

#UNIVERSITÉSENGHOR

université internationale de langue française
au service du développement africain

SN

**Promotion des chaînes de valeurs agricoles sensibles à la
nutrition des enfants de 0 à 59 mois dans la Région
Amoron'i Mania, Madagascar.**

Présenté par

Hus Alpha Jacques RABENANDRASANA

Pour l'obtention du Master en Développement de l'Université Senghor

Département Santé

Spécialité Nutrition Internationale

Le 20 septembre 2021

Directeur de mémoire: Docteur Felah RASOARAHONA

Enseignant-chercheur affilié à l'École Supérieure des Sciences Agronomiques - Université d'Antananarivo,
Madagascar

Devant le jury composé de :

Professeur Jalila EL ATI

Présidente

Chef de service «Études et Planification», Institut National de Nutrition et de Technologie Alimentaire, Tunis, Tunisie

Professeur Patrick THONNEAU

Examineur

Directeur du Département Santé, Université Senghor, Alexandrie, Egypte

Professeur Pierre TRAISSAC

Examineur

Ingénieur de recherche à l'IRD, UMR NUTRIPASS IRD-UM-SupAgro, Montpellier, France

REMERCIEMENTS

Devant l'accomplissement de ce document, je tiens sincèrement à adresser toute ma gratitude envers les personnes morales et physiques qui ont contribué de loin ou de près à sa réalisation.

Mes remerciements vont tout d'abord à l'endroit de mon directeur de mémoire, **Docteur Felah RASOARAHONA**, pour avoir accepté de diriger ce travail. Ses critiques et suggestions ont énormément contribué à l'amélioration de la qualité en fonds et forme de ce document.

Toutes mes reconnaissances envers le **Professeur Patrick THONNEAU** et **Madame Alice MOUNIR**, responsables du Département Santé de l'Université Senghor, pour leurs conseils scientifiques qui m'ont servis de boussole pour orienter la conduite de ce mémoire.

Je ne peux oublier d'adresser toute mes gratitudes au Service de la Nutrition du Ministère de la Santé Publique de Madagascar à travers son chef, **Docteur Blandine RAVELOARISOA** et le Chef de Division Micronutriments, **Docteur Dominique HARIOLY**, pour l'encadrement professionnel de ce mémoire. Leur confiance dès le début de mon stage ont été une motivation à mener au bout ce projet.

De même, ce travail n'aurait pu être mené à bien sans l'appui logistique et technique de la représentation de la FAO à Madagascar. Je pense bien sûr à **Monsieur Thierry RANDRIARILALA**, spécialiste des systèmes alimentaires et **Madame Holy RAOBELINA**, chargée de nutrition, ainsi que toute l'équipe du projet GCP/MAG/093/JPN.

Une mention spéciale à l'égard de **Madame Jeannine RASOARINORO**, alumnus de l'Université Senghor, pour avoir accepté de lire minutieusement ce travail. Pareillement, je remercie avec une grande affection les amis qui m'ont hébergé durant mes séjours à Tsarasaotra et à Fahizay.

Enfin, sincère merci à ma petite famille pour son amour, son abnégation et pour les difficultés endurées pendant toute la période de ma formation.

DÉDICACE

«À Kendry, ...

Papa n'a pas pu assister ta venue au monde à cause de cette formation.

Ce mémoire est dédié pour toi !»

RÉSUMÉ

Dans la région Amoron'i Mania où le niveau de la production agricole (alimentaire) est relativement élevé, on observe paradoxalement, une forte prévalence du retard de croissance des jeunes enfants. Pour pallier à ce phénomène, ce mémoire consiste principalement à promouvoir des chaînes de valeurs agricoles sensibles à la nutrition (NSVC) infantile dans la zone. D'abord, on cherche à estimer les associations entre l'état nutritionnel des enfants et la diversité de la production agricole des ménages. Et par la suite, on conçoit un modèle scientifique promouvant des NSVC dans la région. Pour ce faire, l'étude a privilégié l'approche terrain par laquelle la collecte des données a porté sur un échantillon de 200 ménages équitablement répartis dans huit Fokontany. À partir d'un rappel qualitatif de la consommation alimentaire des 24 heures précédant l'enquête, nous avons calculé le score de diversité alimentaire des enfants de moins de cinq ans issus de ces ménages. Pour les mesures anthropométriques, nous avons utilisé les données du mois de Juillet 2021 mentionnées dans les carnets de santé pour les enfants qui sont suivis par l'U-PNNC (soit 87%) et nous avons mesuré les autres enfants non suivis (soit 13%). La diversité agricole a été évaluée à partir du nombre d'espèces cultivées par les ménages. Les tests statistiques réalisés confirment que la diversité de la consommation alimentaire des enfants et le retard de croissance étaient associés au score de diversité de production des ménages. Ainsi, les investissements agricoles semblent être plus efficaces nutritionnellement quand elles font correspondre à chaque type de culture (selon l'importance sur le plan nutritionnel) une parcelle agricole appropriée et quand elles tiennent en considération la saisonnalité de la consommation alimentaire des ménages.

Mots-clefs : NSVC - Enfants - Nutrition - Agriculture - Amoron'i Mania

ABSTRACT

Paradoxically, in the Amoron'i Mania region, where the level of agricultural production is relatively abundant, there is a high prevalence of stunting in young children. To remedy this phenomenon, this thesis mainly consists in promoting agricultural value chains sensitive to child nutrition (NSVC) in the area. First, we try to estimate the associations between the nutritional status of children and the diversity of household agricultural production. And then, a scientific model is designed to promote NSVCs in the region. To do this, the study favored the field approach by which the data collection involved a sample of 200 households equally distributed in eight Fokontany. Based on a qualitative reminder of food consumption for the 24 hours preceding the survey, we calculated the dietary diversity score of children under five from the selected households. For the anthropometric measurements, we used the data for July 2021 mentioned in the health records for the children who are followed by the U-PNNC (i.e. 87%) and we measured the other children who are not followed (i.e. 13 %). Agricultural diversity was assessed from the number of species cultivated by households. The statistical tests confirmed that the diversity of children's food consumption and stunting were associated with the household production diversity score. Thus, agricultural investments appear to be more nutritionally efficient when they match each type of crop (depending on nutritional importance) to an appropriate agricultural field and when they take into account the seasonality of household food consumption.

Keywords : NSVC - Child - Nutrition - Agriculture - Amoron'i Mania

LISTE DES ACRONYMES ET ABREVIATIONS UTILISÉS

- **ANJE** Alimentation du Nourrisson et du Jeune Enfant
- **CFSAM** Crop and Food Security Assessment Mission
- **CIAT** Centre International d’Agriculture Tropicale
- **COVID-19** Coronavirus Disease 2019
- **CR** Commune Rurale
- **DAP** Phosphate de diammonium
- **DPAm** Diversité de la Production Agricole et/ou animale des Ménages
- **DRAEP** Direction Régionale de l’Agriculture, de l’Elevage et de la Pêche
- **ENA** Emergency Nutrition Assessment
- **EPASA** Évaluation de la Production Agricole et de la Sécurité Alimentaire
- **FAO** Organisations des Nations-Unies pour l’alimentation et l’agriculture
- **FIDA** Fonds International de Développement Agricole
- **FMR** Fréquence Minimum de Repas
- **IFPRI** International Food Policy Research Institute
- **INSTAT** Institut National de la Statistique de Madagascar
- **IRA** Infection Respiratoire Aiguë
- **MAEP** Ministère de l’Agriculture, de l’Elevage et de la Pêche
- **MAG** Malnutrition Aiguë Globale
- **MICS** Multiple Indicator Cluster Surveys
- **MSANP** Ministère de la Santé Publique
- **NSVC** Nutrition-Sensitive Value Chain (Chaîne de Valeur Sensible à la Nutrition)
- **OMS** Organisation Mondiale de la Santé
- **ONG** Organisme Non Gouvernemental
- **ONN** Office National de Nutrition
- **ORN** Office Régional de Nutrition
- **PAM** Programme Alimentaire Mondial
- **PIB** Produit Intérieur Brut
- **PNAN-III** Plan National d’Action pour la Nutrition-III
- **PNUD** Programme des Nations Unies pour le Développement

