de croissance chez les enfants et les dépenses supplémentaires pendant la grossesse, la lactation, un apport supplémentaire de protéines est recommandé pour ces groupes de population. Pour les femmes enceintes et allaitantes, les besoins sont majorés, respectivement, de 6 et 16g par jour [39]. Pour les enfants de moins de deux ans, les valeurs de l'apport protéique de sécurité sont données dans le tableau 7.

**Tableau 7.** Apports protéiques de sécurité pour les enfants de 6 à 24 mois.

<b>Classe d'âge</b>	<b>Dewey et al. 1996 [40]</b>		
	<i>g de protéines / kg / j</i>	<i>g de protéines / j</i>	<i>g de protéines / 100 kcal</i>
<b>6-8 mois</b>	1,09	9,1	1,31
<b>9-11 mois</b>	1,02	9,6	1,15
<b>12-17 mois</b>	1,00	10,9	1,11
<b>18 -23 mois</b>	0,94	10,9	1,04

### 3.4. Besoins en minéraux et en vitamines

L'importance des micronutriments est énorme. Ils jouent le rôle de catalyseur de plusieurs réactions métaboliques de l'organisme. Les tableaux 8 et 9 résument les besoins en ces nutriments des groupes de population ciblés.

**Tableau 8.** Besoins en minéraux des enfants de 6 à 24 mois et de 6 à 14 ans

Minéraux	6 à 23 mois [41]	6 à 14 ans [42]
<b>Calcium</b> (mg)	400-500	600-1300
<b>Magnésium</b> (mg)	54-60	76-230
<b>Sélénium</b> (µg)	10-17	22-34
<b>Zinc</b> (mg)	1,1-4,1	10,3-19,2
<b>Fer</b> (mg)	5,8-9,3	12,6-29,2
<b>Iode</b> (µg)	90	131-108
<b>Phosphore</b> (mg)	54	

**Tableau 9.** Besoins en vitamines des enfants de 6 à 24 mois et de 6 à 14 ans

Nutriments	6 à 23 mois	6 -14 ans
<b>Vit B1</b> (mg)	0,3-0,5	0,6-1,2
<b>Vit B2</b> (mg)	0,4-0,5	0,6-1,3
<b>Vit PP</b> (mg)	1,5-6,0	8-16
<b>B6</b> (mg)	0,3-0,5	0,6-1,3
<b>Vit B5</b> ( mg)	1,8-2,0	3-5
<b>Vit B8</b> (µg)	-	12-25
<b>Vit B9</b> (mg)	80-160	200-400
<b>Vit C</b> (mg)	30	30-40
<b>Vit E</b> (mg)	-	7,4-15
<b>B12</b> (µg)	0,5-0,9	1,2-2,4
<b>Vit A</b> (µg ER)	400	400-600

Source : [41] [42]

#### **4. Cadre institutionnel des interventions dans la région de l'Androy**

Plusieurs organismes interviennent dans la région comme le projet ACCORD qui s'intéresse à la résolution du problème en eau ; l'UNICEF dans le domaine de la nutrition ; l'ensemble GRET, IRD et LABASAN dans le cadre du programme Nutrimad et le PAM dans le domaine de cantine scolaire et vivre contre travail.

##### **4.1. Le Programme Alimentaire Mondial**

Les premières interventions du PAM dans le secteur éducatif à Madagascar remontent à 1979 où 38 écoles étaient appuyées dans les six provinces [43]. Par la suite, en 1993, les activités de cantines scolaires du PAM se sont fixées pour objectif d'améliorer les taux de scolarisation et de fréquentation des élèves les plus défavorisées de l'ex-province de Toliara, la région la plus pauvre et la moins scolarisée de Madagascar.

Le projet actuellement en cours qui couvre la période 2005-2009, a pour objectif à long terme de soutenir les stratégies du Gouvernement de Madagascar, telles qu'elles sont stipulées dans le Document de Stratégie pour la Réduction de la Pauvreté (DSRP), dans sa politique de lutte contre la pauvreté et de promotion des ressources humaines à travers notamment la promotion de « l'Education pour Tous » pour consolider des bases d'un développement humain durable à Madagascar. Ses objectifs immédiats sont de contribuer à : **(a)** l'amélioration de la scolarisation dans la province de Toliara et dans la région orientale de la province de Fianarantsoa, **(b)** l'amélioration de l'assiduité des élèves, **(c)** la réduction du taux d'abandon scolaire, particulièrement chez les filles, **(d)** au renforcement de la capacité de concentration et d'apprentissage des élèves bénéficiaires, **(e)** au renforcement de la participation des femmes aux prises de décision au sein des communautés.

Pour l'ex-province de Toliara, onze Circonscriptions Scolaires sont concernées. Elles sont réparties de part et d'autre de l'axe Toliara-Tolagnaro (Toliara II, Sakaraha, Betioky, Ampanihy, Beloha, Tsihombe, Ambovombe, Amboasary, Tolagnaro, Bekily et Betroka). Dans ces onze Circonscriptions Scolaires, 271 écoles sont actuellement sélectionnées selon des critères de vulnérabilité, de communication, de motivation des communautés, d'existence d'eau potable. Le nombre des bénéficiaires est d'environ 61.000 élèves, de 1265 enseignants et de 1265 cuisinières [44]. Ces dernières bénéficient également d'une rémunération en ration sèche de vivres à emporter [43]. Dans ses perspectives, le PAM avait annoncé que l'année 2006 serait consacrée à la recherche de complémentarités entre le PAM et d'autres acteurs dont le FID, l'UNICEF, le BIT pour la construction/réhabilitation des infrastructures, le Wash campagne pour l'adduction d'eau, l'ONN et le programme Nutrimad pour les suivis des impacts de leur

programme de cantines scolaires.

#### **4.2. Le programme Nutrimad**

Compte tenu des situations nutritionnelles préoccupantes et des pratiques alimentaires inadéquates des populations vulnérables à Madagascar, le GRET, l'IRD, dans le cadre du programme Nutridev (programme international de la réduction de la malnutrition née de la synergie entre savoir-faire des partenaires français et des pays du sud) et leurs partenaires locaux ont mis en place depuis 1993 le projet Nutrimad [45].

Ce projet intervient dans plusieurs régions de Madagascar, urbaines (Antananarivo et Tamatave) et rurales (Antsirabe, Fianarantsoa et récemment Androy et Vangaindrano), en ciblant les enfants de moins de deux ans, les enfants scolarisés et les femmes enceintes et allaitantes. Les stratégies utilisées sont différentes selon le milieu urbain ou rural et même d'une région à une autre selon les contextes, mais le but est toujours le même : contribuer à améliorer l'état nutritionnel des populations vulnérables en mettant à leur disposition des aliments de bonne qualité nutritionnelles et accessibles et en améliorant les connaissances nutritionnelles et les pratiques alimentaires [46]

Des aliments fortifiés ont été élaborés et sont actuellement à disposition de la population.

- La Koba Aina : destinée aux enfants de moins de deux ans, fabriquée à Antananarivo par l'entreprise TAF et vendue aussi bien dans la capitale qu'en zones rurales,
- La Koba Mazika produite par une unité à Brickaville,
- La Koba Tsinjo : mis à disposition des enfants depuis 2004 dans les cantines scolaires à Antananarivo. [47].

D'autres sont en fin de période de mise au point :

- Le Vary Aina, sorte de Vary soosa amélioré pour les enfants de moins de deux ans
- Un complément alimentaire pour les enfants de moins de deux ans de la région de l'Androy.

**DEUXIEME PARTIE :**

**DIAGNOSTIC DES PRATIQUES ALIMENTAIRES  
ET CONTRIBUTION A L'AMELIORATION DE  
L'ALIMENTATION DES ENFANTS DE MOINS  
DE DEUX ANS DANS LA REGION DE  
L'ANDROY**

## **INTRODUCTION**

Des études antérieures réalisées en période de récolte en année 2005 dans la région de l'Androy ont permis de connaître les types et les caractéristiques des aliments ou plats consommés par les enfants de moins de deux ans ainsi que d'avoir des données sur leur état nutritionnel. Les résultats de ces études montrent que les différentes formes de la malnutrition et leurs effets apparaissent avant le premier anniversaire pour atteindre le niveau le plus élevé entre 12 et 24 mois [5]. Leurs principales causes sont l'inadéquation et l'introduction précoce d'aliments de complément qui sont essentiellement à base d'amylacées.

Etant donné que les pratiques alimentaires et les caractéristiques des aliments de complément donnés aux enfants varient probablement en fonction des périodes (récolte ou soudure), il est nécessaire de les étudier à différentes périodes de l'année pour identifier des solutions alimentaires efficaces.

Nos études ont donc porté sur trois volets :

- 1) Diagnostic des pratiques alimentaires et caractérisation des plats recensés, comme les plus fréquemment consommés par les enfants en période de soudure, pour compléter les observations faites antérieurement en période de récolte,
- 2) Mise au point d'un complément alimentaire comme solution alimentaire pour améliorer les plats les plus couramment consommés
- 3) Vérification de l'aptitude des mères à préparer la bouillie avec la Koba Aina et des enfants à la consommer.

## **MATERIELS ET METHODES**

### **1. Diagnostic des pratiques alimentaires des enfants de moins de deux ans dans la région**

#### **1.1. Zone d'étude**

Cette étude a été réalisée dans 5 Fokontany (3 dans la commune d'Ambovombe et 2 dans la commune d'Ambanisarika) choisis en raison de leur bonne accessibilité.

#### **1.2. Echantillonnage**

L travail a été réalisé sur un échantillon restreint de mères (77) jugé suffisant pour compléter les données obtenues en période de récolte. Ces mères ont été identifiées auprès de personnes ressources (responsables de centre de santé, matrones,...) dans les Fokontany.

### **1.3. Recueil des données**

La démarche adoptée est la réalisation d'entretiens individuels avec des mères d'enfants de 6-23 mois en utilisant un guide d'entretien (annexe 3). Ces entretiens ont permis de récolter les informations sur les éléments suivants :

- La fréquence de consommation alimentaire des enfants
- Les différents types de plats consommés par les enfants et leur composant

### **1.4. Traitement des données**

Les données recueillies ont été saisies et traitées avec Excel en calculant le pourcentage d'enfants qui consomme chaque type de plats, la fréquence journalière de consommation de ces plats par les enfants et le taux d'incorporation des différents aliments dans chaque type de plat.

## **2. Caractérisation des préparations alimentaires dans les ménages et mesure des ingérés**

### **2.1. Base de sondage**

A l'issue des entretiens individuels, des rendez-vous ont été pris avec certaines mères (34) pour des observations à domicile de trois types de plats recensés comme les plus consommés par les enfants parmi ceux susceptibles d'être utilisés comme vecteur de fortification. Parmi ces mères, 13 ont préparé le plat de manioc/dolique, 15 le plat de maïs/niébé et 6 de la bouillie de manioc.

### **2.2. Recueil des données**

Une fiche d'observation a été élaborée et utilisée pour noter les informations nécessaires sur les trois préparations alimentaires ci-dessus identifiées (annexe 4).

### **2.3. Caractérisation des plats consommés par les enfants**

Les informations suivantes ont été recueillies pendant la préparation des plats :

- Nature, prix et provenance des ingrédients utilisés
- Quantités utilisées de chacun de ces ingrédients (déterminées à l'aide d'une balance de précision 1g à portée 2kg).
- Nature des procédés utilisés pour leur préparation et les matériels utilisés
- Températures (mesurées à l'aide d'un thermomètre à sonde) à différents moments de la préparation des bouillies (au moment de l'apparition des premières bulles, en fin de cuisson, au début et en fin de consommation).
- Durées (en utilisant un chronomètre) des différentes étapes de la préparation des

bouillies et des plats et de leur consommation ;

- Ustensiles utilisés par les mères
- Conditions d'hygiène au moment de la préparation des plats

### 2.3.1. Mesure de l'écoulement des bouillies

L'écoulement des bouillies préparées par les mères a été mesuré à l'aide d'un consistomètre de Bostwick. La méthode consiste à mesurer la distance parcourue par 100 ml de bouillie en 30 secondes à la température de 45°C.

### 2.3.2. Détermination de la teneur en matière sèche des plats

La méthode utilisée pour la détermination de cette teneur consiste en une dessiccation dans une étuve de 20 à 30g d'échantillon à une température de 103°±2°C jusqu'à poids constant [48].

Pour les bouillies, les prises d'essai ont été disposées dans des flacons remplis au 2/3 après avoir été préalablement séchés et tarés.

Pour les plats hétérogènes, les prises d'essais ont été réalisées en demandant aux mères de remplir une assiette de manière identique à l'assiette utilisée pour la distribution du plat à l'enfant. Après, on a procédé à l'homogénéisation au mixer.

La teneur en matière sèche (MS), exprimée en g/100g de matière brute est donnée par la formule suivante :

$$MS \quad \% \quad = \quad \frac{M_2 - M_0}{M_1 - M_0} \times 100$$

M<sub>0</sub> : Poids du flacon vide (g)

M<sub>1</sub> : Poids du flacon avec la prise d'essai avant passage dans l'étuve (g)

M<sub>2</sub> : Poids du flacon contenant la prise d'essai après passage dans l'étuve (g)

## 2.4. Mesure des ingérés des enfants

Elle a été faite en même temps que les observations à domicile

### 2.4.1. Mesure de la quantité ingérée par les enfants à partir des plats

Elle a été réalisée par pesée de l'assiette de l'enfant avant et après consommation à l'aide d'une balance de précision de 1g.

#### **2.4.2. Détermination des ingérés en énergie des enfants**

Les ingérés énergétiques (IE en kcal) des enfants ont été déterminés à partir de la quantité de plat ingéré et de sa teneur en matière sèche en considérant que chaque g de MS fournit 4 kcal et en utilisant la formule suivante:

$$IE = \frac{TMS}{100} \times PI \times 4$$

TMS : Teneur en matière sèche du plat (en g/100g)

PI : Portion ingérée par les enfants (en g)

#### **2.5. Estimation du niveau de satisfaction des besoins des enfants**

Le niveau de satisfaction des besoins des enfants a été calculé en divisant leurs ingérés en énergie ou en nutriments par leurs besoins ou apports recommandés correspondant.

### **3. Mise au point des solutions alimentaires**

Deux types de produit ont été proposés comme solutions alimentaires dans le cadre du programme Nutrimad. Le premier est une farine infantile, la Koba Aina, déjà largement utilisée dans d'autres contextes de Madagascar par le programme Nutrimad. Le second est un complément alimentaire à rajouter dans les plats traditionnels.

Notre travail a consisté, d'une part, à vérifier la bonne utilisation de la Koba Aina par les mères et, d'autre part, à contribuer à la mise au point du complément alimentaire.

#### **3.1. Vérification de la bonne utilisation de la Koba Aina**

##### **3.1.1. La Koba Aina**

La Koba Aina est une farine complète fortifiée en vitamines et éléments minéraux, produite à Antananarivo par l'usine TAF. Elle possède toutes les caractéristiques requises pour être utilisé sous forme de bouillie comme aliment de complément au lait maternel. Sa composition est donnée dans le tableau 10.

**Tableau 10.** Composition en ingrédients de la farine Koba Aina

<b>Produit</b>	<b>Composition sur la base de MB %</b>	<b>Composition sur la base de MS %</b>
<b>Maïs</b> ( <i>Farine</i> )	49,55	48,11
<b>Soja</b> ( <i>Farine grasse</i> )	15,60	15,65
<b>Riz</b> ( <i>Farine</i> )	15,00	14,48
<b>Sucre</b> ( <i>poudre</i> )	11,00	12,13
<b>Arachide</b> ( <i>Graines grillées</i> )	7,50	8,15
<b>Sel iodé</b> ( <i>Taf</i> )	0,69	0,75
<b>Ca3 (PO4)2</b>	0,45	0,50
<b>CMV</b>	0,21	0,23

Le mode de préparation de la bouillie a été enseigné aux animateurs et coordinateurs communaux du programme Nutrimad pour qu'ils en informent les mères. Il consiste normalement :

- à verser successivement dans une petite marmite bien lavée une petite tasse à café d'eau et le contenu d'un sachet de 35g de farine Koba Aina
- à bien mélanger l'ensemble afin qu'il n'y ait pas de grumeaux
- à porter à ébullition sur le feu doux et en continuant de remuer
- à maintenir la marmite sur le feu après le début d'ébullition pendant 5 à 15 min en fonction de l'intensité de la source.

### **3.1.2. Organisation générale de l'étude**

Cette étude a été faite auprès des 12 mères par commune (au total 36 mères) dont une commune urbaine (Ambovombe) et deux communes rurales (Sihanamaro et Imongy). Les mères sélectionnées dans chaque commune ont été les douze premières mères des enfants de six à douze mois, qui ont acheté de la Koba Aina au stand Nutrimad le jour du marché. Un rendez vous a été pris avec elles pour aller observer la manière dont elles préparent les bouillies à leur domicile

### **3.1.3. Observation de la préparation des bouillies par les mères**

Les observations ont eu lieu le jour du marché ou le lendemain. L'utilisation d'une fiche d'observation (annexe 5) a permis de recueillir les données suivantes.

- la quantité d'eau et le nombre de sachet de farine utilisée pour la préparation

- le mode de préparation de la bouillie proprement dit
- la durée totale de cuisson de la bouillie et le temps nécessaire à l'apparition des premières manifestations de l'ébullition
- la température de fin de cuisson,
- En outre elles ont été interrogées sur les repères qu'elles utilisent pour déterminer le moment où elles arrêtent la cuisson de la bouillie.

#### **3.1.4. Vérification de la consistance et de la teneur en matière sèche des bouillies**

Compte tenu des faibles quantités préparées qui ne permettaient pas l'utilisation d'un consistomètre de Bostwick, la consistance a été évaluée à partir de l'estimation visuelle et tactile de la fluidité des bouillies. Les bouillies ont été classées en 3 catégories selon que leur fluidité a été jugée faible, moyenne ou forte.

Les teneurs en matière sèche ont été déterminées comme décrit précédemment (cf. 2.3.2.)

#### **3.1.5. Mesure des ingérés en bouillie et en énergie**

La méthode utilisée pour la mesure de l'ingéré à partir des bouillies est identique à celle utilisée pour la mesure des ingérés à partir des plats traditionnels (cf. 2.4.1 et 2.4.2).

Les enfants ont été pesés à l'aide d'un pèse personne de précision 100g en adoptant la méthode de double pesée de façon à pouvoir exprimer les quantités ingérées par kg de poids corporel.

### **3.2. Mise au point d'un complément alimentaire**

#### **3.2.1. Choix des ingrédients composant le complément alimentaire**

Le choix des composants de ce complément alimentaire a été réalisé en vue de conférer au plat traditionnel après fortification des caractéristiques nutritionnelles adéquates. Pour cela, l'inventaire des aliments disponibles dans la région susceptibles de servir comme excipient au complément minéral et vitaminique a été réalisé.

#### **3.2.2. Formulation**

Le logiciel appelé ALICOM, mis au point par l'IRD a été utilisé. Il permet de déterminer à partir d'une liste d'aliments disponibles dont on connaît la composition en nutriments et le prix, la composition du mélange le moins cher qui respecte des objectifs nutritionnels préalablement définis. Ces objectifs nutritionnels, identiques à ceux utilisés lors de la formulation de la Koba Aina, sont les teneurs maximales et minimales en macro et micronutriments correspondant aux recommandations internationales les plus récentes [11, 35, 41].

### 3.2.3. Vérification de la qualité protéique du mélange maïs - niébé

Pour déterminer la qualité des protéines d'un aliment donné, on peut calculer l'indice chimique de ces protéines. Pour cela, on commence par calculer, pour chaque acide aminé essentiel, le rapport entre la teneur de l'acide aminé considéré dans un gramme de protéine de l'aliment étudié et la teneur en ce même acide aminé dans la structure postulée pour les besoins en acides aminés du groupe de population pris en compte (tableau 11) [49]. L'acide aminé limitant est celui pour lequel le rapport le plus faible est obtenu et l'IC des protéines de l'aliment correspond à la valeur du rapport obtenu pour l'acide aminé limitant.

**Tableau 11.** Structure postulée pour les besoins en acides aminés des nourrissons 'en mg/g de protéine brute

<b>Histidine</b>	26
<b>Isoleucine</b>	46
<b>Leucine</b>	93
<b>Lysine</b>	66
<b>Méthionine + Cystéine</b>	42
<b>Phénylalanine + Tyrosine</b>	72
<b>Thréonine</b>	43
<b>Tryptophane</b>	17
<b>Valine</b>	55

## RESULTATS ET DISCUSSION

### 1. Pratiques alimentaires des enfants en période de soudure

Les données concernant les pratiques alimentaires ont été obtenues au cours d'entretiens avec 77 mères d'enfants de moins de deux ans. Les entretiens ont été réalisés avec 7 mères d'enfants de 0 à 5 mois, 18 mères d'enfants de 6 à 11 mois et 52 ayant des enfants de 12 à 23 mois.

#### 1.1. Fréquence journalière des repas

Une grande proportion d'enfants, soit 91 % toutes tranches d'âge confondues, mangent trois fois par jour : le matin (reste du repas préparé la veille), le midi (repas préparé par la mère tôt dans la matinée) et le soir (plats préparés dans l'après midi). Dans les cas où ils mangent seulement deux fois, c'est le repas du midi qui fait défaut. Des figues de barbarie (*Opuntia ficus indica*) ou des pastèques (*citrilus lanatus*) sont alors données aux enfants à la place du repas du midi.

## 1.2. Nature et fréquence de consommations des plats préparés pour les enfants

Les plats, donnés aux enfants de moins de deux ans et faisant l'objet d'une préparation, peuvent être répartis en trois catégories : le plat familial, le plat spécial et la bouillie familiale. Les racines séchées de manioc (*Manihot esculenta*) de variété douce et le maïs pilé (*Zea maïs*) constituent les ingrédients de base de ces plats.

Comme indiqué sur la figure 1, quelle que soit la classe d'âge et le repas, le plat familial est le plat le plus consommé par les enfants suivi par les plats spéciaux puis la bouillie.

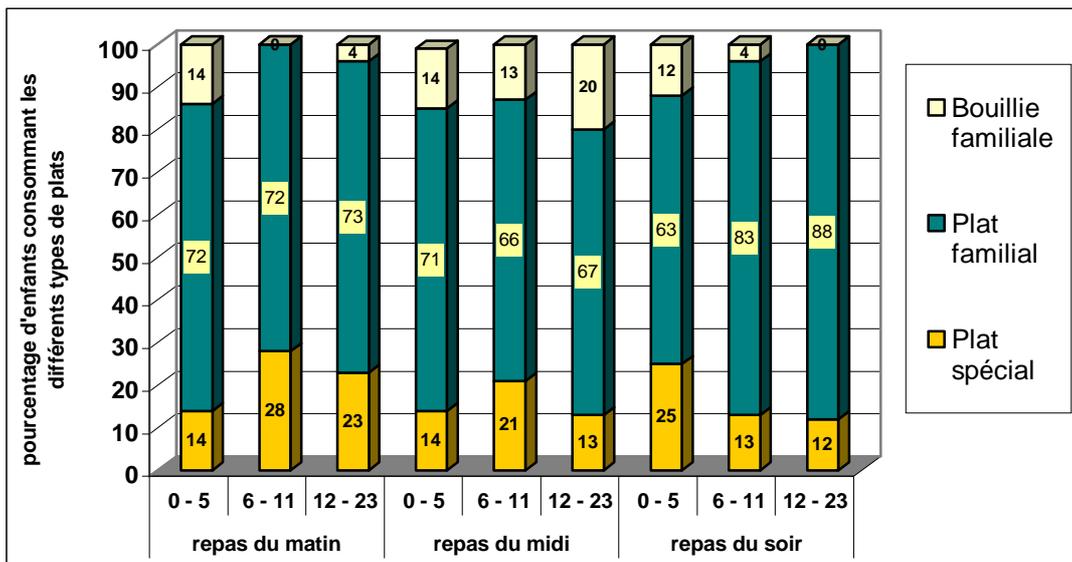


Figure 1. Fréquence de consommation des différents types de plats selon les classes d'âge et les repas

## 1.3. Nature des ingrédients entrant dans la composition des plats consommés

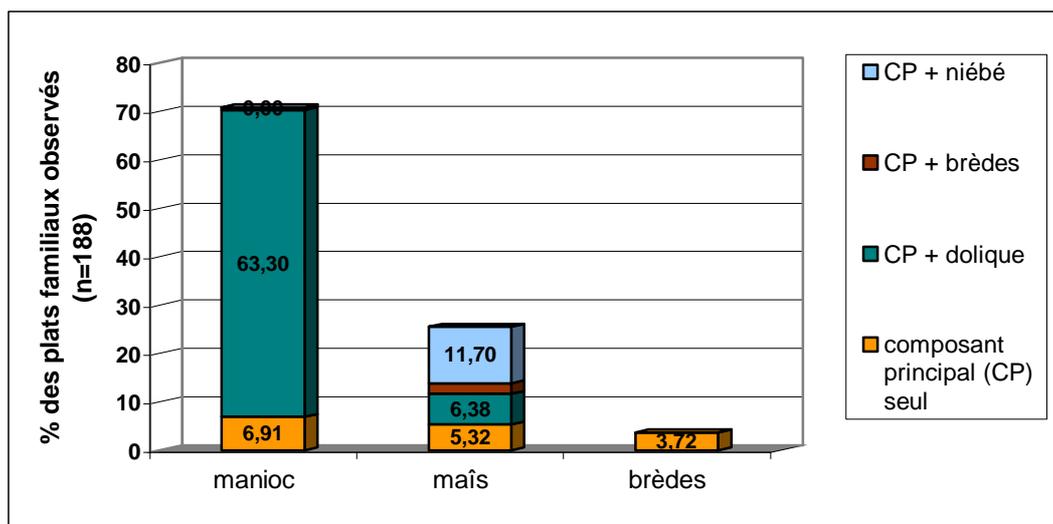
Au total, 252 plats sont donnés aux 77 enfants la veille du jour de l'enquête. Parmi ces 252 plats, 188 correspondent à des plats familiaux, 43 à des plats spéciaux et 21 à des bouillies familiales.

### Plats familiaux

Ces plats sont pour 70,7% à base de manioc, 25,5% à base de maïs et 3,7% à base de brèdes (figure2)

Parmi les 133 plats à base de manioc observés, 120 (90%) contiennent également de la dolique (*Lablab purpureus*), 1 (1%) des brèdes et 12 (9%) seulement du manioc. Les enfants de moins de 8 mois n'ont reçu que de l'eau cuisson et seuls les enfants plus âgés ont accès aux morceaux des plats.

Parmi les 48 plats à base maïs pilé, 22 (45%) sont préparés avec du niébé (*Vigna sinensis*), 12 (25%) avec de la dolique (25%), 4 avec des brèdes et 10 seulement avec du maïs.



**Figure 2.** Contribution relative des différents ingrédients dans la préparation des plats familiaux

### Plats spéciaux

Parmi les 43 plats spéciaux observés, 26 consistent en du *vary sosoa* qui peut être préparé seul (19/43), avec du lait (6/43), et très rarement avec du sucre (1/43).

Quinze de ces plats spéciaux sont préparés avec des grains de maïs pilés et servis seuls (5/15) ou après avoir été mélangés avec du niébé (7/15) ou de la dolique (2/15) ou à la fois avec du niébé et du lait (1/43).

Les 2 autres plats spéciaux ont été préparés avec du niébé seul.

### Les bouillies familiales

Ces bouillies sont préparées dans de nombreux ménages et consommées par tous les membres de la famille en plus du plat familial. Elles sont souvent données aux enfants en collation pour leur permettre de patienter jusqu'au repas du midi ou comme boisson rafraîchissante lorsque la bouillie est froide.

Vingt des 21 bouillies observées sont préparées à partir d'une farine de manioc sans autre ingrédient. Une des bouillies observée est préparée à partir de farine de maïs.

Le nom de la bouillie varie selon sa consistance et la nature de la matière première utilisée.

Les bouillies à base de manioc sont appelées par les Antandroy «Tsimeda» quand elles sont compactes et «Konoke» quand elles sont liquides et peuvent être utilisées comme boisson rafraîchissante. Les bouillies à base de maïs sont appelées «Tsipototra».

## 2. Caractéristiques des plats maïs/niébé et manioc/dolique et de la bouillie de manioc

Les plats de maïs/niébé et de manioc/dolique ayant été les plus consommés au cours de notre enquête, des observations ont été réalisées pour en faire une caractérisation précise. Les observations ont également porté sur la bouillie de manioc qui est de loin la bouillie la plus fréquemment consommée.

### 2.1. Nature, provenance et prix des ingrédients

Les ingrédients utilisés (manioc, maïs, dolique et niébé) sont achetés ou produits dans le ménage. Leur prix varie fortement selon les périodes (récolte ou soudure). Entre les deux périodes, nous avons pu calculer à partir des pesées réalisées sur le marché que le prix du manioc peut passer de 250 à 500 Ar/kg, celui de la dolique de 600 à 900 Ar/kg, celui du maïs de 800 à 900 Ar/kg et celui du niébé de 1000 à 1100 Ar/kg.

### 2.2. Proportion des différents ingrédients dans les plats de maïs/niébé et manioc/dolique

Les proportions d'ingrédients incorporés lors de la préparation des plats par les mères peuvent varier de manière importante (tableau 12)

**Tableau 12.** Proportion d'ingrédients utilisés pour la préparation des plats familiaux manioc/dolique et maïs/niébé

	Plat manioc/dolique (N= 13)		Plat maïs/niébé (N=15)	
	Manioc	Dolique	Maïs	Niébé
<b>Proportion sur la base de MS</b>				
Moyenne (%)	69,18	30,82	74,3	25,7
Extrême 1 (%)	34,05	65,95	82,9	17,1
Extrême 2 (%)	84,56	15,44	57,6	42,4
<b>Proportion sur la base de MB</b>				
Moyenne (%)	71,0	29,0	74,2	25,8
Extrême 1 (%)	34,05	15,44	57,4	17,2
Extrême 2 (%)	84,56	65,95	82,6	42,6

### 2.3. Les différentes étapes des préparations

La préparation des ingrédients se fait souvent dans la cour extérieure de la cuisine. Le combustible utilisé est généralement du bois ramassé près du domicile. L'eau est souvent achetée (150 à 300 Ariary le seau) aux vendeurs ambulants ou auprès de bassins ou

impluviums. Elle peut également être récupérée au niveau des gouttières lors des rares pluies.

Les préparations sont réalisées avec un minimum d'ustensiles de cuisine (annexe 6) : seaux de 5 litres, grandes assiettes, bols de capacité 1litre, marmites de différentes tailles (22 à 38) choisies en fonction de quantité d'ingrédients utilisés et du type de plats à préparer. Pour les enfants, il est généralement utilisé des petites marmites.

#### ***Préparation du plat maïs /niébé***

Pour les 13 préparations observées, les différentes étapes qui peuvent être distinguées sont les suivantes :

- Les graines de niébé sont triées et vannées afin d'enlever les impuretés telles que les herbes ou les graines abîmées ;
- Les grains de maïs pilés et les graines de niébé sont mélangés dans un van ou versés successivement dans une grande marmite (cocotte 36 en général) ;
- Le mélange est ensuite cuit dans une grande quantité d'eau (durée moyenne 155 minutes). La quantité moyenne d'eau utilisée est de 5 litres pour 1600g de maïs et de 300g de niébé. Une partie de cette quantité d'eau (8,5 litres en moyenne) est souvent rajoutée en cours de la cuisson.

#### ***Préparation du plat manioc /dolique***

Pour les 15 préparations observées, les différentes étapes qui peuvent être distinguées sont les suivantes :

- Les racines séchées de manioc sont découpées en morceaux et la fibre centrale de couleur foncée est enlevée
- Les graines de dolique sont vannées et triées afin d'enlever les graines abîmées et les corps étrangers.
- Le mélange est ensuite cuit (durée moyenne 212 minutes) dans une marmite avec une grande quantité d'eau (7 litres d'eau en moyenne pour 1400g de manioc et de 600g de dolique). Une partie de cette quantité d'eau (1 litre en moyenne) est souvent ajoutée au cours de la cuisson.

#### ***Préparation de la bouillie familiale***

Le mode de préparation de ce plat est simple. Il consiste à verser directement la farine de manioc dans de l'eau froide contenue dans une marmite et à placer cette marmite sur le feu. La cuisson est courte allant de 2 à 11 min avec une moyenne de 6 min. La bouillie a en moyenne une température de 85°C à la fin de la cuisson.

## 2.4. Conditions d'hygiène

Les conditions d'hygiène, compte tenu du manque d'eau (une famille achète en moyenne 1 ou 2 seaux d'eau par jour) et la présence des impuretés apportés par le vent, sont très précaires depuis la préparation jusqu'à la consommation des plats. De plus, les femmes n'ont pas l'habitude de se laver les mains avant et après la préparation des repas, ni celles des enfants avant de manger.

Lorsque le repas est terminé, les assiettes et les ustensiles utilisés pour la préparation des repas sont mis en tas et souvent laissés tels quels jusqu'au prochain repas où ils seront alors uniquement rincées avec un minimum d'eau.

## 2.5. Teneur en matière sèche des plats et consistance des bouillies

La teneur en matière sèche des trois types de plat est faible (tableau 13). Elle est en moyenne de 17,2 g/100g MB pour le plat de maïs/niébé, 18,2 g/100g MB pour le plat de manioc/dolique et de 5,5 g/100g MB pour la bouillie.

Les bouillies préparées sont en générale très liquides : l'écoulement moyen des 6 bouillies observées est de 160 mm/30 s (min : 80 mm ; max > 240 mm/30s). Cette consistance très fluide résulte de la grande quantité d'eau utilisée lors de la préparation (en moyenne 1800 ml d'eau pour 130 g de farine de manioc).

**Tableau 13.** Teneur en MS des trois types de plats et la consistance des bouillies observées

	Manioc/Dolique	Mais/Niébé	Bouillie	
	Matière sèche (g/100 g MB)			Écoulement (mm /30 s)
<b>Nombre observation</b>	13	15	6	6
<b>Moyenne±ET</b>	18,2±2	17,2±4	5,5±2	160
<b>Min</b>	16,3	14,6	4,2	80
<b>Max</b>	20,5	18,6	7,7	>240

## 2.6. Valeur et déficit nutritionnels des plats maïs/niébé et manioc/dolique

La valeur nutritionnelle des plats maïs/niébé et manioc/dolique correspondant aux proportions moyennes utilisées par les mères a été calculée à partir de table de composition à l'usage de l'Afrique (1970) (tableau 14).

**Tableau 14.** Teneurs en nutriments et déficits nutritionnels des plats

Nutriments	Teneurs recommandées Pour 100 kcal	Plat de Maïs/ Niébé		Plat de Manioc/Dolique	
		Teneur en nutriments pour 100 kcal	Déficits en %	Teneur en nutriments pour 100 kcal	Déficits en %
Protéines brutes (g)	5,50	3,86	-29,8	2,52	-54,2
Lipides (g)	2,33	0,97	-58,3	0,23	-90,1
Acide linoléique (mg)	60	29,7	-50,3	4,19	-93,0
Acide linoléique (mg)	400	408	-	39,7	-90,1
Leucine (mg)	197	401	-	173	-12,0
Méth+Cys (mg)	71	100	-	52,8	-25,6
Thréonine (mg)	106	152	-	90,5	-14,6
Sodium (mg)	74	2,30	-96,9	2,13	-97,1
Calcium (mg)	60	7,25	-88,0	20,9	-65,0
Chlore (mg)	81	2,70	-96,6	1,90	-97,6
Fer (mg)	6,25	0,76	-87,8	1,02	-84,0
Iode (µg)	51	0,61	-98,8	0,00	-100
Zinc (µg)	2270	683	-69,9	520	-77,1
Vitamine A (µg ER)	114	42,5	-62,6	4,45	-96,1
Acide ascorbique (mg)	6	0,12	-98,0	15,2	-
Riboflavine (µg)	80	60	-25,5	31,7	-60,5
Vitamine B6 (µg)	100	126	-	32,9	-67,1
Vitamine B12 (µg)	0,12	0,00	-100	0,00	-100
Acide pantothénique (µg)	160	259	-	152	-5,24
Vitamine E (UI)	4,3	0,67	-84,4	0,0	-100

**Contribution des macronutriments à l'apport énergétique**

Le tableau 15 donne la contribution des lipides, des protéines et des glucides dans l'apport énergétique des plats de manioc/dolique et maïs/niébé.

**Tableau 15.** Contribution des macronutriments à l'apport énergétique

	Plat de maïs / niébé	Plat de manioc/dolique
% de calories d'origine lipidique	8,75	2,03
% de calories d'origine protidique	15,4	10,1
% de calories d'origine glucidique	75,8	87,9

Les recommandations, en ce qui concerne la contribution minimale des lipides et des protéines à l'apport énergétique dans les aliments de complément étant, respectivement, de 20 et de 10% [20]. On constate que ces plats ont des teneurs nettement insuffisantes en lipides.

### 3. Ingérés des enfants à partir des plats maïs/niébé, manioc/dolique et des bouillies de manioc

Après préparation de la bouillie familiale ou des plats, la distribution est faite dans la case.

Les hommes sont les premiers servis, suivi des jeunes enfants.

Lorsque les enfants sont très jeunes (6 - 9 mois), ils mangent souvent en position couchée.

Lorsqu'ils sont plus âgés, ils mangent en position assise sur les genoux de leurs mères.

#### 3.1. Ingérés en énergie et couverture des besoins énergétiques des enfants

Les ingérés des enfants et la couverture de leurs besoins sont présentés dans le tableau 16.

**Tableau 16.** Ingérés des enfants en énergie et couverture de leur besoin

	Plat maïs/niébé				Plat manioc/dolique			
	effectif	moyenne ± ET	min	max	effectif	moyenne ± ET	min	max
<b>Quantités ingérées (g)</b>								
<i>Enfants &lt;15 mois</i>	7	83 ±46	36	159	7	156 ±36	47	450
<i>Enfants de 15 à 24 mois</i>	8	222 ±111	75	336	6	202 ±154	47	474
Ensemble	15	157 ±110	36	336	13	177 ±141	47	474
<b>Ingérés énergétiques (kcal)</b>								
<i>Enfants &lt;15 mois</i>	7	45 ±35	26	113	7	114 ±104	29	341
<i>Enfants de 15 à 24 mois</i>	8	167±91	77	338	6	148 ±122	35	372
Ensemble	15	112 ±92	26	338	13	130 ±105	29	372
<b>Couverture des besoins énergétiques (%)</b>								
<i>Enfants &lt;15 mois</i>	7	7,2	2,8	15,8	7	14,6	4,2	41,1
<i>Enfants de 15 à 24 mois</i>	8	21,3	6,2	57,5	6	15,3	4,0	34,4
Ensemble	15	14,7	2,8	57,2	13	14,9	4,0	41,1

Pour le plat maïs/niébé, les quantités moyennes consommées par les 15 enfants de 6 à 21 mois sont de 160g avec 11 enfants sur 15 consommant moins de 190g et 13 enfants sur 15 consommant moins de 300g. Pour le plat manioc/dolique, les quantités moyennes consommées par les 13 enfants de 7 à 22 mois sont de 180g avec 11 enfants sur 13 ingérant moins de 250g. Les ingérés énergétiques des enfants sont assez insuffisants.

#### 4. Mise au point d'un complément alimentaire pour les plats de maïs/niébé et manioc/dolique

A partir de cette caractérisation des plats traditionnels consommés par les enfants, on a cherché à formuler des plats améliorés en respectant les proportions trouvées (*la base de la matière brute des ingrédients avant cuisson*) dans les plats traditionnels entre les racines séchées de manioc et la dolique (71/29) et entre le maïs pilé et le niébé (75/25).

##### 4.1. Choix du support de fortification

Compte tenu des importants déficits en lipides dans les deux plats, l'arachide a été choisie comme support de fortification. Une pâte d'arachide produite localement a été tout d'abord envisagée, mais vu les difficultés rencontrées au niveau de son conditionnement et de son utilisation, c'est finalement une farine d'arachide préparée à Antananarivo par l'entreprise Taf qui a été retenue.

##### 4.2. Formules proposées pour le plat amélioré et le complément alimentaire

Les formules obtenues à l'aide du logiciel Alicom pour les plats améliorés sont données dans le tableau 17.

**Tableau 17.** Formules des plats améliorés

<b>Plat Traditionnel :</b> - Mélange maïs/niébé à la teneur en MS de 88,8g/100g - Mélange manioc/dolique à la teneur en MS de 82,4g/100g	85,67 %
<b>Arachides (poudre)</b>	13,00 %
<b>Sel iodé (Taf)</b>	0,65 %
<b>Ca3 (PO4)<sub>2</sub></b>	0,50 %
<b>CMV produit par DSM</b>	0,18 %

La composition du complément alimentaire qui réunit tous les ingrédients autres que le plat traditionnel est donnée dans le tableau 18.

**Tableau 18.** Composition du complément alimentaire à base d'arachide

	<b>Composition en %</b>	<b>Composition en g pour 1 kg de CA</b>
<b>Farine d'arachide</b>	90,66	906,62
<b>sel iodé</b>	4,53	45,33
<b>Ca3 (PO4)<sub>2</sub></b>	3,49	34,87
<b>CMV produit par DSM</b>	1,26	5,58
<b>Total</b>	100,00	1000,00

Les matières premières sont trouvés localement à part le CMV produit par le DSM qui est importé.

Ainsi formulés, les plats améliorés ont une composition en nutriments correspondant à celle qui est donnée dans le tableau 19.

**Tableau 19.** Valeur nutritionnelle des plats améliorés

Nutriments	Teneurs recommandées (pour 100 kcal)	Plat de maïs/niébé (pour 100 kcal)	Plat de manioc/dolique (pour 100 kcal)
<b>Protéines et acides aminés</b>			
Protéines brutes (g)	5,5<	3,88	2,86
Protéines digestibles (g)	>2,75	3,47	<b>2,47</b>
Leucine (mg)	>197	374	201
Lysine (mg)	>126	169	159
Méthionine+Cystine (mg)	>71	101	<b>65,4</b>
Phénylalanine+Tyrosine (mg)	>152	328	247
Thréonine (mg)	>106	145	<b>98,0</b>
Valine (mg)	>114	224	149
<b>Lipides</b>			
Lipides (g)	>2,33	2,56	<b>2,07</b>
Acide linoléique (mg)	>60	42,9	<b>24,1</b>
Acide linoléique (mg)	>400	838	578
<b>Minéraux</b>			
Sodium (mg)	>74	81,9	85,5
Potassium (mg)	>129	177	238
Calcium (mg)	>60	60	72,9
Chlore (mg)	>81	108	113
Phosphore (mg)	>45	102	81,9
Fer (mg)	>8,35	8,7	9,25
Cuivre (µg)	>120	199	206
Magnésium (mg)	>25	38,1	32,9
Zinc (µg)	>2 270	2 344	2 298
<b>Vitamines</b>			
Vitamine A (µg éq. rétinol)	114	139	115
Acide ascorbique (mg)	6	6,25	17,9
Thiamine (µg)	80	171	123
Riboflavine (µg)	80	147	130
Vitamine B6 (µg)	100	115	<b>43,6</b>
Vitamine B12 (µg)	0,12	0,22	0,23
Acide folique (µg)	19	75,4	62,3
Acide pantothénique (µg)	160	360	283

Sauf pour la teneur en lipides du plat amélioré de manioc/ dolique, les teneurs en nutriments des deux plats respectent tous les objectifs nutritionnels poursuivis.

Pour atteindre des teneurs suffisantes en lipides, il serait souhaitable de proposer l'ajout d'une petite quantité d'huile dans le plat de manioc/dolique.

### 4.3. Qualité protéique du plat de maïs/niébé et de manioc/dolique

L'indice chimique des protéines de ces plats est donné dans les tableaux 20 et 21. Les familles préparent les plats traditionnels en moyenne dans les proportions 74/26 pour le maïs et le niébé, ce qui correspond, compte tenu des teneurs respectives de ces deux ingrédients en protéines (8,69 et 24,1g/100g MB), à une contribution de 51% du maïs et de 49% du niébé aux protéines contenues dans le mélange.

**Tableau 20.** Calcul de l'indice chimique des protéines du plat traditionnel maïs/niébé

AAI référence	Structure postulée pour les nourrissons (mg/g de protéine)	Maïs		Niébé		Mélange Maïs/Niébé (74/26)	
		Teneur en AAI (mg/g protéine)	Score pour chaque AA	Teneur en AA (mg/g protéine)	Score pour chaque AA	Teneur en AAI (mg/g protéine)	Score pour chaque AA
His	26	30,5	117	50,2	193	40,0	154
Ile	46	50,3	109	70,6	154	60,0	131
Leu	93	142	153	89,8	97	117	126
Lys	66	33,9	51	66,8	101	49,7	75
Met + cys	42	38,7	92	19,2	<b>46</b>	29,3	70
Phe + tyr	72	98,3	136	81,7	113	90,3	125
Thr	43	45,7	106	42,9	100	44,4	103
Trp	17	8,17	<b>48</b>	14,0	82	11,0	<b>65</b>
Val	55	59,7	109	74,0	135	66,6	121

L'acide aminé limitant est le tryptophane dans le maïs et les acides aminés soufrés dans le niébé. Dans le mélange, l'acide aminé limitant reste le tryptophane avec un indice chimique de 0,65 au lieu de 0,48 dans le maïs. Le mélange présente donc un profil d'acides aminés de meilleure qualité que chacun des ingrédients.

Dans le plat manioc/dolique, où ces deux ingrédients sont dans le rapport 71/29, compte tenu des teneurs respectives de ces deux ingrédients en protéines (1,1 et 21,7 g/100g MB), les contributions des protéines du manioc et de la dolique aux protéines totales sont donc de 11 et de 89%.

**Tableau 21.** Calcul de l'indice chimique des protéines du plat de manioc/dolique

AAI référence	Structure postulée pour les nourrissons (mg/g de protéine)	Manioc		Dolique		Mélange Manioc/Dolique (71/29)	
		Teneur en AAI (mg/g protéine)	Score pour chaque AA	Teneur en AA (en mg/g protéine)	Score pour chaque AA	Teneur en AAI (mg/g protéine)	Score pour chaque AA
His	26	17,3	66	38,0	146	35,7	137
Ile	46	23,4	51	68,5	149	63,5	138
Leu	93	32,5	<b>35</b>	86,1	93	80,2	86
Lys	66	33,9	51	77,6	118	72,8	110
Met + cys	42	22,9	55	20,0	<b>48</b>	20,3	<b>48</b>
Phe + tyr	72	33,8	47	102	142	94,9	132
Thr	43	21,7	51	42,5	99	40,3	94
Trp	17	9,58	56	19,5	115	18,4	108
Val	55	27,3	50	63,7	116	59,7	109

Avec le manioc seul, tous les acides aminés présentent un score chimique très bas (inférieur à 70). Le score est significativement amélioré pour le mélange manioc/dolique sauf pour la méthionine – cystéine qui demeure un facteur limitant.

## 5. Aptitude des mères à préparer la bouillie à partir de Koba Aina et des enfants à la consommer

### 5.1. Modalité de préparation de la bouillie

#### 5.1.1. Quantité d'eau et matériels utilisés

Les résultats des observations concernant la nature et les différents types de matériels utilisés, la quantité d'eau à ajouter sont résumés dans le tableau 22. Seulement 17 mères sur 35 utilisent le type de marmite recommandé (cocotte 22).