- **RED** Rapport National d'Évaluation des Dommages de la Nutrition
- **SCA** Score de la Consommation Alimentaire
- **SDAI** Score de Diversité Alimentaire Individuelle
- **SMART** Standardized Monitoring Assessment of Relief and Transitions
- **SNut** Service Nutrition du Ministère de la Santé Publique
- **SSME** Semaine de la Santé de la Mère et de l'Enfant
- **SUN** Scaling Up Nutrition
- **UNICEF** Fonds des Nations Unies pour l'Enfance
- **U-PNNC** Unité – Programme National de Nutrition Communautaire
- **USD** Dollar américain
- **WASH** Water, Sanitation, and Hygiene (Eau, Hygiène et Assainissement)
- **z-P/A** Indice de Poids par rapport à l'âge
- **z-T/A** Indice de Taille par rapport à l'âge
- **z-P/T** Indice de Poids par rapport à la Taille

TABLES DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	i
DÉDICACE	ii
RÉSUMÉ	iii
ABSTRACT	iv
LISTE DES ACRONYMES ET ABREVIATIONS UTILISÉS.....	v
TABLES DES MATIÈRES	1
INTRODUCTION	3
PARTIE 1 : ÉTAT DES CONNAISSANCES.....	4
1.1 La situation nutritionnelle des enfants dans la région Amoron’i Mania	4
1.1.1 La prévalence des différentes formes de malnutrition infantile	4
1.1.2 La prévalence des carences en micronutriments chez les enfants.....	5
1.1.3 Les facteurs explicatifs de la malnutrition infantile	6
1.1.4 Caractéristiques du régime alimentaire et estimation des carences	11
1.2 Cadre relatif aux NSVC	15
1.2.1 Approche NSVC à travers ses dimensions diagnostiques	16
1.2.2 Identification des opportunités d’investissement à chaque étape des chaînes..	17
1.3 Initiative de développement de NSVC dans la région : Cas du projet de la FAO.....	19
1.3.1 À propos du projet GCP/MAG/093/JPN	19
1.3.2 Blocages des NSVC dans les zones d’intervention du projet	20
1.4 Conclusion de la première partie	22
PARTIE 2 : MATÉRIELS ET MÉTHODES.....	23
2.1 Problématiques et Hypothèses	23
2.1.1 Problématiques	23
2.1.2 Hypothèses.....	24
2.2 Méthodologie.....	24
2.2.1 Cadre et contexte de l’étude.....	24
2.2.2 Mode opératoire adopté.....	26
2.2.3 Méthode statistique	30
2.2.4 Spéculations agricoles de base pour la promotion	31
2.3 Conclusion de la deuxième partie	35
PARTIE 3 : RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS	36

3.1	Description des données	36
3.1.1	Diversité de production agricole des ménages	36
3.1.2	Diversité alimentaire individuelle des enfants	37
3.2	Analyse bivariée des principaux indicateurs	38
3.2.1	Proportion du retard de croissance selon la diversité alimentaire de l'enfant ...	38
3.2.2	Proportion du retard de croissance selon la diversité de production agricole ...	38
3.2.3	Proportion de l'insuffisance pondérale selon la diversité alimentaire	39
3.3	Développement des NSVC dans les zones d'étude	40
3.3.1	Description des différentes filières choisies	40
3.3.2	Conduite de la promotion de NSVC infantile dans les zones d'étude	41
3.3.3	Description des principales réalisations	43
3.3	Conclusion de la troisième partie	44
PARTIE 4 : DISCUSSIONS		45
4.1.	Discussion sur les hypothèses	45
4.1.1	Corrélation entre la diversité agricole et la diversité alimentaire des enfants ...	45
4.1.2	Adéquation des modèles proposées	45
4.2.	Discussion sur la pertinence de l'étude	46
4.2.1	Points forts de l'étude	46
4.2.2	Limite de l'étude	46
4.3.	Conclusion de la quatrième partie	47
CONCLUSION ET PERSPECTIVES		48
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES		49
LISTE DES ILLUSTRATIONS		54
LISTE DES TABLEAUX		54
LISTE DES GRAPHIQUES		55
LISTE DES ANNEXES		55
GLOSSAIRE		56
ANNEXES		57

INTRODUCTION

Madagascar figure parmi les pays à fort taux de malnutrition dans le monde, avec notamment une prévalence de la malnutrition chronique de 42% (MICS, 2018), qui est largement au-dessus du seuil « très élevé » de l'OMS et de l'UNICEF. Pour lutter efficacement contre la malnutrition sous toutes ses formes, le pays s'est doté de documents stratégiques dont la Politique Nationale de Nutrition (PNN) et le Plan National d'Actions pour la Nutrition 2017-2021 (PNAN III). Ces derniers fournissent diverses interventions à travers une approche multisectorielle. Un des axes stratégiques avancés à cet effet est la nutrition sensible. Celle-ci concerne particulièrement les causes sous-jacentes de la malnutrition.

Bien que ce concept de sensibilité à la nutrition ne soit pas nouveau, les investissements dans des programmes intégrant l'enjeu nutritionnel se sont accrus ces dernières années sous l'impulsion notamment du mouvement Scaling Up Nutrition ou SUN (Ruel *et al.*, 2013). Dans cette lancée, les chaînes de valeurs ont été désignées comme une stratégie potentielle pour tirer parti de l'agriculture afin d'améliorer la nutrition de la population, particulièrement, des jeunes enfants (Hawkes, 2009). Pourtant, il faut savoir que les liens entre l'Agriculture et la nutrition infantile sont complexes. La région Amoron'i Mania est illustrative de ce fait. Une production agricole abondante, tout comme l'élevage, n'y converge pas à une croissance optimale chez les jeunes enfants (MAEP, 2019). Pour pallier à ce phénomène, les programmes agricoles devraient être orientés de manière plus optimale vers la nutrition.

Parallèlement à cela, cette étude consiste principalement à promouvoir les chaînes de valeurs agricoles sensibles à la nutrition infantile (NSVC) dans la région Amoron'i Mania, Madagascar. Plus spécifiquement, on cherche, d'une part, à analyser les effets nutritionnels (chez les enfants de moins de cinq ans) des interventions agricoles sensibles à la nutrition, entre autres, la diversification de cultures et la promotion des cultures à haute valeur nutritionnelle ; et d'autre part, à concevoir un modèle scientifique promouvant des NSVC dans ladite région. Ainsi, le travail débutera par un état des connaissances sur les enjeux de la malnutrition infantile et du NSVC, suivi par les matériels et méthodes incluant les problématiques, les hypothèses ainsi que la méthodologie. Les résultats seront par la suite présentés et interprétés. Puis, une discussion axée sur l'hypothèse avancée et sur les points forts et les limites de l'étude sera présentée. Enfin, une conclusion et quelques perspectives clôtureront ce mémoire.

PARTIE 1 : ÉTAT DES CONNAISSANCES

La bibliographie, bien que relativement abondante, traite de façon distincte les différents aspects des NSVC. À cela s’ajoute cette partie qui s’attèlera à décrire, d’un côté, la situation nutritionnelle ainsi que le système alimentaire de la région Amoron’i Mania, et de l’autre côté, les enjeux de l’approche NSVC dans le contexte de ladite région.