Les quantités d'eau utilisées pour la cuisson varient non seulement en fonction du nombre de sachets préparés mais aussi entre les mères préparant un même nombre de sachets. Pour 1 sachet de farine (27 cas sur 35), les mères utilisent une quantité moyenne d'eau de 150 ml (min : 107 ; max : 235). Pour 2 sachets, elles utilisent en moyenne 370 ml d'eau (min : 222 ; max : 735). Ces quantités sont proches de celles qui sont recommandées (contenue d'une tasse de volume 160 ml par sachet).

**Tableau 22.** Préparation de la bouillie Koba Aina par les mères

<b>Type de marmite utilisée :</b>	- N°22 - N°24 - N°26 - N°30	17/35 06/35 03/35 04/35
<b>Nombre de sachet de 35 g utilisé :</b>	- 1 - 2 - 3	27/34 06/34 01/34
<b>Quantité d'eau utilisée (ml) par sachet</b>		
<b>Avec 1 sachet</b>	-moyenne $\pm$ ET - (min - max)	150 (107-235)
<b>Avec 2 sachets</b>	- moyenne $\pm$ ET - (min - max)	370 (225-735)
<b>Source d'énergie :</b>	- bois - charbon	23/35 12/35

### 5.1.2. Modes de cuisson

Deux modes de préparation des bouillies sont observés. Six mères sur les trente cinq chauffent d'abord l'eau avant de verser la farine ce qui ne correspond pas aux recommandations. Conformément à celles-ci, les 30 autres mères préparent la bouillie en versant d'abord l'eau froide dans la marmite, puis la farine dans l'eau avant de mettre la marmite sur le feu. Seulement 22 mères sur 30 remuent en ne s'arrêtant que de façon très brève comme cela leur a en principe été recommandé.

Un nombre non négligeable de mères ne suivent donc les recommandations ce qui peut s'expliquer par le fait qu'elles n'aient pas obtenu toutes les informations nécessaires sur la préparation ou par le fait qu'elles ne les aient pas bien comprises.

### 5.1.3. Identification de la fin de cuisson de la bouillie

Les signes utilisés pour considérer que la bouillie est cuite varient selon les mères. Les mères estiment que la bouillie est prête quand :

- sa couleur a été proche de celle du chocolat (9/31 mères).
- elle a commencé à dégager une odeur d'arachide et de soja (6/31 mères)
- elle est devenue visqueuse (2/31) mères
- elle est devenue à la fois visqueuse et de couleur du chocolat (9/31 mères)
- elle est devenue jaune (5/31 mères)

Il apparaît donc que les mères n'ont que très partiellement retenu les messages en principe délivrés par les animateurs en ce qui concerne l'identification de la fin de cuisson.

La durée totale de la cuisson est en moyenne de 7 min 31 et elle varie entre 2 et 23 min.

Comme la bouillie bout après 4 min de cuisson en moyenne, elle n'est donc maintenue à ébullition qu'en moyenne pendant 3 min (min : 1 min 05 s, max : 14 min 16).

## 5.2. Caractéristiques des bouillies préparées

Les teneurs en matière sèche des bouillies sont très variables allant de 13,3 à 38,9 g/100g de bouillie. Mais la moyenne est proche de l'objectif de 25 g/100g. Concernant l'écoulement de la bouillie, seulement 11 préparations sur 35 ont un écoulement conforme aux attentes, c'est-à-dire autour de 100 mm/30s. (tableau 23).

**Tableau 23.** Teneur en matière sèche et écoulement des bouillies

	Teneur en matière sèche (g/100g MB)		Consistance
<b>Moyenne ± ET</b>	24±7		
<b>(Min – Max)</b>	12-39		
<b>Nb/35 acceptable</b>	<b>21&lt;TMS&lt;27</b>	14	11
<b>Nb/35 élevé</b>	<b>27&lt;TMS&gt;39</b>	11	12
<b>Nb/35 faible</b>	<b>TMS&lt;21</b>	10	12

## 5.3. Ingérés des enfants en bouillie et en énergie et couverture de leurs besoins

Les quantités de bouillie consommées et les ingérés énergétiques des enfants sont résumés dans le tableau 24.

**Tableau 24.** Ingérés des enfants et couverture de leurs besoins

	Quantité ingérée (g)		Ingéré énergétique (kcal)		% de couverture des besoins
	Total	Par kg poids corporel	Total	Par kg poids corporel	
<b>6-7 mois (n=8)</b>					
- moyenne ±ET	65±42	8,1±5	57±48	6,9±4	8,8±7
- (min –max)	(24-155)	(3-16)	(18-167)	(2-17)	(3-25)
<b>8-9 mois (n=7)</b>					
- moyenne±ET	65±37	8,1±4	50±21	6,4±2	7,3±3
- (min –max)	(23-123)	(3-15)	(27-84)	(4-10)	(4-13)
<b>10-11 mois (n=12)</b>					
- moyenne±ET	80±47	9,5±7	84±53	10,1±8	11,3±8
- (min –max)	(32-195)	(4-31)	(26-226)	(3-36)	(4-32)
<b>12 mois (n=8)</b>					
- moyenne±ET	94±35	9,9±4	80±28	8,4±3	9,9±3
- (min –max)	(27-140)	(3-16)	(30-111)	(4-13)	(4-13)
<b>Ensemble (n=35)</b>					
- moyenne±ET	77±41	9,0±5	70±43	8,2±6	9,6±6
- (min –max)	(23-195)	(3-31)	(18-226)	(2-36)	(3-32)

Les quantités ingérées varient selon les classes d'âge de 65 à 94g, soit de 8 à 10g de bouillie par kg de poids corporel. Ces niveaux d'ingérés sont faibles mais s'inscrivent dans la fourchette (6 à 20 g/kg de poids corporel) de ce qui est généralement observé pour les enfants de cet âge. Ces niveaux d'ingérés ne permettent de couvrir que 10 % des besoins énergétiques journaliers par repas de bouillie.

## **CONCLUSION**

Dans la région de l'Androy, trois types de plats, préparés à partir de manioc ou de maïs sont ceux les plus couramment consommés par les enfants de moins de deux ans pendant les périodes de récolte et de soudure. Ces plats ne possèdent pas les qualités requises pour des aliments de complément car ils sont déficients en lipides et en quelques vitamines et minéraux.

L'observation de ces plats nous a permis de proposer une voie d'amélioration de l'alimentation de ces enfants. Un complément alimentaire (à base d'arachide, mélangé avec du CMV), destiné à être ajouté dans les plats de manioc/dolique et de maïs/niébé a été défini en vue d'être proposé aux populations. Ce complément alimentaire doit encore faire l'objet d'une étude de transférabilité.

Parallèlement, dans la mesure où les mères ont déjà l'habitude de préparer des bouillies à base de manioc, le projet Nutrimad a entrepris d'introduire la farine composée (Koba Aina) dans la région. Les études consistant à vérifier l'aptitude des mères à préparer convenablement la bouillie et à mesurer les ingérés des enfants ont donné des résultats mitigés ce qui fait qu'il est nécessaire de renforcer la formation des personnes chargées de montrer aux mères les modalités de préparation des bouillies.

**TROISIEME PARTIE :**

**INVENTAIRE DES PLATS CONSOMMES PAR  
LES FEMMES ENCEINTES ET ALLAITANTES  
VECTEURS POSSIBLES DE FORTIFICATION**

## **INTRODUCTION**

Dans la plupart des contextes des pays en développement, surtout en Afrique et en Asie, l'attention portée aux femmes enceintes et allaitantes au niveau de l'éducation, des soins de santé et de l'alimentation est généralement insuffisante. Cela se traduit par des effets néfastes sur l'état nutritionnel des femmes entraînant une augmentation du taux des enfants ayant un faible poids à la naissance. Selon le rapport Unicef 2007 [50], 16% des nouveaux nés dans les pays en développement présentent une insuffisance pondérale à la naissance. Dans la région de l'Androy, le pourcentage des femmes ayant  $IMC < 18,5$  a considérablement augmenté entre la période Mai-Juin 2005 et Janvier Février 2007, passant de 21% en 2005 [5] à 55% en 2007 [51]

Il est donc important de mettre en place des interventions visant à améliorer l'état nutritionnel des femmes. La mise au point d'un aliment ou complément alimentaire est l'une des voies possibles, en complément de la distribution des vitamines ou du fer. Nos études ont donc eu pour objectif de contribuer à la mise au point de solutions alimentaires destinées à ce groupe de population. Cette contribution a consisté à la réalisation d'un inventaire des aliments les plus consommés par les femmes et susceptibles de pouvoir servir de véhicule de fortification.

## **MATERIELS ET METHODES**

### **1. Lieu d'étude**

Cette étude a été réalisée dans 15 Fokontany de 7 communes localisées dans les districts de Tsihombe et d'Ambovombe.

### **2. Base de sondage et échantillonnage**

La méthode utilisée a consisté en des entretiens des groupes de 2 ou 3 femmes enceintes et/ou allaitantes. Au total, des discussions, réalisées avec l'aide d'un enquêteur - traducteur, ont eu lieu avec 76 groupes de femmes.

### **3. Nature et méthode de recueil des données**

Un guide d'entretien (annexe 7) a été utilisé pour noter les informations qualitatives suivantes :

- types de plats et aliments les plus consommés par les femmes enceintes et allaitantes,
- modes de préparation de ces différents plats,

- les aliments non consommés par les femmes et raisons pour lesquelles certains plats ne peuvent pas être consommés.

## **RESULTATS ET DISCUSSIONS**

### **1. Types de plats ou aliments plus consommés par les femmes**

La plupart des femmes ne prennent pas de plat spécial pendant la grossesse. Elles consomment des plats familiaux et rarement des bouillies. Plusieurs types de plats sont recensés comme fréquemment consommés. Outre les plats de manioc, de maïs pilés et les patates douces, qui sont les plats principaux des Antandroy, on trouve également des plats à base de pellicules de maïs (*lilagne*), de courges, de légumineuses (niébé et dolique frais ou sec) qui sont préparées de plusieurs manières. Elles consomment également des fruits crus ou cuits comme les pastèques.

En revanche, les femmes qui allaitent peuvent consommer des plats spéciaux. Ces derniers sont préparés pour elle, pendant la période dite de la couvée qui peut durer jusqu'à trois mois après l'accouchement. Ces plats sont essentiellement à base de maïs pilé jusqu'à donner des petits morceaux qui sont cuits de manière prolongée et à base de riz cuit dans une grande quantité d'eau (*vary sosoa*).

Il apparaît donc que les aliments consommés par les femmes ne sont pas diversifiés. Ils sont constitués principalement par des racines et des céréales. Ce qui veut dire que la ration consommée n'est pas équilibrée. Bien que les fruits soient présents dans la région et consommés par les femmes, ils ne sont pas disponibles toute l'année ou bien économiquement inaccessibles.

### **2. Mode de préparation des plats**

Les femmes préparent les plats de différentes façons en fonction des périodes de l'année, c'est-à-dire la disponibilité des aliments. En prenant par exemple le cas de maïs, pendant la période de récolte, il peut être consommé en épis ou pilé en mélange avec des légumineuses. Pendant la période de soudure, les pellicules de maïs sont récupérées et consommées tandis que les grains pilés sont revendus.

Pendant la période où les aliments coûtent cher, les fruits immatures comme les figues de barbarie et les pastèques sont consommés après avoir été cuits dans l'eau. Le mode de préparation de quelques plats est présenté dans l'annexe 8.

### **3. Aliments non consommés pendant la grossesse et l'allaitement**

Il n'y a pas d'aliment faisant l'objet d'interdits spécifiques pour les femmes enceintes ou allaitantes. En revanche, certains aliments sont considérés comme pouvant avoir des conséquences négatives sur l'état du fœtus ou provoquer des difficultés pendant l'accouchement pour les femmes enceintes ou susceptibles de perturber l'état de santé du nourrisson lorsqu'elle allaite.

De ce fait, les aliments suivants ne sont pas consommés par les femmes enceintes :

- le lait caillé (habobo) et les arachides susceptibles d'être à l'origine après la naissance de troubles respiratoires chez le nouveau né
- les patates douces à partir de 7 à 8 mois de grossesse car supposées provoquer des difficultés pendant l'accouchement
- la bouillie de manioc car le manioc est réputé affaiblir le fœtus et entraîner un avortement à cause de la décalcification de la mère

### **4. Le vecteur de fortification**

La première constatation c'est qu'il ne doit pas contenir d'arachide pour pouvoir être consommé pendant la période de grossesse. Deux types d'aliments vecteurs de fortification peuvent être proposés.

Le premier est une farine de niébé ou de dolique. L'avantage de ces aliments est qu'ils sont consommés par la quasi totalité des femmes et qu'ils ne sont pas chers au moins au moment de la récolte. Ils peuvent être ajoutés dans la plupart des plats traditionnels sauf ceux à base de courge car les mères n'apprécient pas les plats préparés avec des courges et cette farine.

Le deuxième type d'aliment est le *lilagne ou apombokatsaka*, plat préparé à partir de pellicules de maïs. Ce plat est souvent consommé par les femmes mais sa valeur nutritionnelle est faible.

## CONCLUSION

Cette étude montre que les aliments consommés par les femmes enceintes ou allaitantes dans les districts d'Ambovombe et de Tsihombe sont peu diversifiés et insuffisants pour répondre à leurs besoins nutritionnels. L'inventaire des plats consommés par les femmes indique que seules quelques femmes enceintes préparent des plats spéciaux. Dans la majorité des cas, des plats familiaux composés de manioc, de maïs et de patates douces ou des plats de grains de niébé ou de dolique cuits en gousses ou en grains ou encore broyés sont consommés. Des plats spéciaux constitués principalement par du riz (*vary sosoa*) et du maïs finement pilé parfois mélangés avec du lait sont préparés pour les femmes allaitantes pendant 3 à 4 mois après l'accouchement.

Deux types de plats peuvent être proposés comme vecteur de fortification. Ce sont des farines de niébé ou de dolique ou des plats contenant des pellicules de maïs.

.

**QUATRIEME PARTIE :**

**DIAGNOSTIC DE FONCTIONNEMENT ET  
EFFETS DES CANTINES SCOLAIRES SUR  
L'ALIMENTATION ET LES CONDITIONS DE  
SCOLARISATION DES ENFANTS**

## **INTRODUCTION**

L'éducation, pilier du redressement et du développement durable, fait partie intégrante de la politique globale du gouvernement malgache. 34 % de la population sont classés sans instruction c'est-à-dire n'ont jamais fréquenté l'école ou ceux qui ne dépassent pas la 3<sup>ème</sup> année du niveau primaire [2] avec un taux élevé (50%) dans l'ex- province de Toliara.

Le manque de moyen financier et la non priorisation de l'éducation constituent les causes les plus déterminantes. Pour améliorer cette situation, le projet de cantine scolaire du PAM, ayant comme objectif principal de soutenir les stratégies du gouvernement dans sa politique de lutte contre la pauvreté et la promotion des ressources humaines à travers la promotion de l'éducation pour tous, a été mis en place [43]. Dans le cadre des activités, il est prévu la distribution d'une collation du matin (farine PWB et sucre) et d'un repas du midi (riz, huile et légumes secs) qui sont censés contribuer à lever les obstacles alimentaires au bon déroulement de la scolarisation en supprimant la faim immédiate des élèves, encourageant les familles à inscrire leurs enfants à l'école et d'améliorer la performance scolaire des enfants.

En vue d'améliorer le fonctionnement de ce projet, le PAM travaille avec d'autres organismes dont le programme Nutrimad. C'est dans ce contexte que nos études, qui ont porté sur les 3 parties suivantes, ont été réalisées.

- diagnostic de fonctionnement de cantines scolaires et mesure d'utilisation des vivres
- étude comparative de la structuration des repas des enfants dans les écoles avec cantine et sans cantine, en période de récolte et de soudure
- étude des effets des cantines scolaires, en fonction des périodes, sur les conditions de scolarisation des enfants.

## **MATERIELS ET METHODES**

### **1. Diagnostic du fonctionnement de cantines scolaires et mesure de l'utilisation des vivres**

#### **1.1 Observation du mode de fonctionnement de cantines**

##### **1.1.1. Echantillonnage**

Les écoles bénéficiant du programme de cantine scolaire du PAM dans 6 des 8 communes (3 dans le district de Tsihombe et 3 dans le district d'Ambovombe tirées au sort parmi les 8) d'intervention du projet Nutrimad ont été classées en deux groupes selon que les effectifs ont

été ou non supérieurs à 100 et une école de chaque groupe a été tirée au sort dans chaque commune. Il y a donc eu 12 écoles sélectionnées au total.

### **1.1.2. Nature et mode d'obtention des informations qualitatives**

Des entretiens avec les personnes impliquées dans le fonctionnement des cantines et des observations ont été réalisés. Pour cela, un guide d'entretien (annexe 9) a été utilisé et nous a permis de :

- connaître l'apport de la communauté villageoise depuis la demande de mise en place de la cantine scolaire jusqu'à son fonctionnement actuel,
- comprendre l'organisation du comité local de gestion
- connaître le mode de préparation, de distribution et consommation des repas
- avoir des informations sur les difficultés liées à la pénurie en matériels, l'approvisionnement en bois de chauffe, en eau et les ruptures de stock en vivres
- connaître les éventuels impacts des cantines sur l'éducation des enfants.

## **1.2 Observation qualitative et quantitative de l'utilisation des vivres depuis la sortie du magasin jusqu'à la distribution**

### **1.2.1. Mesure de la quantité de vivres sortis du magasin**

Cette mesure a été réalisée au moment de la sortie des vivres. Des balances digitales de ménage (marque Tefal) de portée 5kg et de précision 5g ont été utilisés pour peser précisément les vivres sortis par le magasinier qui, pour sa part, utilise pour les mesurer une balance à plateau de type Roberval ou un récipient (kapoaka)

### **1.2.2. Observation du mode de préparation des plats**

Elle a lieu dans la cuisine et a consisté à noter toutes les étapes de la préparation depuis le lavage des marmites jusqu'à ce que les préparations soient terminées. Les informations recueillies sont le type de bois utilisé, la propreté des matériels utilisés, le mode de préparation des repas proprement dit. Une montre a été utilisée pour noter les heures de début et de fin de cuisson.

### **1.2.3. Mesure de l'écoulement de la bouillie préparée**

Un consistomètre de Bostwick a été utilisé pour faire la mesure. Celle ci a consisté à verser dans cet appareil 100 millilitres de bouillie à la température de 45°C. L'écoulement de la bouillie est donné par la distance parcourue par la bouillie en 30 secondes.

### **1.2.4. Détermination de la teneur en MS des plats servis aux enfants**

La méthode utilisée consiste à mettre dans une étuve, à une température de 103°C, les

échantillons jusqu'à l'obtention d'un poids constant. Des échantillons ont été réalisés sur la bouillie correspondant à la collation du matin, sur le riz après cuisson, sur la légumineuse et huile après cuisson (haricot en période de soudure et pois cassé en période de récolte) et sur le mélange riz-légumineuse-huile au moment du repas du midi.

### **1.3 Mesure des quantités de repas servies et ingérées par les enfants**

#### **1.3.1. Echantillonnage**

Compte tenu du faible effectif des élèves (100 à 350), et de l'existence de 5 niveaux de classe dans les écoles étudiées, dix assiettes de dix enfants différents par école ont été pesées à raison de deux assiettes choisies aléatoirement par niveau à chaque service pour effectuer la mesure des quantités servies et ingérées par les élèves.

#### **1.3.2. Détermination des quantités de repas servies et ingérées**

Les quantités de repas servies ont été déterminées en calculant la différence entre le poids des assiettes vides et des assiettes remplies.

Les quantités de repas ingérées ont été déterminées par différence de poids entre les assiettes servies et les assiettes après consommation.

### **1.4 Détermination des ingérés énergétiques des enfants et couverture de leurs besoins**

La même formule que celle donnée dans la partie 2 (cf. 2.4.2) a été utilisée pour calculer les ingérés énergétiques des enfants. Pour la couverture des besoins des enfants, les ingérés ont été ramenés aux quantités prévues par le projet..

### **1.5 Saisie et analyse des résultats**

Les résultats obtenus ont été saisis dans Excel. L'analyse des résultats a consisté à calculer les moyennes et les écarts- types des quantités de vivres sortis et des ingérés des enfants et à les comparer en fonction des périodes. Elle a été réalisée par analyse de variance en utilisant le logiciel Statgraphics.

## **2. Comparaison de l'alimentation des enfants dans les écoles avec et sans cantine en période de récolte et soudure**

### **2.1. Choix des écoles**

Cinq écoles (3 avec cantine et 2 sans cantine) ont été sélectionnées pour cette étude. Deux écoles sans cantine et deux écoles avec cantine ont été tirées au sort dont l'une est à faible effectif et l'autre à fort effectif. Vu la différence entre les effectifs des élèves qui ne permet pas de bien réaliser les études comparatives, une troisième école avec cantine a été prise.

## **2.2. Méthodologie de l'enquête**

### **2.2.1. Méthode utilisée**

La méthode utilisée pour cette étude est le rappel de 24 heures qualitatif. Elle a consisté à faire rappeler par les enfants les aliments et/ou les plats qu'il a consommé la veille de l'enquête qui est divisée en cinq périodes bien distinctes qui facilitent aux enfants de se rappeler ce qu'ils ont mangé hier. Une fiche questionnaire (annexe10), traduite en dialecte local, a été utilisée.

### **2.2.2. Critères d'inclusion des enfants**

Deux critères sont nécessaires à la participation des enfants à cette étude.

- Avoir été en classe la veille de l'enquête,
- Ne pas avoir été malade

Un retour dans les écoles a été nécessaire pour reprendre les enfants absents ou ceux qui ont été malades le jour de l'enquête.

### **2.2.3. Remplissage de questionnaire**

Le questionnaire comprenait deux parties, la première partie, concernant la situation socio-économique des enfants, a été remplie par deux instituteurs. La deuxième partie, portant sur la consommation alimentaire des enfants, a été remplie par des enquêteurs bien formés. Les enfants sont rentrés un à un dans une salle de classe dans laquelle l'enquête s'est déroulée.

## **2.3. Les données recueillies**

Ces questionnaires ont permis de récolter des informations sur:

- la situation économique générale des ménages (activités des parents, possession de radio,...)
- le nombre de repas pris la veille de l'enquête,
- le type de repas pris (petit déjeuner, collation du matin, repas du midi, collation de l'après-midi et repas du soir),
- la nature des aliments consommés par les enfants.

## **2.4. Saisie et analyse des données**

Le logiciel « Epidata » a été utilisé pour la saisie des données. Les analyses statistiques ont consisté à calculer le pourcentage d'enfants prenant chaque type de repas et chaque type d'aliment pendant chaque repas et de connaître la distribution des enfants selon les caractéristiques socio-économique. Elles ont consisté également à rechercher l'existence de différence des pratiques alimentaires existantes entre les enfants des écoles avec cantine et

sans cantine d'une part et pendant la période de récolte et de soudure d'autre part

Les tests de Chi-2 et de Mantel–Haenszel ont été utilisés

### **3. Etudes d'impact de cantine scolaire sur les conditions de scolarisation des enfants**

#### **3.1. Sélection des écoles**

L'étude a été réalisée dans les 12 écoles qui ont fait l'objet de l'étude de fonctionnement auxquelles on a rajouté 4 écoles avec cantine tirées au sort dans les autres communes d'intervention du projet Nutrimad (*deux dans le groupe à faible effectif et 2 dans celui à effectif >100*) et dans 16 écoles sans cantine tirées également au sort à raison de 2 par commune (*une dans la liste des écoles de moins de 100 élèves et une dans celle des écoles avec plus de 100 élèves*). 32 écoles (16 avec cantine et 16 sans cantine) réparties dans 8 communes des deux districts ont donc été sélectionnées.

#### **3.2. Recueil des informations dans les écoles et la circonscription scolaire**

Une partie des informations a été recueillie auprès de la CISCO. Les autres correspondent à des observations des animateurs du projet Nutrimad à l'occasion d'une journée entière passée dans les écoles et à des réponses des instituteurs à un questionnaire qui leur a été posé par les animateurs. Les informations ont été consignées dans une fiche de collecte de données (annexe 11)

##### ***Données recueillies par les animateurs auprès des instituteurs des écoles***

- les horaires de cours pour chaque classe,
- les horaires de préparation et de consommation des repas,
- les heures de rentrée et sortie des classes ainsi que les heures de récréation,
- le nombre d'élèves inscrits et présents par classe

##### ***Données recueillies auprès de la CISCO pour chaque école sélectionnée***

- type et nombre de bâtiment, nombre de salles de classe, nombre de niveau dans chaque école,
- présence de latrine et de bassin dans l'école
- nombre des instituteurs et des élèves dans chaque école,
- taux de réussite au CEPE,
- taux de passage en classe supérieure.

# RESULTATS ET DISCUSSIONS

## 1. Fonctionnement des cantines scolaires

### 1.1. Etat de lieu et les organisations internes dans les cantines

#### 1.1.1. Construction, réhabilitation et état des infrastructures

Les infrastructures (*le magasin, la cuisine et le réfectoire*) ont été construites pour pouvoir bénéficier de l'ouverture d'une cantine. L'ensemble des parents d'élèves a participé à la construction des infrastructures, soit en donnant des planches, des clous, des feuilles (sisal et herbes utilisés pour le toit de la cuisine et du réfectoire); soit en versant une cotisation par famille, soit en tant que membre de la communauté villageoise toute entière. Dans toutes les écoles visitées, le réfectoire et la cuisine sont en mauvais état. La réhabilitation des infrastructures est fonction du bon vouloir des parents d'élèves.

La présence de cantine scolaire fait donc participer les gens du village au fonctionnement des cantines ce qui est essentiel pour la pérennisation de l'activité mais il est encore nécessaire de renforcer cette participation.

#### 1.1.2. Disponibilité des intrants

L'eau utilisée pour la préparation, soit provient du bassin de l'école, soit est apportée par les enfants, soit est achetée à un prix de 100 à 300 Ar le seau. Elle est achetée à des vendeurs ambulants ou auprès des impluviums, de puits ou provient de flaques d'eau. La pénurie d'eau est importante du mois de Juillet au mois de Décembre c'est-à-dire pendant la période habituelle de soudure. Les parents essaient de chercher de l'eau mais elle n'est parfois pas suffisante.

Le bois de chauffe, généralement des feuilles de végétaux (*sisal*) ou des morceaux de bois pris sur le chemin de l'école, est apporté par les enfants.

Un manque de bois de chauffe est observé dans deux écoles. Les instituteurs ont envoyé les enfants en chercher pendant la récréation ce qui a eu pour effet de prolonger de 15 min (recommandation de la CISCO) à 45 minutes la récréation.

#### 1.1.3. Apport en vivres pendant les ruptures de stock

Les ruptures de stock concernent les légumes secs, le riz, la farine PWB. Pour les légumes secs, les parents peuvent dépanner, en donnant des brèdes ou des légumineuses comme les niébés ou les doliques selon leur possibilité (dans 6 écoles sur 12) et la cantine continue à fonctionner. Pendant l'année 2006, seules 2 écoles sur 12 n'ont pas connu de rupture en légumes secs.

#### **1.1.4. Gestion des vivres**

##### ***1.1.4.1. Les responsables de gestion des vivres***

La gestion des vivres est sous la responsabilité d'un comité local de gestion (CLG) constitué, à part le directeur d'école, d'élus par les parents d'élèves, d'un représentant des enseignants et d'une représentante des cuisinières. Parmi les élus des parents d'élèves sont élus un président de cantine, un trésorier et un magasinier.

La gestion des vivres stockés dans le magasin est assurée par le magasinier, le directeur de l'école et le président de la cantine. Des formations concernant la gestion des vivres (modalités de stockage, système de conversion de poids en volume) sont données aux magasiniers par le PAM au moment de l'ouverture de la cantine.

##### ***1.1.4.2. La réception et la sortie des vivres***

L'acheminement des vivres est toujours assuré par des transporteurs payés par le PAM. Ils sont reçus dans l'enceinte de l'école par le directeur de l'école, le magasinier et le président de la cantine. Des contrôles qualitatifs, par observation extérieure des sacs ou des bidons d'huile, et quantitatifs par le comptage des sacs et bidon, sont effectués par ces personnes.

#### **1.2. Nature, qualité et utilisation des vivres sortis du magasin**

##### **1.2.1. Nature et qualité des vivres distribués**

Les vivres utilisés sont les mêmes dans toutes les écoles. Il s'agit de riz blanc, de pois cassé (année scolaire 2005-2006) ou d'haricot (2006-2007), d'huile de palme ou de soja, de sucre blanc et de farine PWB. Des problèmes de qualité des vivres sont été observés dans 4 écoles. Dans une école, il a été observé des excréments de rongeurs dans un demi sac de riz qui n'a pas été donc utilisé pour la préparation des repas. Dans les trois autres écoles, des insectes on été présents dans la farine PWB qui a été livrée au début de l'année scolaire.

##### **1.2.2. Ration préconisée pour chaque bénéficiaire et leurs caractéristiques**

###### **Les rations cuites à l'école**

Les résultats des déterminations de teneur en matière sèche réalisées sur les aliments fournis par le PAM et le rappel des rations préconisées sont donnés dans le tableau 25

**Tableau 25.** Teneur en matière sèche des aliments et portion par bénéficiaire

Type d'aliments	Teneur en matière sèche (g/100g MB)	Portion par bénéficiaire (g/j)
<b>Farine "PWB"</b>	87,7	25
<b>Sucre</b>	93,3	10
<b>Riz</b>	87,5	180
<b>Légumes secs</b> <i>Haricots</i> <i>Pois cassé</i>	71,3 86,6	40
<b>Huile</b>	99,0	15

D'après les recommandations du PAM, la collation du matin, correspondant à une bouillie préparée à partir de PWB et du sucre, est destinée seulement aux enfants alors que le repas du midi, préparé à partir de riz, de légumes secs et d'huile, peut être également consommé par les instituteurs et les cuisinières.

Dans deux des douze écoles, ces recommandations ne sont pas respectées. Des responsables de cantine et d'autres personnes, consomment la bouillie le matin Une grande quantité de repas du midi est servie aux cuisinières et aux instituteurs en plus du reste non distribué gardé dans les marmites (1/10<sup>ème</sup> de marmite environ).

#### **Les rations sèches**

Les rations sèches sont des rations qui ne sont pas cuites ou consommées à l'école mais emportées à la maison par les cuisinières. Etant donné que nous n'étions pas sur place le jour de distribution des rations sèches qui a lieu généralement en fin de semaine, des informations précises sur la taille des rations sèches n'ont pas pu être obtenues. La portion réellement distribuée (tableau 26) n'a pu être mesurée que dans 3 écoles pendant les études en période de soudure.

**Tableau 26.** Ration sèche recommandée pour chaque bénéficiaire

Nature de l'aliment	Portion recommandée par bénéficiaire/j (g)	Moyenne portion réellement distribuée (g)
<b>Riz</b>	310	257
<b>Légumineuse</b>	100	86
<b>Huile</b>	20	29.33

La quantité d'huile distribuée est supérieure à celle préconisée par le PAM alors qu'aucune école n'a été déclarée en rupture de stock d'huile.

### 1.2.3. Système de comptage des bénéficiaires pour sortir les vivres

Le PAM recommande d'estimer le nombre d'enfants bénéficiaires à partir de l'effectif de la veille pour calculer les quantités de PWB, sucre et légumes secs à sortir du magasin et d'utiliser l'effectif du jour pour le riz et l'huile. Sur le principe, ces recommandations sont respectées dans toutes les écoles, mais les effectifs donnés par le directeur de l'école ne varient quasiment jamais d'un jour sur l'autre et cela depuis la rentrée scolaire. Bien que ce nombre soit le plus souvent supérieur à celui des enfants présents dans les classes, il est souvent inférieur à celui des enfants qui mangent à la cantine dans 5 écoles sur 9.

### 1.2.4. Nature et validité des unités de mesures des quantités de vivres à sortir du magasin

Le PAM fournit à chaque école un guide donnant un système de conversion entre les quantités exprimées en kg et l'unité de mesure courante appelée *kapoaka* (tableau 27) à utiliser quand l'école ne possède pas de balance. Les mesures précises que nous avons réalisées sur les quantités prélevées par les magasiniers avec cette unité ménagère mettent en évidence des différences importantes avec les quantités qui auraient dû être sorties.

**Tableau 27.** Système de conversion donné par le PAM pour sortir les vivres

Nature des vivres	Système de conversion du PAM		Quantité réelle de vivre sorti (g)	Ecart relatif avec la quantité théorique (%)	Nombre unités qui seraient réellement nécessaires pour 1kg
	Poids théoriques (g)	Nombre de bouteille ou kapoaka			
Sucre	1000	3	930	-7%	3,2
PWB	1000	4	791	-21,9%	5
Riz	1000	3 et demi	1018	+1,80%	3,4
Légumes secs	1000	3 et demi	1015	+1,5%	3,4
Huile	1000	1bouteille	906	-9,40%	1,1

Le tableau 28 représente le système de conversion utilisé dans les écoles.

**Tableau 28.** Système de conversion utilisé dans les écoles

N° école	Nombre unité de mesure pour 1 kg ou 1 litre				
	Sucre (kapoaka)	PWB (kapoaka)	Légumes secs (kapoaka)	Riz (kapoaka)	Huile (litre)
Recommandation	3	4	3,5	3,5	1
1	3	3	3	3	1
2	3	4	3	3	1
3	3	4	3	3	1
4	3	5	3,5	3,5	1
5	3	5	5	3	1
6	3,5	4	3,5	3,5	1
7	3	4	3	3,5	1

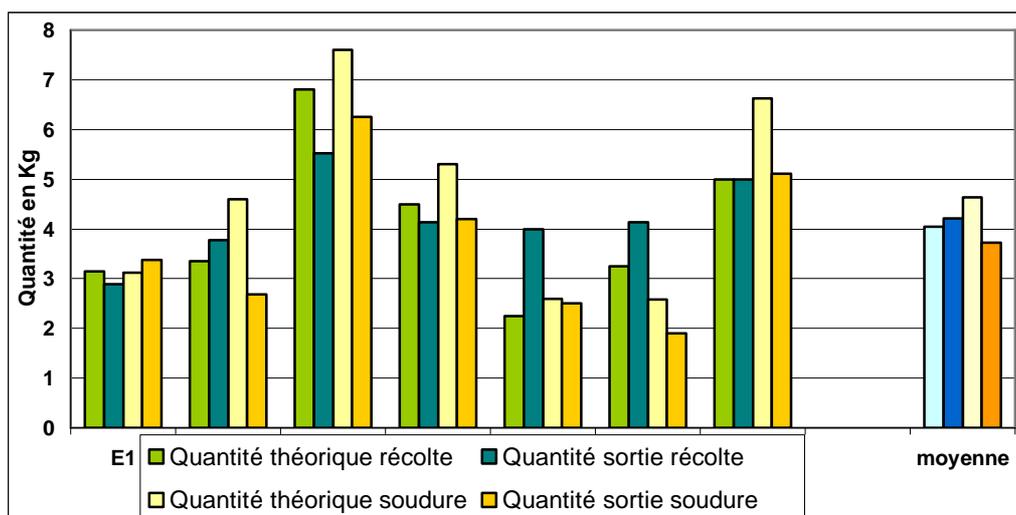
Le système préconisé est suivi dans 2 écoles sur 7 pour les légumes secs, 3/7 pour le riz, 4/7 pour le PWB, 6/7 pour le sucre et 7/7 pour l'huile

### 1.2.5. Quantité de vivres sortis du magasin

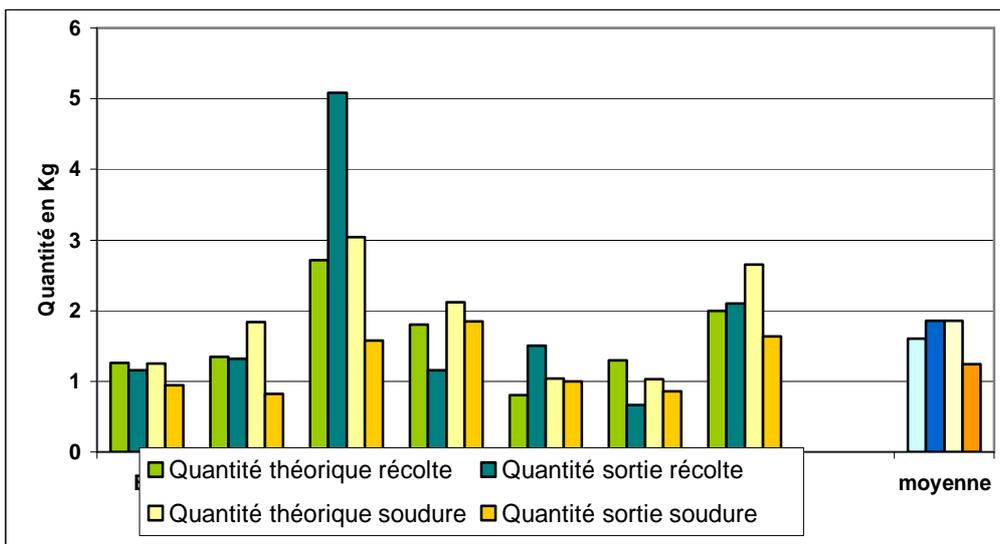
Les quantités de farine et de sucre effectivement sorties du magasin ont été mesurées dans 7 écoles tandis que celles de riz, de légumes secs et d'huile l'ont été dans 9 écoles. Parmi ces 9 écoles, 7 utilisent le kapoaka et 2 servent d'une balance.

#### Quantité de la farine PWB et du sucre

Les figures 3 et 4 comparent les quantités de PWB et de sucre réellement sorties du magasin aux quantités théoriques calculées à partir des effectifs annoncés par les directeurs d'école.



**Figure 3.** Comparaison des quantités de PWB sorties des magasins aux quantités théoriques en période de récolte et de soudure



**Figure 4.** Comparaison des quantités de sucre sortis des magasins aux quantités théoriques en période de récolte et de soudure

La quantité de PWB sortie est inférieure à la quantité théorique dans 3 écoles (E1, E3 et E4) en période de récolte et dans 6 écoles en période de soudure. Sur l'ensemble des 7 écoles, le rapport des quantités moyennes sorties sur les quantités théoriques, en période de récolte et de soudure, sont respectivement, de 1,15 et 0,82 ce qui traduit une sortie de 15% supérieur à la normale en période de récolte et de 18% inférieure à la normale en période de soudure. Mais compte tenu des faibles effectifs étudiés, l'analyse de variance ne permet de mettre en évidence d'effets statistiquement significatifs ni entre les périodes ni entre les écoles (tableau 29).

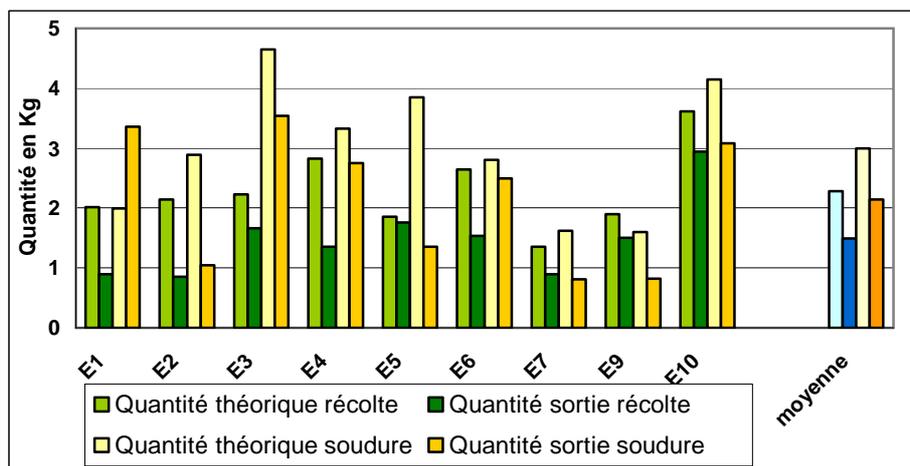
En ce qui concerne le sucre (figure 4), les quantités sorties en période de récolte sont supérieures aux quantités théoriques dans 2 écoles (dont l'une-E3 - où la quantité sortie a été quasiment le double de la quantité théorique) et inférieures dans deux autres. En période de soudure, elles sont inférieures aux quantités théoriques dans 6 écoles sur 7. Mais compte tenu des faibles effectifs étudiés, l'analyse de variance, comme pour le PWB, ne permet de mettre en évidence d'effets statistiquement significatifs ni entre les périodes ni entre les écoles (tableau 29).

**Tableau 29.** Comparaison des quantités de PWB et sucre sorties ( $QS$ ) des magasins aux quantités théoriques ( $QT$ ) à utiliser en période de récolte et de soudure

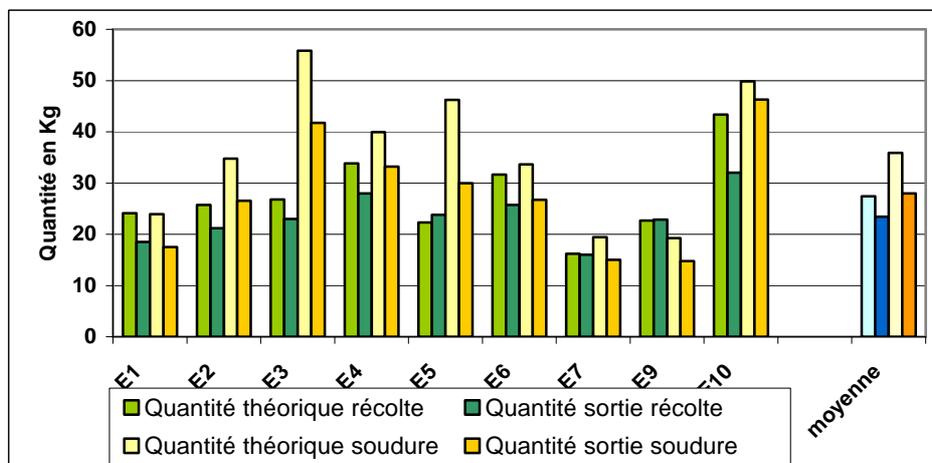
Type de vivres	Période de récolte		Période de soudure		Ensemble	Niveau de Signification des effets sur le rapport QS/QT	
	Quantité moyenne sortie (kg)	Rapport QS/QT	Quantité moyenne sortie (kg)	Rapport QS/QT			
<i>Effectif</i>	7	7	7	7	14		
<b>PWB</b>	4,21±0,8	1,15±0,4	3,71±1,5	0,82±0,2	0,98±0,3	Période Ecole	ns
<b>Sucre</b>	1,85±1,5	1,12±0,5	1,24±0,4	0,72±0,1	0,87±0,4	Période Ecole	ns

### L'huile, le riz et les légumineuses

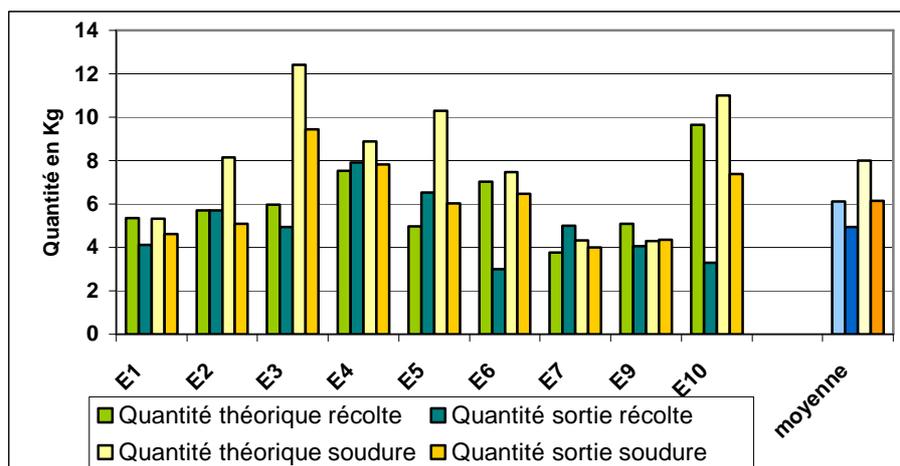
Les figures 5, 6 et 7 montrent les quantités d'huile, de légumes secs, et de riz sorties du magasin en les comparant aux quantités théoriques qui auraient dues être sorties compte tenu du nombre de bénéficiaires en période de récolte et de soudure.



**Figure 5.** Comparaison des quantités d'huile sortie des magasins aux quantités théoriques en période de récolte et de soudure



**Figure 6.** Comparaison des quantités du riz sorties des magasins aux quantités théoriques en période de récolte et de soudure



**Figure 7.** Comparaison des quantités de légumes secs sorties des magasins aux quantités théoriques en période de récolte et de soudure

En période de récolte, les quantités d’huile sorties des magasins sont inférieures aux quantités théoriques dans toutes les écoles. C’est encore le cas en période de soudure sauf dans une école.

Sauf en période de récolte où dans 3 écoles les quantités de riz sorties correspondent à peu près aux quantités théoriques, dans toutes les écoles, quelle que soit la période, les quantités de riz sorties sont inférieures aux quantités théoriques. Les différences entre quantités sorties et théoriques peuvent atteindre 15kg en période de soudure.

En ce qui concerne les légumes secs, les quantités sorties sont supérieures aux quantités théoriques dans 2 écoles, et inférieures dans deux autres. En période de soudure, sauf dans une école, les quantités sorties sont toujours inférieures aux quantités théoriques.

Mais compte tenu des faibles effectifs d’écoles étudiés, la comparaison des rapports de quantité de vivres sortis sur les quantités théoriques par analyse de variance ne permet de mettre en évidence d’effets statistiquement significatifs ni entre les périodes ni entre les écoles (tableau 30).

**Tableau 30.** Comparaison des quantités de l'huile, de riz et de légumes secs sorties (*QS*) des magasins aux quantités théoriques (*QT*) à utiliser en période de récolte et en période de soudure

Type de vivres	Période de récolte		Période de soudure		Ensemble	Niveau de signification des effets sur le rapport QS/QT	
	Quantité moyenne sortie (kg)	Rapport QS/QT	Quantité moyenne sortie (kg)	Rapport QS/QT	Rapport QS/QT		
<i>Effectif</i>	9	9	9	9	18		
<b>Huile</b>	1,49±0,6	0,65±0,2	2,14±1,1	0,75±0,2	0,74±0,3	Période Ecole	ns ns
<b>Riz</b>	23,5±4,8	0,88±0,1	27,9±11	0,79±0,1	0,83±0,1	Période Ecole	ns ns
<b>Légumes secs</b>	5,25±1,8	0,98±0,2	6,13±1,8	0,76±0,1	0,85±0,2	Période Ecole	ns ns

### 1.2.6. Préparation des repas

#### *Les préparatrices*

Le PAM préconise une cuisinière pour cinquante enfants. Elles doivent obligatoirement être parents d'élèves. La présence d'une chef cuisinière permanente est indispensable, elle doit être présente pendant la sortie des vivres du magasin et pendant la préparation du repas. Les femmes d'une même équipe proviennent d'un même hameau.