1.1 La situation nutritionnelle des enfants dans la région Amoron’i Mania

1.1.1 La prévalence des différentes formes de malnutrition infantile

La malnutrition chronique découle de déficits nutritionnels récurrents survenus surtout pendant les 1 000 premiers jours de la vie: de la conception à l’âge de 2 ans. Elle touche de façon irréversible la croissance physique et cognitive des jeunes enfants (Black *et al.*, 2013). Ce qui pourrait emmener à une défaillance scolaire, exposant ainsi la personne, à l’âge adulte, à une faible productivité physique et intellectuelle. Un tel fait entrave l’accès au développement (Heaver *et al.*, 2006). En effet, il a été notifié qu’à Madagascar, la charge économique attribuée à la malnutrition atteint chaque année à 743 millions USD, soit environ 07% du PIB national (RED, 2015).

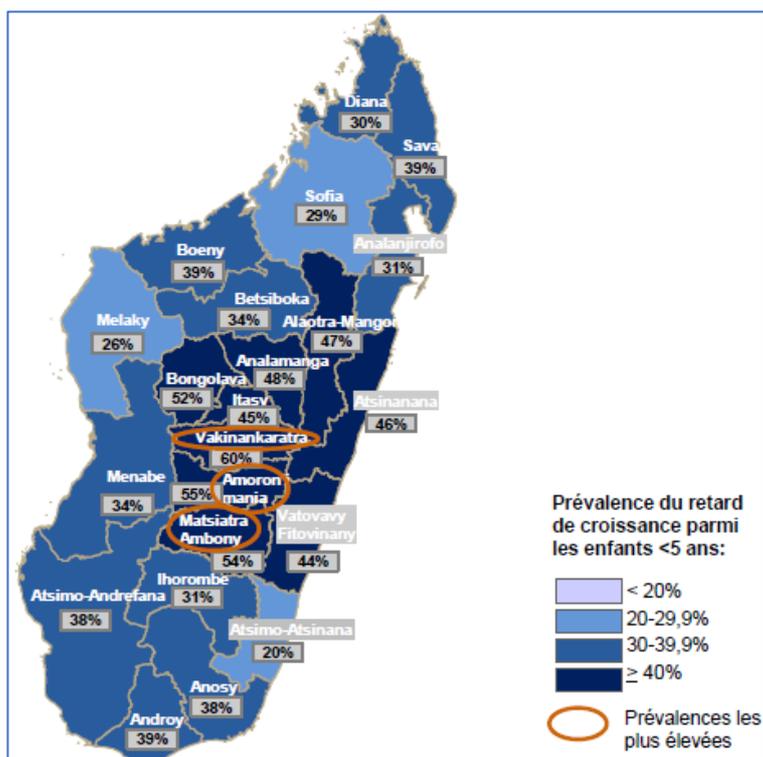


Figure 1 Prévalences du retard de croissance à Madagascar (Source : MICS, 2018)

Selon les résultats du MICS 2018, représenté dans la figure ci-dessus, la région Amoron'i Mania fait partie des régions qui a la prévalence les plus élevés en terme de malnutrition chronique avec un taux de 55%, une prévalence au-dessus du niveau national de 42% et très au-dessus du seuil « très élevé » de l'OMS et UNICEF.

Sachant que 91,12 % des enfants de 0 à 23 mois et 68,68 % des enfants de 24 à 59 mois ont fait l'objet d'un suivi du poids et/ou de la taille au cours de l'année 2018 dans la région. Les prévalences des différentes formes de malnutrition infantile sont présentées ci-après.

Tableau 1 Données régionales sur la prévalence des différentes formes de malnutrition des enfants de moins de 05 ans (Source : MICS, 2018)

Zone	Retard de croissance	Insuffisance pondérale ¹	Surpoids	Émaciation ²	
	% Retard de croissance (modéré et sévère)	% Insuffisance pondérale (modéré et sévère)	% Obésité (modéré et sévère)	% Émaciés (modéré et sévère)	% Émaciés (sévere)
National	42	26	1	6	1
Amoron'i Mania	55	35	2	6	0

De manière générale, les différents types de malnutrition infantile dans la région sont au-dessus des prévalences au niveau national.

1.1.2 La prévalence des carences en micronutriments chez les enfants

Les carences en micronutriments (en particulier en fer, en iode, en vitamine A et en zinc) ont un effet immédiat sur la croissance et pour le développement et la croissance subséquente de l'enfant, ainsi qu'une implication notable dans la morbidité et la mortalité globales (Berger *et al.*, 2013). En ce qui concerne l'anémie infantile, la plupart des régions de Madagascar sont encore au-dessus du seuil de 40 % défini par l'OMS (INSTAT et ICF Macro, 2010). En matière de prévention, les deux voies les plus optées sont la supplémentation et l'enrichissement d'aliments (Berger *et al.*, 2013). Celles-ci permettent d'apporter davantage

¹ Une forme composite de dénutrition pouvant inclure des éléments de retard de croissance et de dépérissement (c'est-à-dire qu'un enfant présentant une insuffisance pondérale peut avoir un poids réduit pour son âge en raison de sa trop petite taille et / ou de sa maigreur).

² Une forme de malnutrition par carence qui découle de la perte de poids récente et importante due à une privation sévère de nourriture associée ou non à une maladie.

de micronutriments lorsque les besoins sont augmentés, en particulier lors des phases de croissance rapide chez le nourrisson et le jeune enfant et lors de la grossesse (Berger *et al.*, 2013). Dans la région Amoron'i Mania, la supplémentation en vitamine A, se fait deux fois par an pendant la Semaine de la Santé de la Mère et de l'Enfant (SSME), et touche 94,9% des enfants de 6 à 11 mois et 97,4% des enfants de 12 à 59 mois (ONN, 2016). Et l'enrichissement d'aliments se fait généralement à domicile par l'addition d'un ou de plusieurs nutriment(s) essentiel(s) dans un aliment donné, dans lequel il(s) était/étaient ou non originellement présent(s) (Berger *et al.*, 2013). Cela permet de prévenir ou de corriger une carence nutritionnelle de la population en général ou de la population cible.

1.1.3 Les facteurs explicatifs de la malnutrition infantile

Il est largement reconnu que l'état nutritionnel des enfants est directement lié à l'alimentation, aux soins, à l'état de santé ainsi qu'à d'autres facteurs d'ordre économique, social, culturel, environnemental, etc. (Bricas *et al.*, 2013). Ces facteurs engendrent des effets négatifs sur la santé des enfants, provoquant ainsi, à Madagascar, une forte prévalence des maladies infantiles, en l'occurrence, le paludisme (entre 25-39 %), la diarrhée (20-44%) et les infections respiratoires aiguës (13-46 %) accablant davantage les problèmes de la malnutrition (MSANP, 2019).