Le nombre préconisé par le PAM est respecté dans toutes les 9 écoles (2 à 5 selon l'effectif des élèves). Dans 4 écoles, une cuisinière « chef cuisinière » est présente en permanence. Dans les autres écoles, l'ensemble des équipes est en rotation d'une semaine à l'autre. Aucun problème concernant les rotations ou l'absence de cuisinière n'est pas observé pendant les deux périodes.

#### *Matériels disponibles pour la préparation*

Les matériels utilisés sont donnés par le PAM lors de l'ouverture de la cantine. Chaque cantine dispose de marmites, de seaux, de cuillères, de louches et de bassines dont le nombre est fonction du nombre des élèves dans l'école.

Ces matériels sont parfois défectueux et posent des problèmes aux préparatrices. Ces dernières apportent alors de chez elles les matériels défectueux, en particulier le van et des seaux. Il est à noter qu'une distribution des matériels a été faite par le PAM au début de la rentrée scolaire 2006.

### ***Mode de préparation de la collation du matin***

L'heure de début de préparation le matin (entre 6 et 8h) dépend généralement de l'heure d'arrivée des enfants dans la mesure où ce sont eux qui apportent l'eau et le bois de chauffe.

Trois modes de préparation de la bouillie ont été observés :

- Un foyer amélioré est allumé, l'eau est mise à chauffer dans une marmite. La farine « PWB » est versée à part puis dispersée dans de l'eau froide. Le sucre peut soit être déjà mélangé à la farine, soit il est rajouté juste après la dispersion de la farine dans l'eau froide. Lorsque les cuisinières jugent l'eau dans la marmite suffisamment chaude, le mélange est versé dans la marmite en remuant toujours la préparation à l'aide d'une grande louche. Ce mode de préparation, correspondant à celui préconisé par le PAM, est observé dans 4 écoles sur 7.
- La farine est versée dans la marmite contenant de l'eau froide avant qu'elle ne soit mise sur le feu (2 écoles sur 7)
- La farine est versée dans l'eau préalablement chauffée sans avoir été préalablement dispersée dans de l'eau froide (1 école sur 7)

### ***Mode de préparation du repas du midi***

Les ingrédients utilisés pour la préparation sont le riz blanc, les légumes secs (pois cassé en période de récolte et haricots en période de soudure), l'huile et l'eau. Etant donné que la cuisson des légumes secs est longue, ils sont mis au feu dès le matin juste après le début de la cuisson de la bouillie.

#### **Les légumes secs**

Dans 7 écoles sur 9, les légumes secs sont préalablement vannés afin d'enlever les corps étrangers et les impuretés. De l'eau est mise à chauffer et les pois cassés ou haricots sont versés dedans quand elle est chaude. Après 1 heure de cuisson environ, du sel est ajouté. Le mode d'utilisation de l'huile varie d'une école à une autre : soit elle est versée directement dans les légumineuses après cuisson ; soit elle est mise à chauffer à part et versée dans les légumes secs en fin de cuisson.

#### **Le riz**

Le riz est vanné. De l'eau est mise à chauffer, dans deux grandes marmites, puis le riz est versé et remuer de temps en temps. La pénurie d'eau constitue le principal problème rencontré au moment de la préparation, en particulier, pendant la période de soudure (*l'eau est achetée jusqu'à 400 Ariary le seau*).

Les durées de cuisson des différents ingrédients en fonction de la période sont données dans le tableau 31. On constate que, sauf pour les bouillies du matin, la durée de cuisson est plus

longue en période de récolte qu'en période de soudure

**Tableau 31.** Durée (*en minutes*) de la cuisson des aliments distribués dans les cantines.

		Période de récolte	Période de soudure
<b>Bouillie matin</b>	<i>moyenne±ET</i> (min-max)	69±13 (50-91)	62±38 (22-136)
<b>Légumes secs</b>	<i>moyenne±ET</i> (min-max)	115±8 (109-127)	105±34 (57-156)
<b>Riz</b>	<i>moyenne±ET</i> (min-max)	107±27 (62-137)	90±16 (67-113)

### 1.2.7. Distribution des rations

La distribution est réalisée par les cuisinières. Les aliments sont versés dans des seaux et/ou des bassines sans couvercle puis transportés dans le réfectoire. Les rations sont distribuées dans les assiettes déjà placées sur les tables ou par terre lorsque les tables ne sont pas en nombre suffisant.

La consommation a lieu dans le réfectoire. Elle se fait le plus souvent par classe (pas plus de deux à la fois). Les élèves entrent un à un dans le réfectoire, en commençant généralement par les plus jeunes. Ils sortent immédiatement du réfectoire dès qu'ils ont terminé.

Que cela soit en période de récolte comme en période de soudure, la collation du matin a été servie vers 9h, au moment de la récréation, dans 5 des 7 écoles visitées ce qui a pour effet de prolonger la récréation plus que prévu. La collation est servie avant le début des cours, conformément aux recommandations du PAM que dans deux écoles.

### 1.2.8. Caractéristiques des plats préparés

La teneur en matière sèche et l'écoulement des bouillies ainsi que la teneur en matière en sèche des plats distribués le midi (riz/huile/légumes secs) est donnée dans le tableau 32.

**Tableau 32.** Teneurs en matière sèche des plats et distance d'écoulement des bouillies

	Teneur en matière sèche (g/100g MB)		Ecoulement (mm/30s)	
	récolte	soudure	récolte	soudure
<b>Bouillie</b>				
<i>moyenne±ET</i> (min-max)	16,2±3,0 (13,5-20,9)	16,9±3,4 (12,4-21,9)	136±45 (102-220)	100±20 (77-129)
<i>Nds</i>	ns		ns	
<b>Repas du midi</b>				
<i>moyenne±ET</i> (min-max)	26,9±3,0 (22,5-30,3)	25,3±2,9 (21,3-29,6)		
<i>Nds</i>	ns			

On constate que l'écoulement des bouillies correspond à une consistance fluide appropriée pour que les bouillies soient faciles à avaler. En revanche, leur teneur en matière sèche est faible et correspond à des densités énergétiques inférieures à 65 kcal/100g. La teneur en matière sèche des repas du midi qui correspond à des densités énergétiques d'environ 100 kcal/100 g est satisfaisante.

### 1.3. Niveau d'ingérés des enfants

Quelque soit la ration ou l'aliment considéré, les quantités de repas servies et ingérées par les enfants en période de récolte sont significativement supérieures à celles servies et ingérées en période de soudure (tableau 33). L'écart atteint 32g pour la bouillie (*soit 20% en moins en période de soudure*), 27g pour les légumineuses (*soit 30% en moins*) et 30g pour le riz (*soit 10% en moins*).

**Tableau 33.** Quantités distribuées et ingérées par les enfants (en g)

N° des écoles	Périodes		Ensemble	Niveau de signification des effets	
	récolte	soudure			
<b>Collation du matin</b>					
<i>Nombre de plats pesés</i>	70	70	140		
PWB et sucre	158±50	126±48	142±51	<b>Période Ecole</b>	P<0,001 P<0,001
<b>Repas du midi</b>					
<i>Nombre de plats pesés</i>	90	86	176		
Légumineuses	89±36	61±24	75±34	<b>Période Ecole</b>	P<0,001 P<0,001
Riz	290±72	260±60	275±68	<b>Période Ecole</b>	P=0,0011 P<0001
Légumineuses et riz	379±85	321±74	346±86	<b>Période Ecole</b>	P<0,001 P<0,001

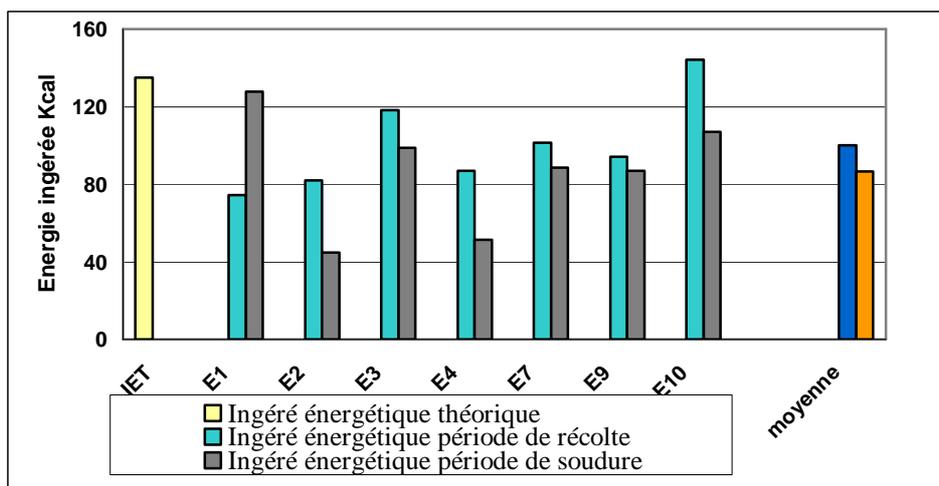
Par ailleurs, il existe des différences importantes au niveau des rations servies entre les écoles puisque les quantités moyennes servies pendant les deux périodes varient de 106g à 194g pour la bouillie, de 42 à 99g pour les légumes secs, et de 246 à 345g pour le riz

Il est à noter que dans 2 écoles, pendant la période de soudure, des enfants ont ramené chez eux une part de la ration qui leur a été servie.

### 1.4. Apports énergétiques des repas consommés dans les cantines et couverture des besoins des enfants

#### *La collation du matin*

La figure 8 donne les niveaux d'ingérés énergétiques des enfants à partir de la collation du matin.

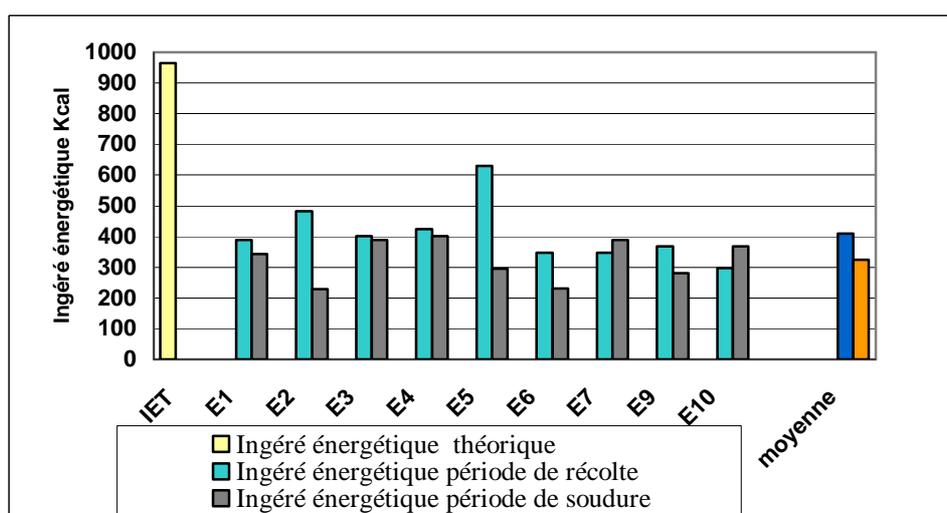


**Figure 8.** Ingérés énergétiques des enfants à partir de la collation du matin

Dans toutes les écoles et quelle que soit la période de l'année, à une exception près (école E10 en période de récolte), l'ingéré énergétique moyen des enfants a toujours été inférieur aux recommandations du PAM qui sont de 135 kcal [45]. La comparaison des ingérés énergétiques en fonction de la période et entre les écoles laisse apparaître des différences hautement significatives (tableau33) non seulement entre période mais également entre écoles. En période de soudure, l'ingéré énergétique moyen à partir de la collation du matin est 13% plus faible qu'en période de récolte. Les ingérés énergétiques moyens sur les deux périodes varient de 63 à 126 kcal en fonction des écoles.

### *Le repas du midi*

Les ingérés énergétiques des enfants à partir du repas du midi dans les cantines sont présentés dans la figure 9.



**Figure 9.** Ingérés en énergie des enfants à partir du repas du midi dans les cantines

Les ingérés énergétiques à partir de la ration du midi diffèrent significativement en fonction de la période et entre les écoles (tableau 34). En période de soudure, l'ingéré énergétique moyen à partir du repas de midi est 20% plus faible qu'en période de récolte. Par ailleurs, les ingérés énergétiques moyens sur les deux périodes varient de 320 à 514 kcal en fonction des écoles.

**Tableau 34.** Comparaison des ingérés énergétiques des enfants en fonction de la période et de l'école.

N° des écoles	Périodes		Ensemble	Niveau de signification des effets	
	récolte	soudure			
<b>Collation du matin</b>					
Effectif	70	70	140		
PWB et sucre	100±22	87±30	93±33	<b>période école</b>	p<0,0001 p<0,0001
<b>Repas du midi</b>					
Effectif	90	86	176		
Légumineuses/huile/riz	409±98	327±68	368±104	<b>période école</b>	P<0,0001 P<0,0001

La somme des ingérés moyens à partir des bouillies et des repas du midi dans les 7 écoles pour lesquels nous disposons des données pour les deux types de rations permet d'estimer dans ces 7 écoles à 487 et 408 kcal les ingérés énergétiques totaux des enfants, respectivement en période de récolte et de soudure. Par rapport au 1100 kcal censé être apporté à chaque enfant dans le cadre du programme de cantine scolaire du PAM, les ingérés réels ne sont donc que de, respectivement 44,3% et de 37,1%. Par ailleurs, les ingérés moyens sur les deux périodes varient de 410 à 496 kcal entre école (soit un écart relatif de 19%).

Les rations servies sont très nettement inférieures aux rations recommandées par le PAM Ceci peut s'expliquer par au moins deux façons différentes : d'une part, le fait que les quantités de vivres sorties soient inférieures aux quantités théoriques compte tenu des effectifs pris en compte (ce qui néanmoins est atténué par le fait que les effectifs pris en compte sont souvent nettement supérieurs aux effectifs présents) et, d'autre part, par le fait qu'un nombre non négligeable d'enfants non bénéficiaires viennent consommer les rations distribuées.

Cependant, ces deux raisons ne suffisent probablement pas à expliquer les écarts entre rations distribuées et rations recommandées par le PAM qui sont probablement liés en

grande partie à la non distribution aux enfants d'une partie plus ou moins importante des vivres sortis des magasins.

## **2. Effets de la consommation des rations distribuées dans les écoles sur l'alimentation des enfants**

### **2.1. Caractéristiques des écoles et des enfants enquêtés**

Les informations recueillies concernant l'effectif, l'organisation horaire des cours et les niveaux scolaires dans les écoles ainsi que l'âge et la répartition par sexe des élèves sont données dans le tableau 35.

Dans les cinq écoles sélectionnées, 535 élèves ont été enquêtés en période de récolte (257 dans les écoles avec cantine et 278 dans les écoles sans cantine). Parmi ceux-ci, 426 ont été également enquêtés en période de soudure (203 dans les écoles avec cantine et 223 dans les écoles sans cantine). La diminution de l'effectif est due à l'absence ou à l'abandon des enfants d'une année sur l'autre. Les enfants enquêtés sont pour 36% des garçons et 64% des filles. La proportion de filles est statistiquement plus importante dans les écoles bénéficiant de cantines PAM que dans les autres.

L'organisation horaire des cours diffère entre les écoles avec et sans cantine. Dans les écoles sans cantine, aucune classe n'a cours toute la journée : en période de récolte, 73% des enfants ont cours uniquement le matin alors qu'ils ne sont que 53% en période de soudure.

Les enfants sont repartis sur 5 niveaux scolaires dans les écoles avec cantine et sur 4 niveaux dans les écoles sans cantine. Hormis l'absence de CM2 dans les écoles sans cantine, la distribution des enfants entre ces différents niveaux ne présente pas de différence significative selon les types d'écoles que se soit en période de récolte ou de soudure. Les classes CP1 et CP2 sont celles qui ont les effectifs les plus importants. L'âge des enfants varie de 6 à 19 ans, mais la classe d'âge la plus représentée est 8-10 ans

**Tableau 35.** Caractéristiques des écoles et des enfants ayant participé à l'étude de la consommation alimentaire des ménages

	Période de récolte			Période de soudure			Ensemble des écoles		
	école avec cantine	école sans cantine		école avec cantine	école sans cantine		période de récolte	période de soudure	
<i>effectif</i>	257	278	535	203	223	426	535	426	961
<b>Pourcentage d'enfants ayant cours (%)</b>									
<i>A plein temps</i>	35,8	0,00	P<0,05	22,2	0,00	P<0,05	17,2	10,6	P<0,05
<i>matin</i>	46,3	73,0		53,7	53,8		60,2	53,8	
<i>après midi</i>	17,9	27,0		24,1	46,2		22,6	35,7	
<b>Distribution des élèves selon leur sexe (%)</b>									
<i>garçon</i>	29,2	44,6	P<0,05	27,1	43,0	P<0,05	37,2	35,5	ns
<i>filles</i>	70,8	55,4		72,9	57,0		62,8	64,5	
<b>Distribution des élèves selon leur niveau scolaire (%)</b>									
<i>CP1</i>	37,3	39,9	ns	24,1	19,3	ns	38,7	21,6	P<0,05
<i>CP2</i>	29,2	33,1		27,1	35,9		31,2	31,7	
<i>CE</i>	27,2	18,0		27,6	26,9		22,4	27,2	
<i>CMI</i>	6,2	9,0		19,7	14,8		7,7	17,1	
<b>Distribution des élèves selon leur âge (%)</b>									
<i>5-7</i>	23,3	23,0	ns	25,1	14,4	P<0,05	23,2	19,5	P<0,05
<i>8-10</i>	42,8	35,2		40,4	41,3		38,9	40,9	
<i>11 -13</i>	28,4	27,0		29,6	30,9		27,7	30,3	
<i>&gt;16</i>	5,45	14,8		4,9	13,4		10,9	9,4	

## 2.2. Situation socio-économique des ménages

Le tableau 2 compare la situation socio-économique des ménages selon que l'enfant est inscrit dans une école avec ou sans cantine. Les enfants des écoles sans cantine sont proportionnellement plus nombreux provenant des ménages dont leurs parents sont agriculteurs que les enfants des écoles avec cantine dont les parents sont plus souvent commerçants.

Le niveau socio-économique des ménages envoyant leurs enfants dans les écoles avec cantine est plus meilleur que celui des ménages envoyant leurs enfants dans les écoles sans cantine. Ceci est indiqué par la nature des matelas utilisés et la possession plus fréquente d'une radio

**Tableau 36.** Comparaison des situations socio-économiques des ménages des enfants dans les écoles avec et sans cantine.

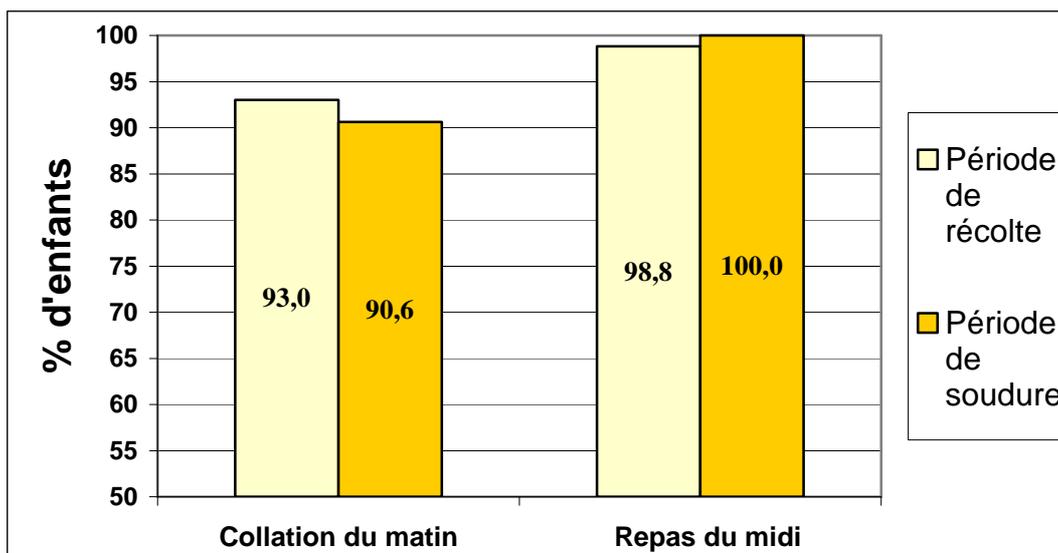
	Période de récolte			Période de soudure			Ensemble des écoles		
	Ecole avec cantine	Ecole sans cantine	Nds	Ecole avec cantine	Ecole sans cantine	Nds	Période de récolte	période de soudure	Nds
<i>effectif</i>	257	278	535	203	223	426	535	426	961
<b>Activités des parents (%)</b>									
Agriculteur/éleveur	44,7	63,7	P<0,05	35,5	73,5	P<0,05	54,6	55,4	P<0,05
Commerçant	47,9	24,1		57,1	19,7		35,5	37,6	
Artisan	5,80	10,2		5,91	4,50		8,04	5,18	
Autres	1,60	2,21		1,50	2,20		1,90	1,82	
<b>Nombre moyen des personnes vivant par foyer (%)</b>									
2 à 5	19,1	20,1	NS	10,8	16,1	ns	19,6	13,6	ns
6 à 10	61,9	64,4		69,9	61,9		63,2	13,6	
11 à 16	17,2	14,7		15,8	21,5		15,9	18,8	
≥ 16	1,95	0,70		3,50	0,50		1,30	1,91	
<b>Caractéristiques de la literie dans les ménages (%)</b>									
éponge	17,1	11,9	P<0,05	21,7	9,90	P<0,05	14,4	9,92	P<0,05
natte sur lit	8,91	18,7		5,9	26,0		14,0	26,0	
natte par terre	24,9	33,4		18,2	30,0		29,4	30,0	
mousse	49,0	36,0		54,2	33,2		42,2	33,2	
<b>Possession d'un poste de radio (%)</b>									
	61,9	55,4	P<0,05	60,1	48,9	P<0,05	58,0	54,2	ns

### 2.3. Consommation alimentaire des enfants en fonction du type d'école fréquenté

#### 2.3.1. Consommation des rations distribuées dans les écoles avec cantine

Les pourcentages d'enfants interrogés dans les écoles avec cantine ayant effectivement consommé la veille de l'enquête les rations distribuées dans les cantines sont présentés sur la figure 10.

On constate que, quelle que soit la période de l'année, plus de 90% des enfants dans les écoles avec cantine consomment la collation du matin et la quasi-totalité le repas du midi.



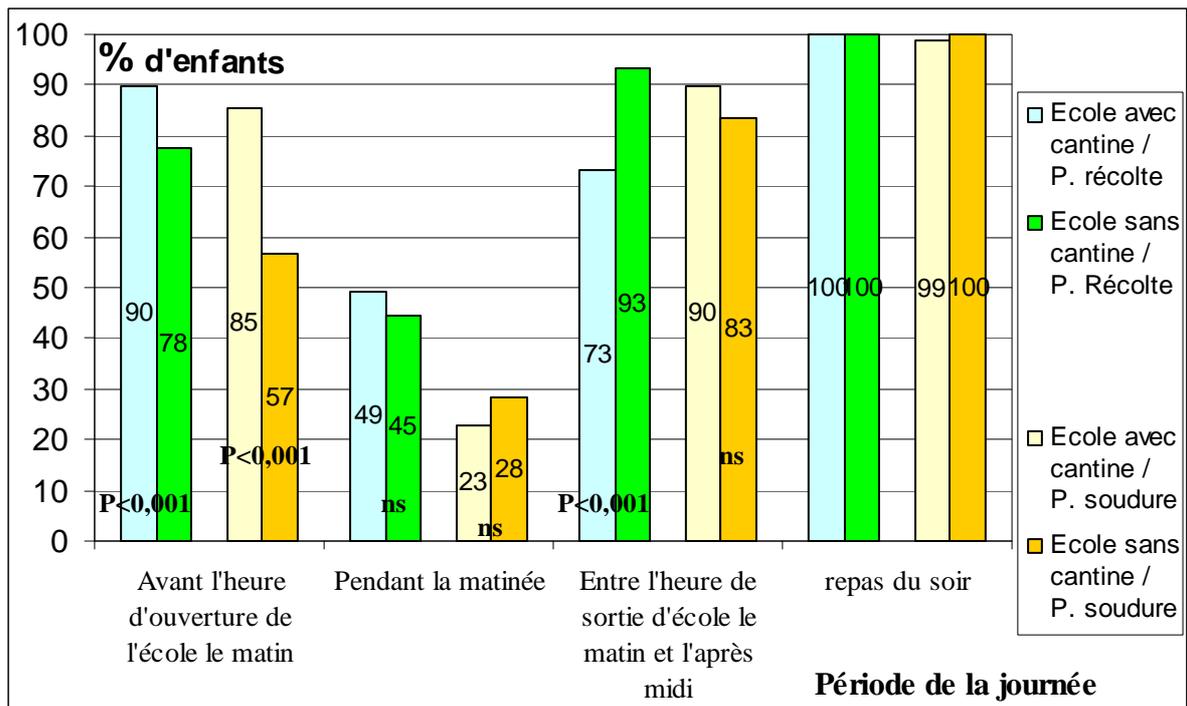
**Figure 10.** Pourcentage d'enfants consommant les rations distribuées dans les écoles avec cantine en fonction de la période.

### 2.3.2. Nombre de prises alimentaires

Les pourcentages d'enfants ayant eu, à différents moments de la journée, des prises alimentaires autres que les rations distribuées dans les écoles avec cantine sont présentés sur la figure 11 pour les enfants des écoles avec cantine ayant effectivement consommé les rations distribuées et pour les enfants des écoles sans cantine.

Concernant la période allant du lever du matin jusqu'à l'heure d'ouverture de l'école, on constate que les enfants qui fréquentent les écoles avec cantine sont plus nombreux à prendre un petit déjeuner, quelle que soit la période de l'année, que les enfants qui fréquentent les écoles sans cantine. Les différences de niveau économique des ménages dans les Fokontany disposant des deux types d'écoles pourraient en être la raison principale. Par ailleurs, les enfants sont moins nombreux à avoir une prise alimentaire avant d'arriver à l'école en période de soudure qu'en période de récolte et cela de manière encore plus marquée pour les enfants des écoles sans cantine que pour les enfants des écoles avec cantine.

Pendant la matinée, il n'y a pas de différence significative au niveau des fréquences de consommation de collations autres que la bouillie distribuée dans les écoles avec cantine entre les enfants des écoles avec et sans cantine. En revanche les enfants sont moins nombreux, quel que soit le type d'école, à prendre une collation en période de soudure qu'en période de récolte.



**Figure 11.** Comparaison des pourcentages d'enfants ayant eu des prises alimentaires à différents moments de la journée en fonction de la période de l'année et selon qu'ils aient bénéficié le même jour des rations distribuées dans les écoles avec cantines ou qu'ils fréquentent des écoles sans cantine.

Pendant la période allant de la sortie des classes le matin à l'heure de sortie le soir, en période de récolte, les enfants sont moins nombreux à avoir des prises alimentaires dans les écoles avec cantine que dans les écoles sans cantine. Ce qui s'explique par le fait qu'ils bénéficient déjà du repas de midi distribué dans les écoles. En revanche, en période de soudure, il n'y a pas de différence significative au niveau des fréquences des prises alimentaires entre les élèves des écoles avec et sans cantine. Il semblerait donc qu'en période de récolte, le repas distribué le midi dans les cantines se substitue pour certains enfants aux prises alimentaires à la maison.

Ni la période de l'année ni la consommation des rations distribuées dans les cantines n'influe sur les fréquences des prises alimentaires après l'heure théorique de sortie des classes : la quasi-totalité des enfants prennent un repas le soir.

En terme de fréquence de prises alimentaires, il ne semble donc pas, sauf pour la période allant de la sortie des classes le matin à la sortie des classes le soir, que la consommation de rations dans les cantines diminue de manière importante le nombre de prises alimentaires autres que les rations distribuées.

### 2.3.3. Nature des principaux aliments consommés à chaque repas

Les pourcentages d'enfants consommant au moins une fois dans la journée différents types ou catégorie d'aliments sont donnés dans le tableau 37.

Plus de 95% des enfants, quelles que soient le type d'école fréquenté ou la période, consomment chaque jour un aliment de base de type amylacé autre que ceux distribués dans les écoles ; ils sont néanmoins un peu moins nombreux en période de soudure qu'en période de récolte. Les aliments les plus consommés sont, respectivement, le maïs et le manioc dans les écoles avec et sans cantine. Les fréquences de consommation du manioc frais sont beaucoup plus faibles en période de soudure que de récolte. En période de soudure, la consommation de patate douce est plus fréquente chez les enfants des écoles avec cantine que chez les enfants des écoles sans cantine. Le riz est davantage consommé par les enfants des écoles avec cantine en période de récolte ; en période de soudure sa fréquence de consommation augmente pour tous les enfants en raison des dons alimentaires.

La fréquence de consommation d'au moins un aliment d'accompagnement concerne 78% à 97% des enfants selon le type d'école ou la saison ; la consommation est moins fréquente en période de soudure et ce plus particulièrement pour les enfants des écoles sans cantine. En période de récolte, les fréquences de consommation des aliments sauf pour l'arachide et la viande, ne sont pas significativement différentes chez les enfants des écoles avec et sans cantine. En revanche, en période de soudure, certains aliments sont plus consommés par les élèves des écoles avec cantine (Dolique, Niébé, Tomate, Oignon) et d'autres par ceux des écoles sans cantine (Brèdes). A noter l'existence, d'interactions significatives pour de nombreux aliments qui expriment le fait que les fréquences de consommation de certains aliments des enfants des deux types d'écoles ne varient pas dans le même sens quand on passe de la période de récolte à la période de soudure.

La consommation de figues de barbarie est plus fréquente chez les enfants des écoles avec cantine et en période récolte. La prune de Madagascar (lamonty) et les mangues sont davantage consommées en période de soudure qu'en période de récolte. Les produits laitiers sont surtout consommés en période de récolte et par les enfants des écoles avec cantine.

Finalement, il semblerait que les différences de fréquence de consommation des différents types d'aliments soient davantage liées aux disponibilités locales en fonction de la saison qu'à la consommation ou non de rations distribuées dans les écoles.

**Tableau 37.** Fréquence journalière de consommation des principaux aliments consommés

	Période de récolte			Période de soudure			Nds de l'	
	Avec cantine	Sans cantine	Nds	Avec cantine	Sans cantine	Nds	Effet Période	Interaction Type Ecole / Période
<i>Effectif</i>	236	278		184	223			
<b>Aliments de base</b>								
Au moins un	98,7	100		95,7	92,8	<i>ns</i>	$P<0,0001$	<i>ns</i>
<i>Mais pilé</i>	71,2	50,4	$P<0,0001$	76,6	40,8	$P<0,0001$	<i>ns</i>	$P<0,05$
<i>Mais frais</i>	24,2	28,9	<i>ns</i>	0,5	0		$P<0,0001$	<i>ns</i>
<i>Patate douce</i>	8,5	11,2	<i>ns</i>	19,0	2,2	$P<0,0001$	<i>ns</i>	$P<0,0001$
<i>Manioc séché</i>	42,8	74,1	$P<0,0001$	41,8	61,4	$P<0,0001$	$P<0,05$	<i>ns</i>
<i>Manioc frais</i>	48,7	55,4	<i>ns</i>	3,3	7,6	<i>ns</i>	$P<0,0001$	<i>ns</i>
<i>Riz</i>	20,3	11,2	$P<0,001$	34,2	32,3	<i>ns</i>	$P<0,0001$	<i>ns</i>
<b>Aliments d'accompagnement</b>								
Au moins un	97,3	96,4	<i>ns</i>	88,2	78,5	$P<0,05$	$P<0,0001$	<i>ns</i>
<i>Brèdes</i>	78,4	78,4	<i>ns</i>	40,8	51,6	$P<0,05$	$P<0,0001$	<i>ns</i>
<i>Dolique</i>	50,4	56,8	<i>ns</i>	34,8	11,7	$P<0,0001$	$P<0,0001$	$P<0,001$
<i>Niébé</i>	49,6	51,8	<i>ns</i>	47,3	19,7	$P<0,0001$	$P<0,0001$	$P<0,0001$
<i>Arachide</i>	24,6	38,1	$P<0,0001$	12,0	10,3	<i>ns</i>	$P<0,0001$	$P<0,05$
<i>Tomate</i>	29,2	22,3	<i>ns</i>	8,7	0,9	$P<0,0001$	$P<0,0001$	$P<0,0001$
<i>Oignon</i>	27,2	24,5	<i>ns</i>	10,8	0,0	$P<0,0001$	$P<0,0001$	<i>ns</i>
<i>Viande</i>	10,6	1,8	$P<0,0001$	7,6	8,1	<i>ns</i>	<i>ns</i>	$P<0,01$
<i>Courge</i>	31,4	23,7	<i>ns</i>	0,0	0,4	<i>ns</i>	$P<0,0001$	
<b>Fruits</b>								
Au moins un	50,4	32,4	$P<0,0001$	65,8	43,9	$P<0,0001$	$P<0,0001$	<i>ns</i>
<i>Figue de barbarie</i>	46,2	30,9	$P<0,0001$	11,0	0,0	$P<0,0001$	$P<0,0001$	<i>ns</i>
<i>Prune (Lamonty)</i>	6,8	1,8	$P<0,01$	26,1	23,8	<i>ns</i>	$P<0,0001$	$P<0,05$
<i>Mangue</i>	0,0	0,0		47,3	26,0	$P<0,0001$	$P<0,0001$	
<b>Produits laitiers</b>								
Au moins un	41,5	20,9	$P<0,0001$	8,2	2,2	$P<0,001$	$P<0,0001$	<i>ns</i>
<i>Lait</i>	30,1	13,7	$P<0,0001$	6,5	1,3	$P<0,001$	$P<0,0001$	<i>ns</i>
<i>Lait caillé</i>	16,9	9,7	$P<0,05$	1,6	0,9	<i>ns</i>	$P<0,0001$	<i>ns</i>
<b>Divers</b>								
<i>Pellicule de maïs</i>	10,6	4,3	$P<0,01$	15,8	7,6	$P<0,01$	$P<0,05$	<i>ns</i>
<i>Galette manioc</i>	6,8	8,6	<i>ns</i>	0,0	0,0		$P<0,0001$	
<i>Canne à sucre</i>	5,5	1,4	$P<0,01$	0,0	0,0		$P<0,001$	

### 3. Comparaison du fonctionnement de 16 écoles avec cantines et 16 écoles sans cantines

#### 3.1. Les infrastructures

##### 3.1.1. Bâtiments et salles de classe

Les écoles avec cantines disposent plus de bâtiments et de salles de classes que celles sans cantines. Quinze écoles avec cantines sont installées dans des bâtiments en dur avec 3 ou 4 salles de classes contre seulement 7 dans les écoles sans cantines.

##### 3.1.2. Point d'eau et latrine

Les écoles avec et sans cantines diffèrent par fréquence d'accès à des sources d'eau (bassin ou d'impluvium construits par le CRS, le BIT ou les missions protestantes) : 11/16 dans les écoles avec cantine contre 5/16 dans les écoles sans cantine. Ceci s'explique par le fait que la présence d'un point d'eau est, en principe, l'une des conditions nécessaires pour qu'une école bénéficie d'une cantine. Dans la réalité, 5 des 16 écoles avec cantines n'ont plus un accès direct à l'eau en raison des fuites du bassin ou de trous dans les gouttières.

On trouve des latrines dans 12 écoles avec cantine et dans seulement 5 écoles sans cantine. Ces latrines sont construites avec l'argent collecté auprès des parents d'élèves ou en utilisant une partie de la dotation de l'état.

#### 3.2. Nombre des élèves et des instituteurs

Les élèves et les instituteurs sont plus nombreux dans les écoles avec cantine que les écoles sans cantine (tableau 38). Les effectifs par instituteurs sont, respectivement, de 49 et 65 dans les écoles avec et sans cantine.

**Tableau 38.** Effectif des élèves en relation avec celui des instituteurs

Type d'école	Effectif des élèves			Nombre moyen d'élèves par instituteur	Nombre moyen de salles par école
	Minimum	Moyenne	Maximum		
Ecoles avec cantines	80	176	283	49	3
Ecoles sans cantines	40	109	320	65	2

Les différences d'effectif d'élèves s'expliquent en grande partie par le fait que l'existence d'une cantine dans l'école, faisant l'objet d'un contrat programme entre les habitants du village et le PAM incite les familles à envoyer à l'école leurs enfants de plus de 6 ans.

### 3.3. Nombre de niveau

Cinq niveau, (CP1, CP2, CE, CM1, CM2) sont normalement présents dans chaque école. Cependant, parmi les 16 écoles sans cantine, il existe une école avec un seul niveau (CP1) et seule une école sur 16 dispose d'une classe de CM2. Seules les classes de CP1 sont présentes dans toutes les écoles (figure 12). Le niveau CP2 est déjà absent de deux écoles sans cantine.

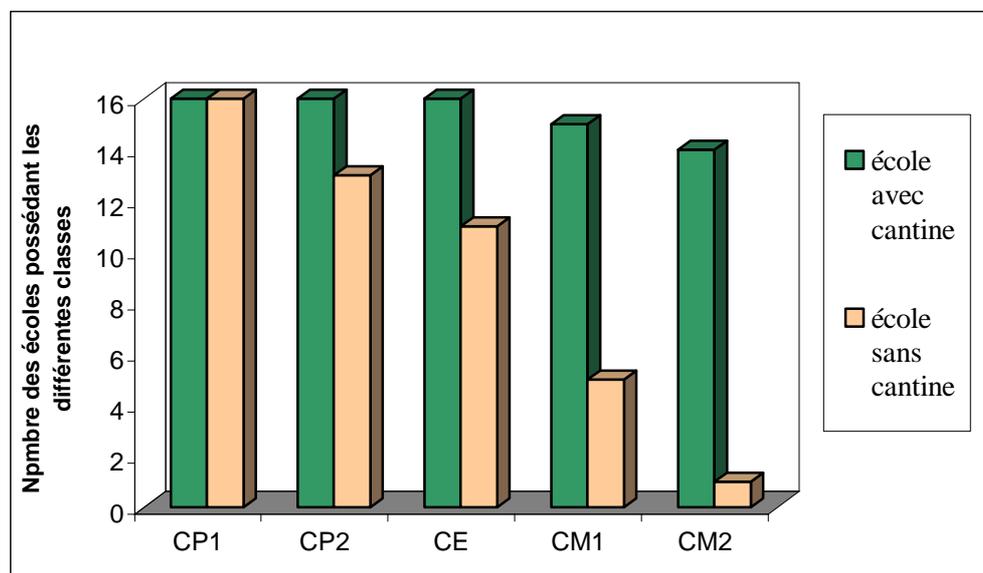


Figure 12. Comparaison des classes existantes dans les écoles avec et sans cantines

### 3.4. Les horaires de cours

Les durées moyennes de cours dans les écoles avec et sans cantines sont comparées dans le tableau 39.

Tableau 39. Nombre des heures de cours dans les écoles

Organisation des cours	Type d'école	Nombre d'heures de cours par jour (Moyenne $\pm$ ET)
Toute la journée	écoles avec cantines ( $N = 7$ )	5 H 14 $\pm$ 57
	écoles sans cantines ( $N = 4$ )	4 H 2 $\pm$ 147
Matin	écoles avec cantines ( $N = 5$ )	3 H 13 $\pm$ 54
	écoles sans cantines ( $N = 9$ )	4 H 44 $\pm$ 36
Après midi	écoles avec cantines ( $N = 4$ )	3H 02 $\pm$ 1H
	écoles sans cantines ( $N = 2$ )	2 H 53 $\pm$ 36

Les enfants qui ont cours toute la journée bénéficient de plus d'heures de cours que ceux qui ont cours uniquement le matin ou l'après midi que ce soit dans les écoles avec ou sans cantine. Le nombre total d'heures de cours dans les deux types d'école sont peu différents

pour les élèves qui ne suivent les cours que l'après midi, mais ils diffèrent de manière importante dans les écoles dispensant des cours toute la journée ou seulement le matin. Dans le premier cas, la durée des cours est près d'une heure plus longue dans les écoles avec cantine que dans les écoles sans cantine. Dans le second cas, les élèves des écoles sans cantine bénéficient de 1H30 de cours en plus que les élèves des écoles avec cantine. Cet écart résulte du fait que l'heure d'entrée en classe le matin est retardée en moyenne de 52 min dans les écoles avec cantine en liaison avec les activités liées à la préparation de la bouillie et que les récréations sont prolongées en moyenne de 28 min dans ces écoles

### 3.5. Taux de réussite au CEPE et de passage en classe supérieure

Le taux de réussite au CEPE correspond au nombre d'élèves ayant réussi à l'examen sur le nombre d'élèves inscrits à l'examen. Les taux de réussite au CEPE et de passage en classe supérieure dans les écoles avec et sans cantines sont comparés dans le tableau 40.

**Tableau 40.** Comparaison du taux de réussite au CEPE et passage en classe supérieure des enfants dans les écoles avec cantines et sans cantines

Districts	Type d'école	Taux de réussite au CEPE	Type d'école	Taux de passage en classe supérieure
Ambovombe	écoles avec cantines ( $N = 6$ )	33,5	écoles avec cantines ( $N = 8$ )	87,9
	écoles sans cantines ( $N = 1$ )	26,3	écoles sans cantines ( $N = 8$ )	80,3
Tsihombe	écoles avec cantines ( $N = 7$ )	72,0	écoles avec cantines ( $N = 8$ )	89,2
	écoles sans cantines ( $N = 0$ )	-	écoles sans cantines ( $N = 8$ )	89,1
Ensemble	écoles avec cantines ( $N = 13$ )	52,7	écoles avec cantines ( $N = 16$ )	88,5
	écoles sans cantines ( $N = 1$ )	26,3	écoles sans cantines ( $N = 16$ )	84,7

Le taux de réussite au CEPE de l'unique classe de CM2 existant dans notre échantillon de 16 écoles sans cantine est de 26,3%. Pour les 13 écoles à cantine disposant d'un CM2, le taux de réussite moyen au CEPE est de 52,7% avec des différences importantes entre les 7 écoles du district de Tsihombe (72,0%) et les 6 écoles du district d'Ambovombe (33,4%). Ces taux de réussite sont inférieurs aux moyennes calculées pour l'ensemble des écoles des deux districts (respectivement, 76,6% et 53,1%).

Concernant les taux de passage en classe supérieure, il n'y a pas de différence significative entre les écoles avec cantines (88,5%) et sans cantines (84,7%). Ces chiffres relativement élevés s'expliquent en grande partie par le fait que les passages de CP1 à CP2 et de CE à CM1 sont automatiques.

## **CONCLUSION**

La mise en place des cantines scolaires dans les écoles qui vise principalement à inciter les familles à envoyer leurs enfants à l'école remonte à la période qui a suivi le Kéré de 1991. Leur fonctionnement nécessite la participation des communautés villageoises et leur procure du travail rémunéré sous forme de rations sèches (uniquement pour les cuisinières) ou préparées.

La gestion des vivres dans les écoles pose de nombreuses interrogations dans la mesure où les rations effectivement servies aux enfants ne correspondent qu'à environ 40% des objectifs visés par le PAM. Par ailleurs, des perturbations importantes au niveau des horaires de cours dans les écoles avec cantine en raison des difficultés de préparation (essentiellement liées au manque d'eau et de combustible), de distribution et de consommation des repas ont été observés. Les ingérés des enfants ne correspondent qu'à 50% environ des ingérés prévus par le PAM

Les principales difficultés rencontrées, leurs conséquences, les mesures actuellement prises pour y remédier ainsi que des propositions d'amélioration sont données dans le tableau 41.

Concernant l'impact des cantines scolaires, à défaut d'avoir pu mesurer l'effet sur les taux de scolarisation et de fréquentation scolaire, nous avons seulement pu constater qu'il n'existe pas, au niveau des performances scolaires, de différence évidente entre les élèves des écoles avec et sans cantine. Les études d'impacts de cantines sur la structure des enfants ont montré que sauf en période de récolte, le repas du midi dans les cantines substitue la prise alimentaire des enfants à la maison. L'existence de cantine ne modifie pas significativement donc la consommation alimentaire des enfants en dehors de l'école. Cependant, il est constaté que les ménages ayant des enfants qui fréquentent les écoles avec cantine ont une situation socio-économique meilleure que ceux dans les écoles sans cantines.

**Tableau 41.**Résumé des principales difficultés rencontrées au niveau du fonctionnement des cantines scolaires, de leurs conséquences, des mesures actuellement prises pour y remédier et propositions d'amélioration.

<b>Anomalies ou difficultés rencontrées dans les cantines</b>	<b>Conséquences</b>	<b>Solutions prises sur place</b>	<b>Propositions d'améliorations</b>
Rupture de stock en vivres ( <i>surtout légumes secs</i> )	- La cantine ne fonctionne pas - Les enfants ne mangent pas	-Apport de vivres (légumes secs ou brèdes) par les parents d'élèves	- Renforcer la sensibilisation des parents à donner des vivres de substitution - Revoir les plannings des livraisons et les contrats avec les transporteurs
Vivres détériorés par les rongeurs où les insectes dans le magasin ou en raison de mauvaises conditions de stockage	- Perte de vivres - Risque de ruptures de stock - Risques sanitaires	- Les vivres sont conservés en l'état dans les magasins - Un rapport est envoyé au Pam et à la Cisco	Sensibiliser les gens à mettre en œuvre des moyens de protection des vivres contre les rongeurs.
Bouillie présentant des grumeaux et une consistance pas assez fluide	Valeur énergétique pas satisfaisante		Donner des formations aux cuisinières sur la préparation des repas.
Retard au niveau de la préparation des repas distribués	Retard de la consommation	Les cuisinières doivent arriver à l'heure	Demander aux enfants d'apporter la veille l'eau qui servira à la préparation des plats du lendemain.
Insuffisance ou excès des sorties de vivres hors du magasin	- Ingérés des enfants insuffisantes - Rupture de stock probable		- Renforcement du suivi de l'utilisation des vivres dans les écoles - Distribution de rations sèches aux directeurs et magasiniers
Difficultés d'approvisionnement en bois de chauffe	-Diminution des quantités de vivres préparées - Diminution du nombre d'heures de cours	Les élèves sont envoyés hors de l'école pour chercher du bois.	- Sensibiliser les parents à la nécessité que leurs enfants fournissent du bois - Proposer des rations faciles à cuire
Mauvaise hygiène dans les magasins et des matériels	- Risques sanitaires		- Formation à l'hygiène des magasiniers et des cuisinières - Achat de savon avec l'argent provenant de la vente des bidons et sacs vides
Manque de matériels pour la distribution et la consommation des repas	- Difficultés pour la préparation et la consommation des plats	Les élèves et les cuisinières fournissent eux mêmes des assiettes et des seaux	Distribution plus régulière et contrôle régulier des équipements prévus
Absence ou insuffisance de tables et de bancs pour la préparation et la consommation des plats	Préparation et consommation à même le sol avec risques sanitaires		Sensibiliser les parents à entretenir les tables et les bancs.