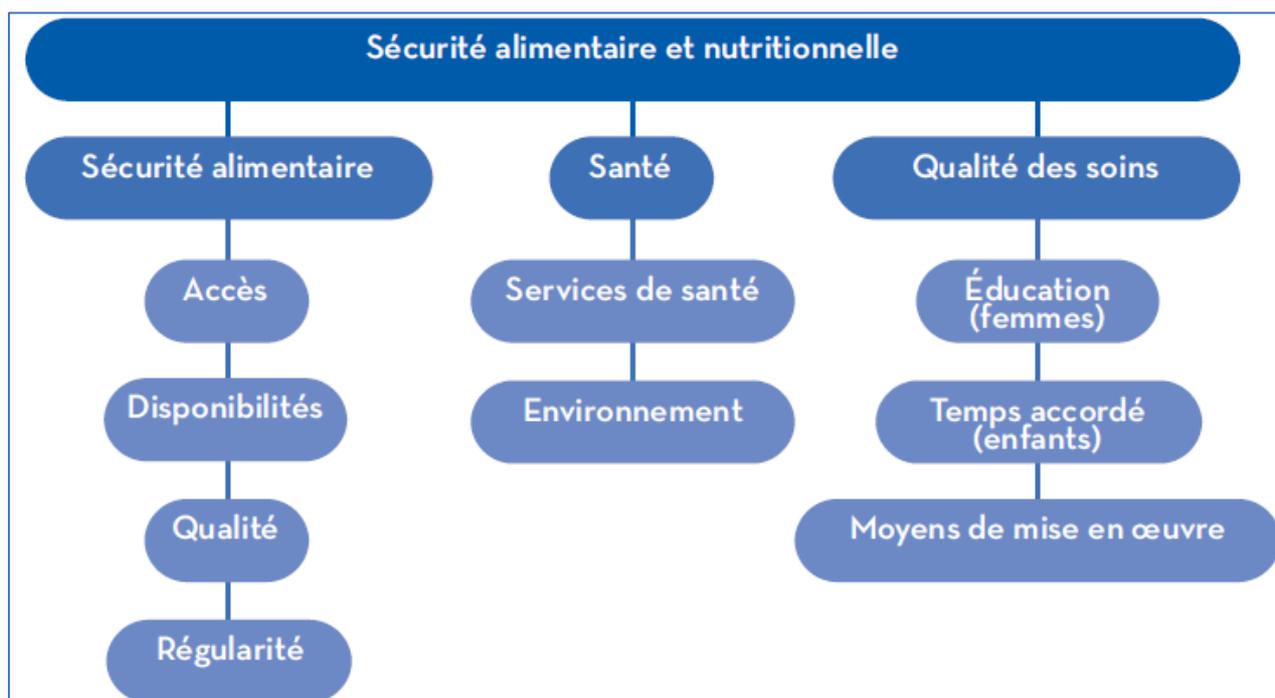


Figure 2 Les déterminants de la sécurité alimentaire et nutritionnelle (Source : Bricas *et al.*, 2013)

a- Causes essentielles

a₁- Les politiques et les programmes de sécurité alimentaire et nutritionnelle non adaptés

À Madagascar, les interventions et les actions de lutte contre la malnutrition se formulent autour de trois axes stratégiques : nutrition spécifique, nutrition sensible et gouvernance (ONN, 2017). Les interventions spécifiques traitent les causes immédiates de la malnutrition (telles que les suppléments en aliments) et les interventions sensibles pointent sur les causes sous-jacentes (en l'occurrence, la promotion de l'hygiène, le développement d'un environnement favorable à une bonne alimentation) (Bhutta *et al.*, 2013 ; Ruel et Alderman, 2013). La gouvernance en nutrition consiste, quant à elle, à mettre de l'accent sur le renforcement du cadre politique et réglementaire ainsi que la coordination intra- et intersectorielle dans la mise en œuvre de la réponse nationale en nutrition (ONN, 2017). Ces stratégies ont été adoptées depuis plusieurs années, mais le suivi et l'évaluation de leur réalisation ne sont pas effectives (Ravaoarisoa *et al.*, 2020). On assiste également à un manque structurel de données constituant un facteur d'obstacle dans la détermination exacte des interventions à mener. C'est ce qui explique en partie, la défaillance du PNAN II (ONN, 2017). Par ailleurs, plusieurs interventions de nutrition sont en cours mais leur couverture et/ou leur coordination demeure insuffisante. En effet, préoccupés par la crise humanitaire, mais pas nécessairement en parfaite harmonie avec le Gouvernement de Madagascar, les partenaires techniques et financiers ainsi que les ONG sont intervenus là où ils le pouvaient, selon leurs propres protocoles, priorités et capacités (ONN, 2017).

a₂- La prévalence exorbitante de la pauvreté

Selon la publication sur une vue d'ensemble de la pauvreté dans le monde par la Banque Mondiale en Octobre 2020, Madagascar figure parmi les cinq pays d'Afrique Subsaharienne où se concentre la pauvreté de la région. En 2020, 92% de la population malgache vivent dans la pauvreté vivant avec 3,20 USD par jour, dont 75,7% vivent dans l'extrême pauvreté, c'est-à-dire vivant avec moins de 1,90 USD par jour (Définition de la Banque Mondiale, 2014). Par rapport à l'Indice de Développement Humain (IDH), sa valeur pour 2019 est de l'ordre de 0,528 (inférieur à la moyenne des pays de l'Afrique subsaharienne de 0,547) ; ce qui place le pays dans la catégorie « développement humain faible » et au 164ème rang parmi 189 pays (PNUD, 2020). À ce titre, la distribution des retards de croissance des enfants

par rapport à la richesse des ménages rapportée par la FAO en 2018 montre clairement que « plus les conditions socio-économiques des enfants sont défavorisées, plus ils sont susceptibles de connaître un retard de croissance ». Au niveau de la région Amoron'i Mania, le taux de pauvreté des ménages s'élève à 85% (ORN, 2021). Ce qui est légèrement supérieur à la moyenne nationale.

Tableau 2 Ratio de pauvreté des ménages dans la région (Source : ORN, 2021)

District	Ambatofinandrahana	Ambositra	Fandriana	Manandriana
Ratio	0,87	0,83	0,86	0,85

a₃- Le statut marginalisé des femmes

Pour les femmes vivant dans de zones rurales, le moyen le plus courant pour générer des revenus est d'exercer une activité liée à l'Agriculture. Pourtant, la quantité de temps ou de travaux qu'une femme dédie aux tâches agricoles peuvent entraîner de conséquences sur sa propre santé et celle de son enfant (Herforth *et al.*, 2014). De ce fait, les exploitations agricoles des ménages doivent être conçues et suivies pour ne pas trop charger les femmes (Herforth *et al.*, 2014). D'ailleurs, il convient de mentionner qu'en termes d'égalité, d'autonomisation et de contrôle exercé sur les ressources, accroître le revenu agricole contrôlé par les femmes permet de renforcer nutrition infantile. Il a été justifié, à ce propos, que dans plusieurs localités du monde, les revenus contrôlés par les femmes sont plus fréquemment utilisés pour la nourriture et les soins de santé de la famille, en particulier des enfants (Smith *et al.*, 2003).

b- Causes sous-jacentes

b₁- La prévalence élevée de l'insécurité alimentaire

La relation entre l'insécurité alimentaire et l'état nutritionnel des enfants est largement documentée. En effet, les difficultés d'accès à la nourriture augmentent le risque de mettre au monde un enfant de poids insuffisant et le risque de retard de croissance (FAO, 2018). Selon les résultats de l'enquête³ CFSAM en 2018, le taux global d'insécurité alimentaire au niveau de la région est estimé à 21 % dont 2,52% des ménages en insécurité alimentaire

³ Par laquelle la prévalence d'insécurité alimentaire été calculé sur la base du score de la consommation alimentaire, la proportion de dépenses alimentaires et les principaux stratégies de survie adoptées par les ménages pendant les 7 jours avant l'enquête.

sévère, 7,56% en insécurité alimentaire modérée, et 10,92 % à risque. Ainsi, le taux d'insécurité alimentaire (sévère et modérée) est en total 10,08 % au niveau régional.

Tableau 3 Taux global d'insécurité alimentaire dans la Région (Source : CFSAM, 2018)

District	Ambatofinandrahana	Ambositra	Fandriana	Manandriana
Taux	19 %	23 %	18 %	21 %

b₂- La négligence des pratiques de soins infantiles et de consommation des enfants

Parlant des conduites des mères face aux soins et à l'alimentation de l'enfant, celles-ci sont saisies à travers les variables suivantes : la vaccination de l'enfant, les infections de l'enfant, la qualité de l'eau de boisson, les habitudes alimentaires et l'éducation nutritionnelle des enfants (Mboumba, 2010). Une attention convenable à ces paramètres est une clé de voûte assurant une bonne nutrition infantile. Pourtant, Les femmes qui travaillent, notamment les cultivatrices, sont souvent confrontées aux conflits d'intérêts entre le temps de travail et le temps à consacrer aux enfants (Rakotandrabe, 1996). Cette réalité les contraint à écourter la durée de l'allaitement maternel et à pratiquer le sevrage précoce favorisant ainsi la survenance de la malnutrition chez l'enfant (Akoto, 1988).

b₃- L'accès insuffisant à l'eau potable et à l'assainissement

À Madagascar, seulement 52% de la population ont accès en quantité et qualité d'eau potable (conforme aux recommandations SPHERE de 7,5 litres d'eau/personne/jour). De même, 44% de la population pratique encore de la défécation à l'air libre (UNICEF et OMS, 2017). Les impacts de ce phénomène sont notoires sur la nutrition infantile. En effet, le fait de négliger les pratiques WASH est directement lié au pourcentage élevé de la mortalité infantile et du retard de croissance du Pays. À titre illustratif, 88% de cas de diarrhées à Madagascar sont causés par de mauvaises pratiques WASH (SUN, 2015).

c- Causes immédiates

c₁- L'apport alimentaire inadéquat

Les indicateurs de pratique de l'alimentation du nourrisson et du jeune enfant au niveau régional montrent que les proportions d'enfants répondant à la norme du « régime alimentaire minimum acceptable », c'est-à-dire répondant à la fois à la fréquence minimale

des repas et aux critères minimaux de diversité alimentaire, sont relativement faibles soit 21%. Outre, environ, 74% des enfants ne bénéficient pas d'une diversité alimentaire minimum sur l'ensemble de la région (MICS, 2018).

Les résultats du MICS 2018, récapitulé par le tableau ci-après, montrent que l'alimentation des nourrissons et des jeunes enfants (ANJE) dans la région reste globalement précaire.

Tableau 4 Données régionales sur l'ANJE (Source : MICS, 2018)

Indicateur	Ambatofinandrahana	Ambositra	Fandriana	Manandriana
Score moyen de diversification alimentaire des enfants	3,10	3,25	3,86	3,30
Proportion d'enfants ayant un score individuel de diversification alimentaire faible	0,64	0,56	0,38	0,55
Proportion des enfants de 6 à 23 mois qui reçoivent en plus du lait maternel un aliment de complément	0,59	0,56	0,76	0,59
Proportion des enfants de moins de 06 mois bénéficiant d'un allaitement maternel exclusif	0,62	0,54	0,63	0,53
Diversité minimale de l'alimentation ⁴	18	17	14	15
Enfants 6 à 23 mois bénéficiant d'un régime alimentaire minimal acceptable (%)	28,6	25,0	10,0	21,9

c₂- L'état précaire de santé des enfants

Le Pays est confronté à de faible performance du système de santé. En effet, les résultats de l'enquête MICS 2018 ont révélé que la couverture vaccinale de base (trois doses de Polio, trois doses de DTC, rougeole) est de 41 % chez les enfants de 12 à 23 mois. Sur ce, à peine 25 % des enfants de 12 à 23 mois sont complètement vaccinés avant leur premier anniversaire, tandis que près de 20 % ne bénéficient d'aucun vaccin de base, d'autant plus que la déperdition ou l'abandon est très significatif par rapport aux séries des vaccins, notamment entre la première et la troisième dose pour les antigènes administrés en même temps. Il convient de signaler que la disparité de la couverture vaccinale est notoire entre le milieu

⁴ Pourcentage d'enfants âgés de 6 à 23 mois qui ont été nourris d'au moins 5 des 8 groupes d'aliments, selon les caractéristiques de base

urbain et rural, entre pauvres et riches, et selon que la mère soit instruite ou non. Dans 16 sur les 22 régions, la couverture vaccinale de base chez les enfants de 12 à 23 mois est inférieure à 50% (UNICEF, 2018). Outre, la fréquentation des centres de santé de base et les consultations prénatales restent encore faible (MICS, 2018). Le tableau ci-après montre le taux de fréquentation des centres de santé pour les principales maladies infantiles du Pays.

Tableau 5 Données régionales sur la recherche de soins des maladies de l'enfance (Source : MICS, 2018)

Niveau	Recherche de soins dans un établissement de santé ou auprès d'un prestataire de santé pour:		
	Diarrhée	Fièvre	Symptômes des IRA
National	38	48	40
Amoron'i Mania	(13)	(25)	(*)

(*) Basé sur moins de 25 cas non pondérés; () Basé sur 25-49 cas non pondérés

Pour les trois principales maladies de l'enfance, dans la région Amoron'i Mania, la recherche de soins dans un établissement de santé est en dessous des taux nationaux.

1.1.4 Caractéristiques du régime alimentaire et estimation des carences

a- Consommation des aliments

a₁- Les habitudes de consommation alimentaire

Le riz constitue le plat principal des Malgaches. Il s'inscrit même dans l'univers culturel de l'ethnie Betsileo, habitant de cette région (Gendarme, 1963). Les ménages en mangent jusqu'à trois fois par jour (Ravaoarisoa, 2018). La culture de manioc et celle de patate douce, aliments de remplacement du riz, se trouvent respectivement en deuxième et en troisième position après la culture du riz (INSTAT, 2011). En général, les femmes enceintes ne suivent pas de régime spécifique et se joignent au repas familial (Ravaoarisoa, 2018). Il est à signaler aussi que la corrélation entre le type de production et les aliments consommés est significative dans une population qui vit de l'autoconsommation, cas d'une grande majorité des habitants ruraux de la région (Pellegrini *et al.*, 2014).

a₂- Score de la consommation alimentaire des ménages

Le SCA est un indicateur de référence pour déterminer les groupes des ménages avec une consommation alimentaire pauvre, limite et acceptable. Il permet de calculer l'indice de sécurité alimentaire au sein d'une population. Les valeurs des scores ainsi calculés pour chaque ménage sont référées sur une échelle allant de 0 à 112. Les seuils standards 21 et 35 ont été utilisés pour déterminer les trois groupes de qualité du régime alimentaire des ménages: pauvre (≤ 21), limite (entre 21,5 et 35) et acceptable (≤ 35) (Guého, 2012).

Tableau 6 Triangulation d'indicateurs pour la détermination de l'indice de sécurité alimentaire (Source : Guého, 2012)

Echelle de la faim	Score de consommation alimentaire pauvre			Score de consommation alimentaire à la limite de l'acceptable			Score de consommation alimentaire acceptable		
	Score de diversité alimentaire								
	Faible diversité	Diversité moyenne	Diversité élevée	Faible diversité	Diversité moyenne	Diversité élevée	Faible diversité	Diversité moyenne	Diversité élevée
Faim légère	Insécurité alimentaire modérée	Insécurité alimentaire modérée	Insécurité alimentaire modérée	Insécurité alimentaire modérée	Insécurité alimentaire modérée	Sécurité alimentaire modérée	Sécurité alimentaire modérée	Sécurité alimentaire élevée	Sécurité alimentaire élevée
Faim modérée	Insécurité alimentaire élevée	Insécurité alimentaire élevée	Insécurité alimentaire modérée	Insécurité alimentaire modérée	Insécurité alimentaire modérée	Insécurité alimentaire modérée	Insécurité alimentaire modérée	Sécurité alimentaire modérée	Sécurité alimentaire modérée
Faim sévère	Insécurité alimentaire élevée	Insécurité alimentaire élevée	Insécurité alimentaire élevée	Insécurité alimentaire élevée	Insécurité alimentaire élevée	Insécurité alimentaire modérée	Insécurité alimentaire modérée	Insécurité alimentaire modérée	Insécurité alimentaire modérée

 Insécurité alimentaire élevée

 Sécurité alimentaire élevée

 Insécurité alimentaire modérée

 Sécurité alimentaire modérée

Pour le cas de la région Amoron'i Mania, les résultats du SCA de l'année 2020 indiquent que le pourcentage de ménages ayant une consommation alimentaire pauvre est quasiment insignifiant tandis que ceux disposant d'un SCA limite et acceptable sont respectivement de 0,23 et 0,75 %. Il importe de mentionner que le district de Fandriana enregistre les pourcentages de ménages à consommation acceptable les plus élevés si le niveau de la consommation alimentaire limite le plus élevé se trouve dans le district d'Ambositra (ORN, 2020).