**CONCLUSION GENERALE  
ET PERSPECTIVES**

Les travaux que nous avons réalisés, sous la direction de l'université d'Antananarivo (LABASAN), l'IRD, et le GRET, nous ont permis de nous familiariser aux différentes techniques et méthodes d'analyse et d'études de terrain nécessaires pour caractériser la situation alimentaire et proposer des améliorations dans une région telle que l'Androy. Ces travaux ont principalement porté sur la mise au point des solutions alimentaires pour les enfants de moins de deux ans et sur le fonctionnement des cantines scolaires mises en place par le PAM dans certaines écoles de l'Androy

Le diagnostic des pratiques alimentaires des enfants de moins de deux ans que nous avons réalisé, en période de soudure, a permis de compléter celui réalisé auparavant en période de récolte et de mettre en évidence des pratiques alimentaires inadéquates résultant de l'insuffisance des connaissances nutritionnelles des mères et des contraintes spécifiques à la région de l'Androy.

Nos travaux ont contribué à la définition de la stratégie mise en place par le projet Nutrimad pour améliorer l'alimentation des groupes vulnérables. Pour les enfants de moins de deux ans, il a notamment été décidé de mettre à disposition des enfants deux types d'aliments de complément fortifiés : une farine infantile (Koba Aina) et un complément alimentaire à rajouter à des plats traditionnels.

La Koba Aina, produite à Antananarivo par l'usine TAF à partir de maïs, riz, soja, arachide sucre et compléments minéraux et vitaminiques, possède toutes les caractéristiques requises par les aliments de complément destinés aux enfants de 6 à 24 mois. Elle est déjà vendue dans plusieurs zones (urbaine ou rurale) de Madagascar. Cinq mois après sa mise en vente, les études que nous avons réalisées pour vérifier la capacité des mères à bien préparer la bouillie à partir de cette farine et pour évaluer son acceptabilité par les enfants ont montré qu'une proportion notable de mères ne maîtrisaient pas encore les procédés de préparation de la bouillie. Il est donc encore nécessaire de renforcer les moyens utilisés pour transmettre les messages et encourager les mères à donner à leur enfants la bouillie.

Les observations de plats traditionnels réalisées ont permis de définir les caractéristiques que doivent avoir le complément alimentaire destiné à les fortifier. Concernant le choix de l'excipient, après différents essais une poudre d'arachide a été choisie dans laquelle sont incorporés les compléments minéraux et vitaminiques et l'amylase permettant de préparer des plats traditionnels améliorés ayant à la fois une consistance et une densité énergétique appropriées.

D'autre part, des études sur les diagnostics du fonctionnement des cantines et les ingérés des enfants dans les écoles ont fait apparaître que les communautés villageoises participent au fonctionnement de cantines à travers la construction des infrastructures, l'apport en eau et en bois de chauffe et aussi la gestion et la préparation des repas. Des difficultés sont souvent rencontrées au niveau de ces cantines, en particulier le manque d'eau et de bois de chauffe et l'imprécision de la mesure des quantités des vivres qui se traduisent par des problèmes de qualité et de quantité servie au niveau des rations proposées aux élèves. En vue d'améliorer le fonctionnement des cantines scolaires, il est nécessaire de mieux former les préparatrices et de renforcer le système de suivi au niveau de l'utilisation des vivres.

Concernant l'impact des cantines sur les conditions de scolarisation et la consommation alimentaire des enfants, les études font apparaître l'invariabilité de prises alimentaires des enfants en dehors de l'école et des effets positifs comme l'existence des infrastructures en meilleur état ou une offre de niveaux scolaires plus complète dans les écoles avec cantine que dans les écoles sans cantine, mais aussi des impacts négatifs tels que la diminution des horaires de cours.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Institut national de la statistique. Recensement général de la population et de l'habitat. Projection et perspectives démographique, 1997, Vol 2. 107p
2. Institut National de la statistique. Enquête permanente auprès des ménages 2005. Rapport principal. Antananarivo Madagascar, Avril 2006 : 239p.
3. Ministère de l'Economie, des Finance et du Budget, Délégation de l'union Européenne Rapport conjoint 2004.
4. Institut National de la statistique et ORC Macro. Enquête démographique et de santé de Madagascar 2003-2004. Antananarivo Madagascar ; Calveron Maryland, US, 2005 : 276p.
5. Goudet S. Diagnostic de l'état nutritionnel et des pratiques alimentaires des jeunes enfants en relation avec la vulnérabilité alimentaire territorial dans la région de l'Androy. Mémoire présenté pour l'obtention du DESS Nutrition et Alimentation. Montpellier : Université. 2005.
6. Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche. Monographie de la région d'Anosy Juin 2003 Unité de politique pour le développement (UPDR) ; 2003 : 96p.
7. Système d'alerte précoce. N°110. Situation générale fin février 2006.
8. Recensement général de la population et de l'habitat en 1999. Comité régional de développement (CRD/Anosy).
9. OMS. Le développement physiologique du nourrisson et ses implications sur l'alimentation de complément. Genève, 1992 ; 111p (supplément au vol 67, 1989 du bulletin « La revue scientifique de l'OMS).
10. Dop M C., Benbouzid D., Trèche et al. Complementary feeding of young children in Africa and the middle East. Geneva: 1999: 426p.
11. UNICEF. 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.
12. Apfelbaum M, Forat C, Nillus P. Diététique et nutrition, 3<sup>ème</sup> Ed. Paris : Masson, 1995 : 479p.

13. Dupin H. besoins nutritionnels et apports conseillés pour la satisfaction de ces besoins. In Dupin H., Cuq J L., Malewiak M I et al. Alimentation et Nutrition Humane. Paris: ESF, 1992; 291-383.
14. Ralison C, Ahimana C, Arnaud L, Trèche S. Amélioration de l'alimentation infantile en zones rurales : l'expérience du programme Nutrimad à Madagascar. In BROUWER ID, Traoré AS, Trèche S: Voies alimentaires d'amélioration des situations nutritionnelles en Afrique de l'Ouest. Ouagadougou : Presses universitaires de Ouagadougou, 2004 ; actes du second atelier international: 503-516.
15. Mathieu D C., Garrot L, Chevalier P. Produits végétaux riches en carotènes : Fiches descriptives et pratiques à l'usage des pays sahéliens. IRD/OMS. WHO/NHD/01.6,2001.
16. Rakotomanana E. Diagnostic de l'état nutritionnel et Caractérisation des pratiques alimentaires des enfants de moins de deux ans dans la région de l'Androy. Mémoire de DEA de Biochimie. Antananarivo : Université d'Antananarivo, 2006.
17. Traoré T, Zagré M, Traoré AS, Trèche S. Effets de la consommation de bouillies fortifiées de haute densité sur les ingérés, la croissance et les statuts en fer et en vitamines A d'enfants de 6 à 10 mois en zones rurales sahéliennes. In : Brouwer ID, Traoré AS, Trèche S. Voies alimentaires d'amélioration des situations nutritionnelles en Afrique de l'Ouest. Ouagadougou : Presses universitaires de Ouagadougou, 2004 ; actes du second atelier international : 539-551.
18. Trèche S. 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
19. Codex Alimentarius. Norme codex pour les aliments diversifiés de l'enfance CODEX STAN 73. 1981.
20. Lutter, Dewey. Proposed nutrient composition for fortified complementary feeding. Journal of Nutrition. 2003, N° 133:3011S-3020S.
21. ENDS. Enquête Nationale Démographique et Sanitaire. Centre national de recherche sur l'environnement. Ministère de la santé. Macro International Inc, 1992.
22. INSTAT. Enquête Permanente auprès des ménages. Rapport principal DEC. Institut National de la Statistique/ Banque Mondiale. (Publié en 1995) : 267p.

23. INSTAT. Enquête Démographique et de Santé. INSTAT. Macro International Inc, 1997 ; 264p.
24. Pollit E; Malnutrition and infection in the classroom. Paris: KARTHALA; 1987: 311p.
25. FAO. Alimentation et nutrition: information et éducation nutritionnelles.2003. [http://www.fao.org/es/ESN/nutrition/education\\_fr.stm](http://www.fao.org/es/ESN/nutrition/education_fr.stm).
26. WHO. Food for thought: nutrition and school performance. Geneva: ACCN/SCN News, 1990; '(5).
27. Institut National de la Nutrition (INN). Avoir faim en classe. Enfant et famille1993 ; 1-2. <http://www.collection.ic.gc.ca/child/docs/00000543.htm>.
28. Delpuech F. Indices et indicateurs anthropométriques : choix , interprétation, présentation et utilisation. In : Atelier sur la surveillance Nutritionnelle en Afrique de l'Ouest ; ORANA, ORSTOM, OMS, 1991.
29. Deleigne .M.C, Miauton I.F. Education et pauvreté à Madagascar : une problématique à considérer (La pauvreté à Madagascar. Etat des lieux ; facteurs explicatifs et politique de réduction, Antananarivo, 5-7 février 2001). Enquête socio anthropologique sur la demande familiale d'éducation Enfance, Education <http://www.maep.gov.mg/fr/anosy.PDF>.
30. Institut national de statistique. Tableau de bord social appui à la mise en place d'un système national intégré de suivi de la pauvreté.
31. UNICEF. La situation des enfants dans le monde 2004 : les filles, le développement et l'éducation.
32. UNICEF. Rapport sur la parité des sexes sur l'éducation, 2005 ( [www.aidh.org/DE/unicef-rapp05-sexes.htm](http://www.aidh.org/DE/unicef-rapp05-sexes.htm) - 14k.
33. Circonscription scolaire (CISCO). Données statistiques 2000 à 2005.
34. Ministère de l'éducation nationale et de la recherche scientifique. Politique nationale de l'Alimentation/Nutrition scolaire : Cadre d'orientation. République de Madagascar, Antananarivo. 2005. Politique Nationale de Nutrition.
35. Dewey KG, Brown KH. Update on technical issues concerning complementary feeding of young children in developing countries and implications for intervention programs. Food nutrition Bulletin; 24 (1): 5-28.

36. Butte NF. Energy requirements of infants. Background paper prepared for the joint FAO/WHO/UNU. Expert consultation on energy in Human Nutrition. 2001.
37. Tomarelli R. Suitable fat formulation for infant feeding. In: 65(b) JL. ED. Bear Rogers, dietary fat requirements in health and development. OCS, 1988: 1-27.
38. FAO/WHO. Fats and oils in human nutrition, report of a joint expert consultation. Rome, 1994.
39. FAO/OMS/UNU. Séries de rapport technique 1986, N° 174.
40. Dewey K, Beaton G, Fjeld C, Lounerdal B, Reeds P. protein requirements of infant and children. Proceedings of the international Dietary energy. Consultative group. European Journal of Clinical Nutrition. Supplement 1996; 1: S119-S150.
41. FAO/OMS. Expert consultation on Human vitamin and mineral requirements. Report on recommended nutrients intakes. 2001.
42. FAO/WHO Expert Consultation on Human Vitamin and Mineral requirements. Report on recommended nutrients intakes. 2001.
43. Programme Alimentaire Mondial. Rapport. 2005.
44. PAM/MENRS. Fiche technique du programme alimentaire mondial. Octobre 2006.
45. Monvois C, Trèche S. Quelles stratégies pour l'amélioration de l'alimentation des jeunes enfants en Afrique ? Leçons tirés de projets menés à Madagascar et au Vietnam. In Brouwer ID, Traoré AS, Trèche S: Voies alimentaires d'amélioration des situations nutritionnelles en Afrique de l'Ouest. Ouagadougou : Presses universitaires de Ouagadougou, 2004 ; actes du second atelier international: 773-786.
46. Moursi M . Razafindrazaka V. Santos P. Bruyeron O. Laillou A. Ralison C. Monvois J. Trèche S. Pratiques alimentaires et état nutritionnel des enfants de moins de deux ans : quartiers d'Andohatapenaka et d'Ampefiloha ambodirano à Antananarivo, villages d'Ampasimbe, Andovoranto et Sahamonora dans la sous préfecture de Brickaville. Janier2003 : 59p.
47. Laillou A, Arnaud L, Ramaherisoa M, Ralison C, Monvois C, Trèche S. 2006. The Nutrimad school feeding program: Impact on failure rate and nutritional status of school children in Madagascar. Sight and life, Newsletter 2/2006 : 4-9.
48. Multon J.L. Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agro alimentaires.

Analyse des constituants alimentaires. Paris : LAVOISIER. 1991 : 247p.

49. FAO/OMS/UNU [1986]. Besoins énergétiques et besoins en protéines, 1986 ; Série de rapports techniques 724. Genève : 226p.
50. UNICEF. La situation des enfants dans le monde 2007. Femmes et enfants. Le double dividende de l'égalité des sexes. 2007.
51. Landais E, Randrianarisoa F, Eymard S, Ranaivo V, Arnaud L, Bastard G, Trèche S. Etat nutritionnel et consommation alimentaire pendant la période de soudure 2006-2007 dans deux communes (Sihanamaro, Beanantara) de la région de l'Androy. 2007.

# **ANNEXES**

# ANNEXE 1 :

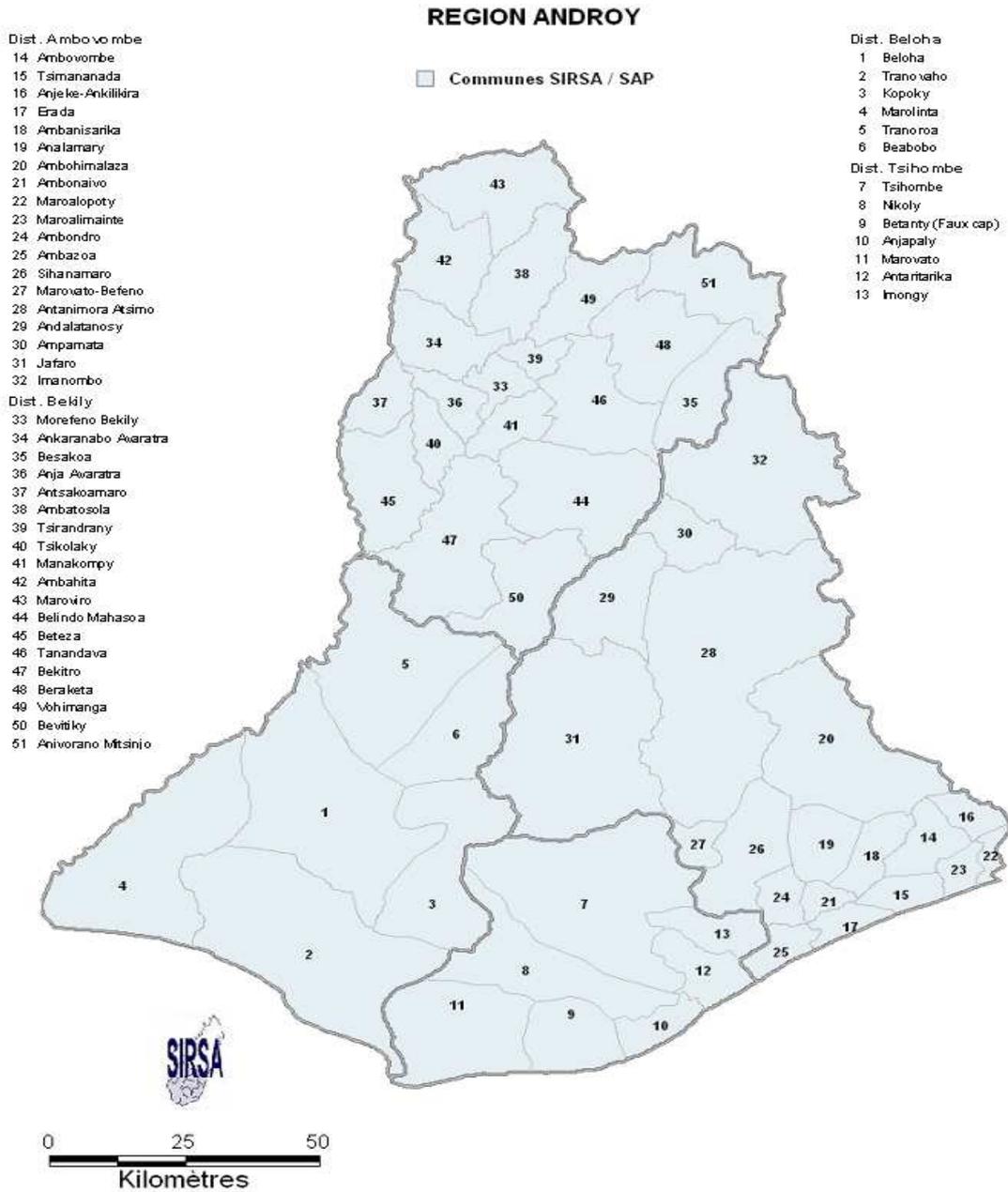
## REGION ANDROY – Districts de Tsihombe et d’Ambovombe



Source : SIRSA

# ANNEXE 2 :

## CARTE DE LA REGION DE L'ANDROY



## **ANNEXE 3 :**

### **FICHE D'OBSERVATION PRELIMINAIRE DES RECETTES**

Date de l'enquête : /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/

Nom de la commune (1) AMBOVOMBE (2) AMBANISARIKA

Nom du Fokontany (1) AMBANISARIKA (2) BEANIKE II (3) ANTSAKOAMAMY (4) BEANIKE I (5) EKONKA (6) ESANTO (7) MAHAVELO

#### **1. Renseignements sur l'enfant**

Nom et prénom de l'enfant

Numéro d'identification de l'enfant

Age de l'enfant en mois

Sexe de l'enfant

Rang de l'enfant dans la fratrie

Nom et prénom de la mère

#### **2. Renseignements sur les pratiques alimentaires de l'enfant**

Heure de préparation des repas

Heure de prise des repas

Nombre de repas pris par jour

#### **3. Renseignements sur la consommation de l'enfant**

Description précise des aliments consommés par l'enfant la veille de l'enquête

au petit déjeuner :

au repas de midi :

au repas du soir :

entre les repas (raquettes, lait...)

description des recettes

identification des types de plats préparés pour l'enfant (eau de cuisson, bouillie spéciale, bouillie familiale, plat spécial, plat familial).

Observation de la préparation du repas et identification des ingrédients utilisés si la mère est en train de cuisiner :

Si le plat nous paraît intéressant (en vue de la phase de formulation), prise de RDV avec la mère

#### **4. Renseignements sur l'opinion des mères**

Pensez vous que votre enfant grandit bien avec la nourriture que vous lui donnez ?

Pourquoi ?

Quelles difficultés rencontrez vous avec l'alimentation de votre enfant ?

Souhaiteriez vous une amélioration de la nourriture de votre enfant ? (1) oui (2) non

Seriez vous prête à préparer un plat spécial pour l'enfant si cela vous été possible?

#### **5. Renseignements supplémentaires sur l'état de santé de l'enfant**

Votre enfant possède t'il un carnet de santé ? (1) oui (2) non

Votre enfant possède t'il un carnet de vaccination ? (1) oui (2) non

Votre enfant a-t-il reçu des suppléments ? (1) oui (2) non Lesquelles, combien de fois ?

## **ANNEXE 4 : FICHE D'OBSERVATION DE LA PREPARATION DES PLATS TRADITIONNELS**

Date de l'enquête

Nom de la commune (1) AMBOVOMBE (2) AMBANISARIKA

Nom du Fokontany(1) AMBANISARIKA (2) BEANIKE II (3) ANTSAKOAMAMY (4) BEANIKE I (6) EKONKA (7) ESANTO (8)  
MAHAVELO

Renseignements sur l'enfant

Nom et prénom de l'enfant

Numéro d'identification de l'enfant

Date de naissance

Age de l'enfant en mois

Sexe de l'enfant

Rang de l'enfant dans la fratrie

Nom et prénom de la mère

HEURE DE DEBUT DE PREPARATION : |\_|\_| **H** |\_|\_| **MN**

TYPE DE PLAT PREPARE

NOM DE LA RECETTE



IDENTIFICATION DES INGREDIENTS AJOUTES DANS LE BOL DE L'ENFANT :

Nature De l'ingrédient	Marque, nom du produit	Provenance (adresse, nom du magasin)	Prix du produit	Quantité incorporée : pesée du récipient			Etapas, récipients et ustensiles utilisés. Observations
				avant	après	quantité incorporée	

HEURE DE FIN DE PREPARATION DE LA BOUILLIE OBSERVEE :   **H**   **MN**

durée de la préparation :    **MN**

poids du bol plein, avant la distribution : .....

N° des flacons contenant prélèvement pour la m.S.:    |

APPRECIATION DE L'ASPECT DE LA PREPARATION : homogène ou hétérogène

COULEUR DE LA PREPARATION :

GOUT DE LA PREPARATION :

HEURE DE DEBUT DE DISTRIBUTION :   **H**   **MN**

TEMPERATURE DE DEBUT DE DISTRIBUTION :   ,  °C

HEURE DE FIN DE DISTRIBUTION :   **H**   **MN**

TEMPERATURE DE FIN DE CONSOMMATION :   ,  °C

DUREE DE CONSOMMATION (entre la première et la dernière cuillerée) :    **MN**

POIDS DU BOL, APRES LA DISTRIBUTION : .....

PERTES : Poids du torchon propre : .....

Poids du torchon souillé : .....

## ANNEXE 5 :

### FICHE D'OBSERVATION PREPARATION DE LA Koba AINA

Nom de la commune et du FKT : .....

N° observation : .....

Date de l'étude : ...../...../.....

Nom de la femme : .....

Nom de l'enfant : .....

Date de naissance : ...../...../.....

Poids de l'enfant avec sa mère : .....kg

Poids de la mère seule : .....kg

Sexe de l'enfant : .....

I- Mesure de poids.

Quantité de Koba utilisé	g
Quantité d'eau utilisée	g
Poids assiette vide	g
Poids assiette avec préparation	g
Poids du torchon avant la consommation	g
Poids du torchon après la consommation	g
Poids assiettes après consommation	g

Description de la manière dont la mère évalue la quantité d'eau à utiliser. (Matériels utilisés)

Type de marmite :.....

Source du feu :.....

Nature de matériel utilisé pour mesurer la quantité d'eau utilisée :.....

Les heures de la préparation

Début de la cuisson	
Heure d'apparition des premières bulles	
Fin de la cuisson	
Début de la consommation	
Fin consommation	

Ecoulement de la bouillie :

Ecoulement : Faible      Moyen      Fort

Questions à poser aux mères.

Combien de fois par semaine vous donnez la Koba à votre enfant ?

Combien de fois par jour votre enfant mange la bouillie ?

Est-ce que votre enfant a-t-il reçu des suppléments ?

Avant, il n'y avait pas de Koba, qu'est ce que vous avez donné à manger à l'enfant ?

Quels types d'aliments autres que la Koba vous donnez à votre enfant actuellement ? Est-ce que vous continuez à allaiter votre enfant et toujours lui donner ces aliments ?