Le tableau suivant montre les scores de consommation alimentaire des ménages de chaque district formant la région Amoron'i Mania.

Tableau 7 SCA de la population de la Région (Source : ORN, 2020)

District SCA	Ambatofinandrahana	Ambositra	Fandriana	Manandriana
Pauvre	0,01	0,00	0,00	0,00
Limite	0,22	0,26	0,19	0,23
Acceptable	0,76	0,74	0,81	0,76

a₃- Diversité du régime alimentaire des ménages

L'analyse de la qualité du régime alimentaire des ménages au niveau régional menée par le MAEP en 2019 montre que la moyenne du nombre de jours de consommation des céréales et tubercules (riz, manioc ou maïs) est presque la même dans les trois groupes (ménages à SCA pauvre, limite et acceptable). Les dissemblances se posent surtout au niveau de la consommation des produits sources de protéines tels que la viande, les poissons, les œufs et les légumes secs/légumineuses (par exemple haricots, pois et arachide). Dans le groupe « pauvre », le ménage consomme quotidiennement un seul aliment de base (riz, manioc ou maïs) avec des denrées d'origine végétale (brèdes ou légumes). La consommation de sources de protéines animales est quasiment inexistante. La consommation des légumineuses est rare tandis que les produits laitiers ne sont pas du tout consommés. L'utilisation de sucre et huile est en moyenne hebdomadaire. En plus de la consommation des céréales et tubercules (riz, manioc ou maïs), les ménages ayant un score « limite » ont une consommation plus fréquente de brèdes et d'autres légumes (par exemple cresson, oignon et tomates), de sucre et d'huile (trois jours par semaine en moyenne). La consommation des sources de protéines d'origine animale et des légumineuses est très rare. Le régime alimentaire le plus varié se retrouve dans le groupe « acceptable » avec une consommation de viandes, de poissons et d'œufs d'environ quatre jours par semaine. Les légumineuses sont aussi consommées fréquemment et permettent d'assurer un apport adéquat en acides aminés essentiels (Badjeck *et al.*, 2013). Les légumes sont également consommés trois à quatre jours par semaine, tandis que l'huile et le sucre, presque tous les jours.

a₄- Les principales sources de nourriture des ménages

Au niveau régional, la production propre et l'achat constituent la principale source de nourriture chez les ménages. Les résultats de l'évaluation des productions agricoles et de la sécurité alimentaire (EPASA) en 2019 montrent que la majorité des ménages, soit 55 %, achètent leurs nourritures sur les marchés du quartier. Il faut, à cet effet, noter que plus de la moitié des ménages ont un niveau de dépenses alimentaires dépassant 50 % des dépenses totales. Les ménages ayant le plus recours à l'autofourniture alimentaire sont 36 %. Les autres sources de nourriture (aides alimentaires, cueillettes/pêches, emprunts, dons de familles etc.) sont peu utilisées, soit au total de 9 %.

a₅- La disponibilité et la stabilité des aliments

Une variation saisonnière de l'alimentation est remarquée. Les feuilles vertes et certains légumes sont, en l'occurrence disponibles toute l'année mais le type change en fonction de la saison (Ravaoarisoa, 2018). On note aussi que sous l'effet de la COVID-19, les tracas de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, les fermetures de marchés, la réduction de la migration saisonnière pour le travail et les pénuries de main-d'œuvre ont eu un impact additionnel sur l'accès des populations à la nourriture, tandis que les fermetures d'écoles à l'échelle nationale privent déjà les enfants de repas scolaires, la seule source de nourritures pour beaucoup d'entre eux (UNITLIFE, 2020).

a₆- L'accessibilité économique aux aliments

L'environnement économique de la région limite l'accès des ménages à une bonne alimentation. En effet, Amoron'i Mania figure parmi les régions les plus pauvres du pays et cette situation expose sa population à un état d'insécurité alimentaire (Mayen *et al.*, 2014). Ainsi, bien que les femmes y connaissent la valeur nutritive et hygiénique des aliments mais leur priorité c'est d'abord de trouver de quoi manger sans vraiment se soucier de la qualité (Ravaoarisoa, 2018). Cet aspect de la sécurité alimentaire constitue un déterminant principal des pratiques en matière d'alimentation dans la région (FAO, 1997).

a₇- Les préférences en matière d'aliments

En tête des cultures vivrières vient le riz, cultivé dans tout le pays à l'exception des certaines zones semi-arides du Sud et du Sud-ouest. Sa consommation moyenne à l'échelle nationale est de 230 000 tonnes par mois soit en moyenne 283 g de riz par personne par jour (PAM,

2019). Toutefois, il a été démontré qu'au-delà d'un certain seuil, l'apport en calorie, qui est le principal apport nutritionnel des céréales, n'améliore pas le statut nutritionnel d'un individu, surtout d'un enfant (Crola, 2013). C'est ce qui explique en partie le taux élevé de la malnutrition dans le pays.

a₈- Les normes et les tabous culturels

Chaque pays dispose de ses propres interdictions en termes d'alimentation, en particulier pour les femmes enceintes et allaitantes (Alonso, 2017). Les femmes enceintes se voient encore observer certains interdits alimentaires traditionnels de la famille, comme certains types de viande proscrits, entre autres, le porc, le mouton et le hérisson (Ravaoarisoa, 2018). Traditionnellement, les tubercules tels le manioc, les patates douces, les taros et les aliments riches en graisse sont aussi à déconseiller pendant la période de gestation. Cependant, ces comportements alimentaires traditionnels se cèlent progressivement chez certains groupes. Les femmes instruites adhèrent moins à ces prohibitions (Otoo *et al.*, 2015), d'autant plus que le problème d'accès aux aliments déjà en pénurie constitue aussi une raison de non suivi des interdits (Ravaoarisoa, 2018).

b- Estimation des carences alimentaires existantes

Des aliments sont susceptibles de remédier aux principales carences en nutriments, mais ne sont pas consommés comme il se doit : soit de façon saisonnière, soit en très petite quantité seulement. À noter que si l'accès aux vitamines A n'est pas vraiment problématique dans la région, grâce notamment à la consommation presque journalière de légumes verts, le Fer et les protéines manquent significativement dans le régime alimentaire des ménages (EPASA, 2019).

1.2 Cadre relatif aux NSVC

La concentration des politiques agricoles et alimentaires sur les objectifs nutritionnels est une opportunité sous-exploitée avec un grand potentiel (Pinstrup-Andersen, 2006). En effet, les investissements sensibles à la nutrition dans l'agriculture et les systèmes alimentaires sont essentiels pour renforcer la disponibilité, l'accessibilité et la consommation d'aliments nutritifs et préserver les résultats ardemment obtenus dans la lutte contre toutes les formes de malnutrition (FAO, 2020). On assiste, à ce propos, à de stratégies destinées à faire en sorte qu'une chaîne de valeur tienne compte de la nutrition (De la Peña *et al.*, 2019), entre

autres, la diversification de cultures et l'amélioration de teneur en micronutriments des cultures.

1.2.1 Approche NSVC à travers ses dimensions diagnostiques

a- La production alimentaire et les intrants agricoles

La productivité agricole, qui façonne en partie la disponibilité en denrées alimentaires, est étroitement liée à l'accessibilité en intrants agricoles (Guého, 2012). Dans le cadre de NSVC, les interventions devraient s'orienter vers la rentabilité grandissante de la production et de la commercialisation d'aliments nutritifs. Cela peut se faire en aidant les agriculteurs à accéder à de meilleurs intrants tels que les semences améliorées et les technologies d'irrigation appropriées ou en réduisant le coût des intrants agricoles, tels que les engrais, nécessaires à l'expansion de la production végétale (Gustafson, 2015). La production consiste, de ce fait, à promouvoir, entre autres, la diversification et l'augmentation de la production de cultures à haute teneur en nutriments, l'élevage à petite échelle et la pêche durable. (DFID *et al.*, 2019).

b- Marchés et commerces

Les relations avec le marché sont un facteur clé pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle des ménages. Il s'agit d'un carrefour pour les sources de revenus et l'achat de produits vivriers. En moyenne, environ 65 % du budget annuel d'un ménage de la Région est consacré à l'achat de denrées alimentaires.