**N° des flacons**

:

## ANNEXE 6 :

### USTENSILES UTILISES PENDANT LA PREPARATION DES PLATS TRADITIONNELS

dénomination	expressions utilisées par les mères			utilisation
panier en osier de forme carré	<b>FAGNAHAF</b>	<b>TSIKELO</b>	<b>SAHAF</b>	vannage
pilon	<b>AKALO</b>			fabriquer la farine
socle du pilon	<b>LEOGNE</b>			fabriquer la farine
grand seau	<b>SIHOABE</b>			stocker l'eau
petit seau	<b>SIHOAKELY</b>			stocker l'eau
Marmite de grande taille	<b>VALAGNEBEY</b>	<b>VALAGNE KANKY</b>		cuisson des plats familiaux
Marmite de taille moyenne	<b>VALAGNAKEDEKEDE</b>			cuisson des plats spéciaux
Marmite de petite taille	<b>KITRA</b>			cuisson des plats spéciaux enfants
trépieds	<b>TOKO</b>			poser la marmite au feu
pot avec hanse	<b>KOPY</b>			servir de l'eau
pot de taille moyenne	<b>KOPYBEIBEY</b>			servir de l'eau
pot de petite taille avec hanse	<b>KOPY KELY</b>	<b>KOPY KEDEKEDE</b>		servir de l'eau
Soupière	<b>SOPIERA</b>			service des plats
casserole sans manche	<b>BOLY</b>			service des plats
petite assiette pour enfant	<b>FINGA KELY</b>	<b>FINGA KEDEKEDE</b>		réservée aux enfants
Grande assiette	<b>FINGABE</b>	<b>FINGABEIBEY</b>		pour la mère, les invités
Grande assiette	<b>FINGAFIKAMA</b>	<b>FANAKE</b>		réservée au chef ménage
Cuillère en bois	<b>SAJOA</b>			remuer le plat, service
Cuillère en métal	<b>SOTRO</b>			utilisé pour manger
panier en nylon	<b>TANTYGONY</b>			utilisé pour filtrer l'eau

## **ANNEXE 7 :**

### **GUIDE D'ENTRETIEN AVEC LES FEMMES ENCEINTES ET ALLAITANTES**

#### **Les renseignements à relever**

Les types d'aliments, plats ou boisson consommés pendant qu'elle est enceinte ou allaitantes

Aliments, plats ; boissons consommés spécialement pour vous ou plats familiaux

Aliments ou plats préférés

Aliments pas aimés

Fréquence de consommation

Ingrédients utilisés

Mode de préparation des plats

Quantité moyenne consommée

Aliments interdits ou pas consommés

•

## ANNEXE 8:

### LISTE DES PLATS CONSOMMES PAR LES FEMMES ENCEINTES ET ALLAITANTES ET LEUR MODE DE PREPARATION

Type de plats	Mode de préparation	avantage	inconvénient
<b>La courge verte</b>	<b>Jeune courge verte</b> : elles sont cuites dans l'eau. Au cours de la cuisson, elles sont écrasées avec une cuillère. La durée de la cuisson est courte. <b>Courge mûre</b> : elles sont coupées en morceau en ôtant la peau verte puis mettre à cuire dans l'eau.	Pas acheté et aimé par beaucoup de femmes	N'existe pas toute l'année
<b>Dolique frais ou séché + sel</b>	Les grains de légumineuses sont versés dans l'eau et mis à cuire. Le sel est ajouté en cours de la cuisson		Pas préparé que lorsque la récolte est bonne
<b>Niébé ou dolique broyé (vohovoho)</b>	Les grains sont pilés en ajoutant un peu d'eau pour faciliter le pilage. On vanne (Les grains qui n'ont pas été bien pilés seront encore repilés). Mettre ensuite sur le feu avec de l'eau. Une sauce, composée de tomate, d'oignon, d'huile et du sel, est parfois ajoutée dans la préparation. Ce plat est consommé avec du riz et plus souvent avec du maïs.	Moins cher que le dolique. Les familles sont	
<b>Pellicules de maïs + (brèdes) +sel</b>	Les pellicules (récupérées après le pilage) sont versées dans la marmite avec de l'eau. Des brèdes sont parfois ajoutés (coupés ou pilés : cas de feuille de manioc). Ils sont versés après quelques minutes de la cuisson. Le moment de l'ajout du sel est variant selon les mères.	Plat préparé pendant la période de soudure. Le maïs est acheté au marché et revendu au marché	
<b>Plat de maïs/niébé et manioc/dolique</b>	Le mode de préparation est le même que ce qui est décrit pour les enfants moins de deux ans car ils s'agissent des plats familiaux.	Plats plus consommés par les familles Antandroy pendant toutes les périodes	
<b>Patate douce fraîche (robaroba)</b>	La peau de patate douce est enlevée puis elles sont coupées (une tubercule peut être coupée en 5 morceaux avec une longueur de 4 cm environ) ; ils sont ensuite versées dans la marmite dans laquelle on a mis de l'eau avec une proportion de ½ seau d'eau environ pour 2 kg de patate douce (quantité habituellement utilisée pour la préparation. Ce plat peut être consommé seul ou avec du lait ou encore du sucre.	Il est souvent consommé à midi lorsqu'il n'y a pas de manioc ou de maïs.	Pas trouvé au marché pendant toute l'année

## ANNEXE 9 :

### GUIDE D'ENTRETIEN POUR L'ETUDE DE FONCTIONNEMENT DES CANTINES

1. Date de visite de l'école ...../...../.....
2. Nom des enquêteurs :
3. Nom du rédacteur de cette fiche :.....

#### I. INFORMATIONS GENERALES CONCERNANT L'ECOLE

4. Nom de la commune : .....
5. Nom du fokontany : .....
6. Nom de l'école : .....
7. Type de construction (nombre de bâtiments en dur et en bois) :.....
8. Année de réalisation de l'école : ...../...../.....
9. Remarques concernant l'état des bâtiments :.....
10. Présence d'un point d'eau à proximité de l'école ?
  - localisation :
  - type d'infrastructure (*puit, impluvium, bassin...*) :
  - nom de l'organisme ou de l'organisation à l'initiative de sa construction :
  - en quelle année a t'il été construit ?
  - contient t'il de l'eau en ce moment ?
  - quels sont les mois de l'année pendant lesquels se posent les plus gros problèmes d'eau ? :
11. présence de latrines dans l'enceinte scolaire ? (si oui, préciser l'année de construction des latrines puis l'année de réhabilitation)

#### II. INFORMATIONS CONCERNANT L'EDUCATION

12. Nombre d'élèves scolarisés dans l'école, au total : [    ] dont        filles et garçons
13. Niveaux scolaires enseignés dans l'école :
14. Nombre de classes différentes (*préciser les niveaux*):
15. Nombre d'instituteurs (titulaires et suppléants):
16. Horaire des classes, le matin : [        ] l'après-midi : [        ] plein temps [.....]
17. Taux de redoublement en 2004-2005 :
18. Taux de réussite au CEPE en 2004-2005 :

#### III. INFORMATIONS CONCERNANT LA CANTINE SCOLAIRE ET SES ACTEURS

19. De quelle manière les parents d'élèves sont ils sollicités concernant la cantine? (*quelles sont leurs contribution, leur participation ?*)
  - Au moment de la construction de la cantine :
20. Quelles infrastructures ont été construites ?  
Avec quel matériaux ?
  - Maintenant que la cantine fonctionne :
21. Des bâtiments ont ils été réhabilités ? en quelle année ?
  - En cas de rupture de stock en vivre ou en eau :
  -
22. Tous les parents d'élèves participent ils de la même façon ?
  -
23. Quelles sont les personnes qui constituent le CLG ? préciser les titres et les rôles dans l'organisation de la cantine

24. Des réunions entre les membres du CLG sont elles organisées ? A quelle fréquence ? Quels sont les sujets abordés lors de ces réunions ?
25. Quelles sont les occasions pour lesquelles les membres du CLG décident de réunir les parents d'élèves ?
26. Qui a fait la demande de mise en place d'une cantine ?
27. En quelle année a t'elle effectivement été mise en place ?

## A. L'approvisionnement

### • en eau

28. Qui est responsable de l'approvisionnement en eau ?
29. D'où provient l'eau utilisée ? (Si elle est achetée, préciser le prix)
30. Les ruptures en eau sont elles fréquentes ?
31. Que se passe t'il dans ce cas ?

### • en vivres

32. A quelle fréquence les vivres sont elles apportées à l'école?
33. A quelle date sont elles livrées ?
34. Quelle est la nature des vivres livrés ?
35. Quelle est la quantité des vivres livrés lors de la dernière livraison?
36. Qui est responsable de la réception des vivres ?
37. Existe t'il un contrôle (*qualité, quantité*) à la réception des vivres ?
38. Que se passe t'il en cas de réception de vivres non conformes ?
39. Quels sont les problèmes rencontrés concernant l'approvisionnement des vivres ?

## B. Le stockage

40. Qui possède les clés du magasin de stockage ?
41. Comment le magasinier connaît il la quantité de vivres à fournir chaque jour aux cuisinières ?
42. De quelle façon le magasinier mesure t'il la quantité de vivre nécessaire ?
43. Le cahier de consommation est il rempli chaque jour ? (préciser quelles sont les informations inscrites dans ce cahier)
44. Des inventaires sont ils réalisés ? Si oui, à quelle fréquence, par qui ? A quoi servent ils ?
45. Les vivres sont elles gardées ? si oui, qui paye le gardien et par quels moyens ?
46. Comment les vivres sont elles stockées ? (*préciser : sur le sol, sur des étagères, des tables, sont elles couvertes ou non...*)
47. Qui a fournit le matériel nécessaire au stockage, si il existe ?
48. Appréciation de l'état des lieux du magasin de stockage :
  - état général du bâtiment : très bon [ ] bon [ ] moyen [ ] mauvais [ ] très mauvais [ ]
 Remarques :
  - propreté / hygiène : très bon [ ] bon [ ] moyen [ ] mauvais [ ] très mauvais [ ]
 Remarques :
  - rangement : très bon [ ] bon [ ] moyen [ ] mauvais [ ] très mauvais [ ]
 Remarques :
49. Est il déjà arrivé d'être en rupture d'un ou plusieurs types de vivres ? (*Si oui, préciser quand et la nature des vivres qu'il manquait*)
  -
50. Que s'est il passé à ce moment là ?
51. Le magasin de stockage a t'il déjà été cambriolé ? (*Si oui, préciser quand et la nature des vivres volées*)
52. Que s'est il passé après le vol ? (*en particulier concernant le remplacement des vivres*)

53. Quels sont les autres problèmes rencontrés concernant le stockage des vivres ?  
 54. Les sacs et les bidons vides sont ils vendu par les membres du CLG ? si oui, à quoi sert l'argent récolté ?

**C. La préparation des repas**

55. Combien de cuisinières travaillent par jour ?  
 56. Comment s'organisent elles pour se relayer ?  
 57. Quelle est la quantité d'eau nécessaire par jour pour la préparation des repas ?  
 58. A quelle heure les repas sont t'ils préparés ?

	Collation du matin	Repas du midi	
		légumineuses	Riz
Heure de début du mélange de la farine avec eau froide			
Heure fin du mélange			
Heure de début de la cuisson			
Heure fin cuisson			
Ecoulement			

59. Quelle est la source d'énergie utilisée pour chauffer les plats ? D'où provient elle ?  
 60. Des foyers améliorés ont ils été construits ?  
 61. De quel matériel (*mobilier + ustensiles*) les cuisinières disposent elles pour la préparation des repas ? (*dresser une liste*)  
 62. Qui a fournit ce matériel ?  
 63. Quelles sont les consignes (recettes) données pour préparer les repas ? (*demander aux cuisinières d'expliquer les étapes de préparation*)

Nom de la recette	Ingrédients utilisés	Description des étapes et des ustensiles utilisés
Collation du matin		
Repas du midi		

64. Concernant leur propre hygiène, les cuisinières ont elles reçu des informations ou des consignes particulières ?  
 65. Par qui est réalisé le nettoyage des ustensiles utilisés pour la préparation des repas? A quelle fréquence est il réalisé ?  
 66. Par qui est réalisé le nettoyage du local ? A quelle fréquence est il réalisé ?  
 67. Appréciation de l'état des lieux de la cuisine :  
 - état général du bâtiment : très bon [ ] bon [ ] moyen [ ] mauvais [ ] très mauvais [ ]  
*Remarques :*  
 - propreté / hygiène : très bon [ ] bon [ ] moyen [ ] mauvais [ ] très mauvais [ ]  
*Remarques :*  
 - rangement : très bon [ ] bon [ ] moyen [ ] mauvais [ ] très mauvais [ ]  
*Remarques :*  
 68. Quels sont les problèmes rencontrés concernant la préparation des repas ?

## D. La distribution et consommation des repas

69. Qui sont les bénéficiaires des repas ? Combien de repas en moyenne sont distribués par jour ?
70. Quels sont les horaires de distribution des repas ?
71. combien de services sont organisés par jour ? (préciser quelles sont les classes concernées par ces services et l'ordre dans lequel ils sont organisés)
72. Quels sont les ustensiles utilisés pour la distribution ?
73. A quel endroit les repas sont ils distribués ? (*préciser les modalités de distribution*)
74. Les enfants reçoivent ils des consignes particulières concernant la consommation des repas ?
75. Les assiettes et les couverts utilisés par les enfants sont ils lavés entre chaque service ?
76. Les enfants semblent t'ils apprécier les repas qu'on leur propose ?
77. Quels sont les problèmes rencontrés concernant la distribution des repas et la consommation par les enfants ?

## IV. INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES

78. D'après les responsables de la cantine ou les personnes concernées, quels sont les avantages apportés par la cantine ?
79. Existe t'il un volet de sensibilisation des parents d'élèves pour le bon fonctionnement de la cantine ? Si oui, à quelle fréquence est il réalisé, par qui, quel est son contenu ?
80. Y a t'il des contrôles d'organisés par le PAM pour vérifier le bon fonctionnement de la cantine ? si oui, les responsables de la cantines sont ils tenu au courant des jours de visites des responsables du PAM ?
81. D'après les responsables de la cantine, le système fonctionne t'il correctement ?
82. Si non, quels sont les principaux problèmes rencontrés ?
83. D'après les personnes impliqués dans le fonctionnement de l'école avant l'ouverture de la cantine, de quelle façon a évolué l'effectif des élèves ?
84. Quelles suggestions d'amélioration les acteurs responsables de la cantine aimeraient ils faire ?

Fiche de mesure dans les cantines

Quantité de vivres sortis du magasin

Collation du matin

	CSB	Sucre
<b>Nombre de kapoaka ou kg de vivres sortis</b>		
<b>Poids d'un kapoaka ou le poids total</b>	1 :	1 :
	2 :	2 :

Repas du midi

	Riz	LS	Huile
<b>Nombre de kapoaka ou kg de vivres sortis</b>			
<b>Poids d'un kapoaka ou le poids total</b>	1 :	1 :	1 :
	2 :	2 :	2 :





As-tu consommé hier à certaines périodes de la journée les aliments suivants :

<b>Type d'aliments</b>		<b>Découpage de la journée</b>				
<b>Aliment de base ou principal</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Mais séché	A1					
Maïs frais	A2					
Manioc séché	A3					
Manioc frais	A4					
Riz	A5					
Patate douce fraîche	A6					
Patate douce séché	A7					
Pomme de terre	A8					
Sorgho	A9					
<b>Accompagnement</b>						
Brèdes	B1					
Dolique	B2					
Niébé	B3					
Pois cassé	B4					
Poids du cap	B5					
Haricots	B6					
Arachides	B7					
Tomates	B8					
Carotte	B9					
Potiron	B10					
Oignon	B11					
Concombre	B12					
Poivron	B13					
Viande	B14					
Poisson	B15					
Œuf	B16					
Courges	B17					
<b>Fruits</b>						
Cactus	C1					
Pastèque	C2					
Avocat	C3					
Prunier de Madagascar	C4					
Melon	C5					
Papaye	C6					
Banane	C7					
Pomme	C8					
Orange	C9					
Ananas	C10					
Mangue	C11					
Tamarin	C12					

Type d'aliments		Découpage de la journée				
<b>Produits laitiers</b>						
Lait	D1					
Lait caillé	D2					
<b>Boisson</b>						
Eau	E1					
Thé	E2					
Café	E3					
<b>Divers</b>						
Pain	F1					
Galette de riz	F2					
Beignet	F3					
Bouillie de manioc	F4					
Tamarin (kobokobo)	F5					
Autres .....						

1 : Entre le réveil et l'heure habituelle d'arrivée à l'école le matin

2 : Pendant la période habituelle de classe le matin

3 : Entre l'heure habituelle de sortie de classe le matin et celle de la rentrée l'après midi

4 : pendant la période habituelle de classe l'après midi

5 : Après l'heure habituelle de sortie de classe l'après midi et jusqu'au coucher le soir.



Consommation du repas du midi

f/ heure de début de consommation du repas du midi |\_\_||\_\_| : |\_\_||\_\_|

(du premier enfant qui consomme le repas du midi)

g/ heure de fin de consommation du repas du midi |\_\_||\_\_| : |\_\_||\_\_|

(du dernier enfant qui consomme le repas du midi)

### 3- Relevé des horaires de cours

Pour les élèves qui ont cours toute la journée

☞ Horaires des cours

1/ heure de **rentrée** en classe **le matin** |\_\_||\_\_| : |\_\_||\_\_|

2/ heure de **sortie** de classe à la **récréation du matin** |\_\_||\_\_| : |\_\_||\_\_|

3/ heure de **rentrée** en classe **après la récréation** du matin |\_\_||\_\_| : |\_\_||\_\_|

4/ heure de **sortie** des enfants à la **pause du midi** |\_\_||\_\_| : |\_\_||\_\_|

5/ heure de **rentrée** en classe **après la pause du midi** |\_\_||\_\_| : |\_\_||\_\_|

6/ heure de **sortie** de classe à la **récréation de l'après midi** |\_\_||\_\_| : |\_\_||\_\_|

7/ heure de **rentrée** en classe **après la récréation** de l'après midi |\_\_||\_\_| : |\_\_||\_\_|

8/ heure de **sortie** de classe à la **fin des cours** l'après midi |\_\_||\_\_| : |\_\_||\_\_|

Pour les élèves qui ont cours que le matin

☞ Horaires des cours

1/ heure de **rentrée** en classe **le matin** |\_\_||\_\_| : |\_\_||\_\_|

2/ heure de **sortie** de classe à la **récréation du matin** |\_\_||\_\_| : |\_\_||\_\_|

3/ heure de **rentrée** en classe **après la récréation** du matin |\_\_||\_\_| : |\_\_||\_\_|

4/ heure de **sortie** des enfants à la **pause du midi** |\_\_||\_\_| : |\_\_||\_\_|

Pour les élèves qui ont cours que l'après midi

☞ Horaires des cours

5/ heure de **rentrée** en classe **après le repas du midi** |\_\_||\_\_| : |\_\_||\_\_|

6/ heure de **sortie** de classe à la **récréation de l'après midi** |\_\_||\_\_| : |\_\_||\_\_|

7/ heure de **rentrée** en classe **après la récréation de l'après midi** |\_\_||\_\_| : |\_\_||\_\_|

8/ heure de **sortie** de classe à la **fin des cours** l'après midi |\_\_||\_\_| : |\_\_||\_\_|

### 4- Relevés du nombre d'élèves inscrits dans l'école

Merci de noter ici le nombre **d'élèves inscrits** dans l'école :

Classe de CP1- 11<sup>ème</sup> |\_\_||\_\_||\_\_|

Classe de CP2- 10<sup>ème</sup> |\_\_||\_\_||\_\_|

Classe de CE - 9 <sup>ème</sup>	_      _      _
Classe de CM1- 8 <sup>ème</sup>	_      _      _
Classe de CM2- 7 <sup>ème</sup>	_      _      _

**5- Relevé du nombre d'élèves présents à l'école**

Pour les élèves qui ont cours toute la journée :

Merci de compter (vous même) le nombre de présents en classe le matin :

Classe de CP1- 11 <sup>ème</sup>	_      _      _
Classe de CP2 - 10 <sup>ème</sup>	_      _      _
Classe de CE - 9 <sup>ème</sup>	_      _      _
Classe de CM1- 8 <sup>ème</sup>	_      _      _
Classe de CM2- 7 <sup>ème</sup>	_      _      _

Pour les élèves qui ont cours le matin ou l'après midi

Merci de compter (vous même) le nombre de présents en classe le matin :

Classe de CP1- 11 <sup>ème</sup>	_      _      _
Classe de CP2 - 10 <sup>ème</sup>	_      _      _
Classe de CE - 9 <sup>ème</sup>	_      _      _
Classe de CM1- 8 <sup>ème</sup>	_      _      _
Classe de CM2- 7 <sup>ème</sup>	_      _      _

Merci de compter (vous même) le nombre de présents en classe l'après midi :

Classe de CP1- 11 <sup>ème</sup>	_      _      _
Classe de CP2 - 10 <sup>ème</sup>	_      _      _
Classe de CE - 9 <sup>ème</sup>	_      _      _
Classe de CM1- 8 <sup>ème</sup>	_      _      _
Classe de CM2- 7 <sup>ème</sup>	_      _      _

**Nom :** RAKOTOARIVELO

**Prénoms :** Jean Michel

**Titre de mémoire :** Contribution à la mise au point d'aliments fortifiés pour les groupes vulnérables de population et à l'étude du fonctionnement et de l'impact de cantines scolaires dans la région de l'Androy

---

## **RESUME**

Les diagnostics des pratiques alimentaires des enfants de moins de deux ans dans la région de l'Androy en période de récolte en 2005 et celles que nous avons réalisés en 2006 pendant la période de soudure font apparaître l'inadéquation des aliments de complément donnés aux enfants. Ils sont constitués principalement par des plats de maïs/niébé et manioc/dolique. Pour rendre accessibles des aliments adaptés aux jeunes enfants, le programme Nutrimad a entrepris de promouvoir l'utilisation d'un complément alimentaire à base d'arachide à rajouter aux plats traditionnels et celle d'une farine infantile (Koba Aina) déjà largement utilisée dans d'autres régions. Les travaux que nous avons réalisés ont permis de définir la composition du complément alimentaire et d'évaluer l'aptitude des mères à préparer convenablement de la bouillie avec la Koba Aina. Le renforcement des moyens pour transmettre les messages sur le mode de préparation de la bouillie est apparu nécessaire.

L'inventaire des aliments consommés par les femmes enceintes et allaitantes a permis d'établir que les courges et les farines de niébé ou de dolique sont, à l'exception des plats familiaux, les plats les plus fréquemment consommés par les femmes et qu'ils pourraient être utilisés comme vecteurs de fortification.

L'étude du fonctionnement des cantines scolaires mises en place par le PAM a permis de préciser le niveau de participation des populations concernées, notamment au niveau de la fourniture de différents intrants (eau, bois, préparation des repas) et la gestion de vivres. Des anomalies de fonctionnement telles que l'inadéquation des quantités de vivre sorties du magasin ou l'insuffisance des rations servies aux élèves ont pu être mises en évidence. La consommation des rations distribuées ne semble pas modifier de façon importante les prises alimentaires en dehors de l'école. Mais aucune différence significative n'a été observée au niveau des performances scolaires entre les enfants des écoles avec et sans cantines.

---

**Mots clés :** Androy, insécurité alimentaire, complément alimentaire, cantines scolaires

**Encadreurs :** Professeur Charlotte Ralison et Docteur Serge Trèche.

**Name:** RAKOTOARIVELO

**First name:** Jean Michel

**Title:** « contribution to the preparation of enriched food for the vulnerable population groups of and assessment of the functioning and impacts of school canteens in Androy region.

---

### **ABSTRACT**

Diagnoses on food practices for less than two year old children in the region Androy during the harvesting period in 2005 and those done in 2006 during the period between two period of crops showed the unsuitability of foods complements given to children. They are constituted mainly by dishes of corn and-cowpea, cassava and lablab. In order to make accessible adapted food of food security for children, the Nutrimad program undertook the promotion of a food complement based on peanuts to add to the traditional dishes and another infantile flour (Koba Aina) already used extensively in other regions.

This work permitted to define the composition of the food complement and to value the faculty mothers to prepare the appropriately with the Koba Aina. The strengthening of means to transmit messages on the manner of preparation the pap seemed necessary.

The inventory of foods consumed by pregnant and nursing women allowed to establish pumpkins cowpea or lablab flour are, excepted for the domestic dishes, dishes the most eaten frequently by women so that they could be used as vectors of fortification.

The survey of the school canteen installed by the PAM permitted to specify the level of involvement of concerned populations, notably at the level of the different intrans supplies (water, wood, preparation of meals and management of supplies.). Functioning anomalies such as the unsuitability of food quantities taken out of the store or the insufficiency of rations served to pupils were put in evidence. The consumption of distributed rations doesn't seem to modify the food taken outside the school. But no meaningful difference was observed concerning school performances between children with and without canteens.

---

**Keys-words:** Androy, food insecurity, complementary food, school canteen

**Advisors:** Professor Charlotte Ralison and Doctor Serge Trèche.