Tableau 8 Part des dépenses alimentaires dans les dépenses du ménage (INSTAT, 2013)

District	Ambatofinandrahana	Ambositra	Fandriana	Manandriana
Part (%)	65	66	64	65

Dans l'optique d'améliorer l'accès au marché d'aliments riches en nutriments surtout pour les groupes vulnérables (DFID *et al.*, 2019), l'approche NSVC cherche à assurer la disponibilité et le prix abordable de ces aliments sur les marchés locaux (Black *et al.*, 2013) et veillent autant que possible à intégrer effectivement les petits producteurs à l'ensemble du processus et surtout aux marchés détenus par l'opérateur économique.

c- Stockage et transformation

Les formes traditionnelles de stockage les plus pratiquées en milieu rural sont souvent peu performantes, tant au niveau de gestion des stocks, due à l'absence de système d'aération

et à la précarité des conditions d'hygiène, que pour la gestion des infrastructures de stockage faute de l'absence d'entretien. Ces pratiques provoquent des pertes qui affectent en quantité et en qualité les produits destinés à l'autoconsommation et/ou à la vente (Ramaratsialonina *et al.*, 2016). À travers le NSVC, le principe consiste à améliorer les techniques de transformation et de conservation optimale des produits agricoles afin de limiter au mieux possible les pertes post-récoltes liées aux rongeurs et aux moisissures (De la Peña *et al.*, 2019) et les effets de la saisonnalité, d'augmenter la conservation et la disponibilité des aliments, tout en préservant leur apport nutritionnel et en garantissant leur innocuité. Les processus de transformation tenant compte de ces enjeux nutritionnels peuvent rendre les aliments plus sains. (DFID *et al.*, 2019).

d- Préparation et consommation

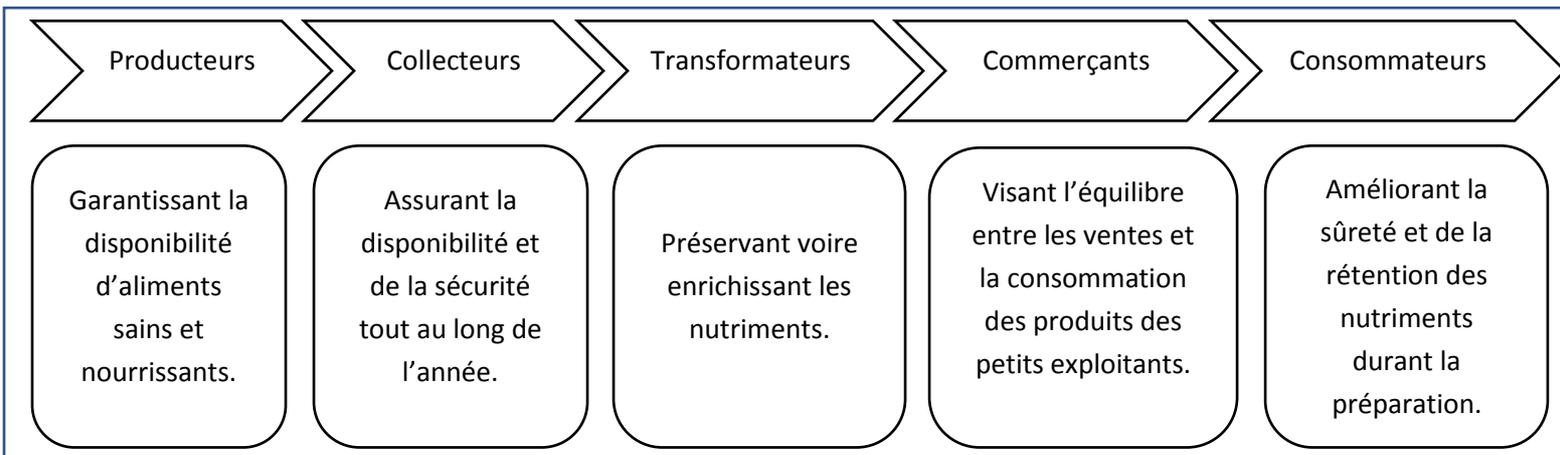
Les aliments sont censés être nutritionnellement sains au point de consommation. Toutefois, des éventuelles pertes peuvent survenir le long de la chaîne alimentaire, surtout durant la phase de préparation. Ceci se produit à cause de gaspillage alimentaire ainsi que de manipulation non appropriée de nourritures (Maestre *et al.*, 2017). À la différence de chaîne de valeur standard, le NSVC promeut une préparation d'aliments dans des conditions hygiéniques tout en préservant les éléments nutritifs et en adoptant des mesures et des pratiques visant à réduire le gaspillage de nourritures. Ceci se caractérise par de conception de recettes, des cours de cuisines et des mesures anti-gaspillages alimentaires (De la Peña *et al.*, 2019).

1.2.2 Identification des opportunités d'investissement à chaque étape des chaînes

a- Cartographie des acteurs autour des segments de la NSVC

La nature multisectorielle de NSVC requiert une coordination effective entre les différents opérateurs concernés, entres autres, les acteurs directs qui assurent les fonctions de base (la production, la transformation et la commercialisation) et les acteurs indirects qui sont constitués des services d'appui (les politiques, le financement, la recherche, l'encadrement et vulgarisation, etc.) (Mirindi, 2018). À une différence de l'objectif habituel des chaînes de valeur, qui est basé sur une logique de marché : maximiser les rendements, la NSVC consiste à améliorer la nutrition. C'est pourquoi, tout au long du processus, les acteurs se concourent à prendre en compte les besoins des consommateurs en s'intéressant notamment à la valeur

nutritionnelle, aux pertes et gaspillage de nourriture ainsi qu'à la sécurité sanitaire des aliments (De la Peña *et al.*, 2019).



Graphique 1 Cadre relatif aux NSVC (Source : Adapté de De la Peña *et al.*, 2019)

b- Les points critiques de la NSVC

Il s'agit des moments où des aspects nutritionnels peuvent s'adjoindre (par fortification, biofortification ou autres) le long de la chaîne de valeur. Des maillons de la chaîne sont ainsi jugés comme opportuns pour intégrer des valeurs ajoutées nutritionnelles. Ces potentiels sont à contextualiser en fonction de la filière et de la zone étudiées.

Tableau 9 Points d'entrée de la nutrition infantile dans les chaînes de valeurs agricoles (Source : De la Peña *et al.*, 2019)

Maillon de la chaîne	Exemples
Intrants et matières premières	<ul style="list-style-type: none"> - Biofortification - Engrais enrichis en micronutriments - Variétés et espèces traditionnelles riches en micronutriments
Production alimentaire	<ul style="list-style-type: none"> - Diversification de la production - Système de production intégrée (agriculture et pisciculture) - Pratiques de production sûre - Vulgarisation tenant compte de la nutrition
Stockage et transformation	<ul style="list-style-type: none"> - Bonne conservation - Transformation préservant les nutriments - Transformation pour gagner du temps - Enrichissement
Distribution et transport	<ul style="list-style-type: none"> - Moyens de transport réfrigérés - Canaux de distribution diversifiés

Échange et commercialisation	<ul style="list-style-type: none"> - Ciblage des marchés locaux - Programmes d'achat public - Conditionnement en petites quantités - Étiquetage nutritionnel
Promotion	<ul style="list-style-type: none"> - Marketing social - Communication pour modifier les comportements - Éducation alimentaire et nutritionnelle des consommateurs
Préparation et consommation	<ul style="list-style-type: none"> - Cours de cuisine - Création de recettes - Préparation hygiénique des aliments - Mesures visant à décourager le gaspillage de nourriture

1.3 Initiative de développement de NSVC dans la région : Cas du projet de la FAO

1.3.1 À propos du projet GCP/MAG/093/JPN

Le programme cadre s'intitule l'amélioration des partenariats multisectoriels pour de meilleurs résultats contre la malnutrition chronique dans la Région Amoron'i Mania. Implémenté conjointement par FAO, UNICEF et PAM, il va couvrir au moins 50 000 individus, incluant 2 500 femmes enceintes et 5 000 enfants de moins de cinq ans. Il s'agit des interventions multisectorielles et durables sensibles à la nutrition, tels que les chaînes de valeur, l'alimentation scolaire et le WASH. La durée estimée pour la mise en œuvre du programme est de deux ans.

Cette initiative contribue à l'atteinte de l'objectif global du Plan National d'Action pour la nutrition 2017-2021 : « La réduction de la prévalence de la malnutrition chronique de 47,3 %, d'après ENSOMD 2012, à moins de 38 %, des enfants de moins de 5 ans à horizon 2021 » (ONN, 2017). À ce titre, les interventions de la FAO, l'objet de cette étude, concernent particulièrement le résultat attendu N°01 dudit programme, à savoir, la promotion de NSVC appuyant 600 ménages ayant des enfants de moins de 05 ans repartis également dans deux communes de la Région, à savoir, la commune de Tsarasaotra et la commune de Fahizay. L'assistance consiste à accompagner leurs activités agricoles en distribuant des semences (des cultures à haute valeur nutritionnelle), animaux, matériels, ainsi que d'autres intrants agricoles.

1.3.2 Blocages des NSVC dans les zones d'intervention du projet

a- Les obstacles liés à l'offre

Utiliser les réserves personnelles de semences issues de la précédente récolte et la fumure organique sont une pratique courante à Madagascar (Ramaratsialonina *et al.*, 2016). Les intrants achetés par les producteurs utilisés surtout dans les pépinières de riz, les cultures maraîchères et la production semencière posent de problèmes. En effet, les quantités de semences et d'engrais utilisées baissent régulièrement en raison de leurs coûts élevés sur le marché. En effet, selon les données du MAEP en 2019, les semences de riz coûtent 1 500 Ariary/kg (0,39 USD) pour les variétés traditionnelles et 8 000 Ariary/kg (2,11 USD) pour les hybrides. Concernant les fertilisants, l'urée se vend à 1 700 Ariary/kg (0,45 USD), la formule NPK (10-20-20) d'origine européenne est à 2 100 Ariary/kg (0,55 USD) et celle chinoise à 1 800 Ariary/kg (0,47 USD). Tandis que le phosphate d'ammonium ou diammonium (DAP) coûte 2 200 Ariary/kg (0,58 USD). Un tel phénomène affecte logiquement le coût de production et par la suite, le prix des produits sur le marché. Il est à noter que le Ministère de l'Agriculture à travers les Directions régionales du développement rural, des Institutions de micro-finance et des ONG accordent des prêts ou des subventions pour l'acquisition d'intrants (semences sélectionnées, engrais, produits phytosanitaires et matériel agricole) aux producteurs. Cependant, le nombre des bénéficiaires en est limité et la durée de la subvention n'excède pas trois ans (MAEP, 2019).

b- Les problèmes liés à la valeur nutritive

Afin d'aboutir à de résultats nutritionnels positifs, il faut que les aliments soient nourrissants et sains au point de consommation. Pourtant, des altérations de la valeur nutritionnelle sont remarquées pendant le stockage, la transformation, le transport, et la préparation des produits agricoles. On assiste, entre autres, à un apport d'assaisonnements nocifs lors de la transformation ou si d'autres ingrédients tels que les acides gras trans, le sucre et le sel sont ajoutés pendant la cuisson à un point tel qu'ils pourraient constituer un danger pour une alimentation saine. Sans oublier, les contaminations dues à l'utilisation excessive de pesticides et aux microbes peuvent affecter l'innocuité de l'aliment (De la Peña *et al.*, 2019).

c- Les adversités liés à la demande

Comme dans toute chaîne de valeur, il importe, pour un NSVC, de cerner la demande du marché et les comportements alimentaires des populations cibles. Ces aspects peuvent être influencés par divers facteurs. Il s'agit en l'occurrence de la disponibilité de l'aliment au cours de l'année. En effet, certains produits agricoles sont saisonniers ou ne sont pas disponibles dans une localité donnée. Un autre obstacle se pose également au niveau de l'accessibilité économique des nourritures qui est impactée surtout par le pouvoir d'achat du ménage et les fluctuations des prix au marché. Enfin, au niveau de prise de conscience en matière de nutrition, le goût, les préférences et les normes socioculturelles entravent souvent l'acceptabilité et la désirabilité d'un aliment (De la Peña *et al.*, 2019).

d- Les obstacles liés à la saison

Dans la région Amoron'i Mania, comme dans toute l'île, la consommation des aliments de base suit un rythme saisonnier très marqué. En effet, la fluctuation saisonnière des prix et de la disponibilité alimentaires entraîne de notables réductions du niveau de consommation alimentaire et calorique des ménages pendant la saison de la soudure (Dostie *et al.*, 2000). Il s'agit de la période pendant laquelle le ménage fait face à une difficulté alimentaire c'est-à-dire qu'il n'y a pas d'aliments de base habituels et qu'il n'y a pas de moyens pour s'en procurer. La durée de la période de soudure dans la région Amoron'i Mania est en moyenne de 3,5 mois par an (MAEP, 2019). Cette crise alimentaire se fait sentir surtout entre janvier et mars, juste avant la principale récolte rizicole. Sa durée varie légèrement d'un district à un autre comme l'expose le tableau suivant.

Tableau 10 Durée annuelle de la période de soudure dans la région Amoron'i Mania (Source: MAEP, 2019)

District	Ambatofinandrahana	Ambositra	Fandriana	Manandriana
Durée (mois/an)	3,55	3,29	3,72	3,44

A ce propos, les ménages ruraux souffrent le plus des pressions saisonnières du fait de l'amplitude des mouvements saisonniers des prix ruraux qui est trois fois plus élevée qu'en milieu urbain (Dostie *et al.*, 2000).

1.4 Conclusion de la première partie

Compte tenu des réalités agricoles et nutritionnelles, il en ressort que la Région Amoron'i Mania est dotée d'un système alimentaire de type majoritairement « rural ». La dénutrition infantile y reste un problème majeur. À ce niveau, on pourrait tirer profit d'un large éventail d'investissements, notamment ceux visant à offrir des choix alimentaires plus diversifiés à la population au moyen des chaînes de valeur alimentaires ou de la production des ménages tout en répondant aux besoins spécifiques des enfants en termes d'alimentation et de nutrition.

PARTIE 2 : MATÉRIELS ET MÉTHODES

Cette partie traitera les justificatifs de l'étude, notamment, ce qui concerne les problématiques et les hypothèses. Il est également apporté ici la méthodologie de travail adoptée : les outils utilisés ainsi que le détail des démarches suivies.

2.1 Problématiques et Hypothèses

2.1.1 Problématiques

Les régions des hautes terres centrales de Madagascar, en l'occurrence, Amoron'i Mania, Matsiatra Ambony et Vakinankaratra, enregistrent une productivité agricole parmi les plus performantes de l'île (MAEP, 2019). Pourtant, cet exploit est concomitant à de forts taux de malnutrition chronique chez les enfants en bas âge, et ceci de façon régulière. Si pas mal de partenaires au développement, disposant d'acquis de longue date, d'expériences réussies et de méthodes éprouvées, se penchent pour pallier à ces problèmes, force est de constater que la situation actuelle de ces régions demeure préoccupante. En effet, entre 44% et 60% des enfants de moins de cinq ans sont affectés par le retard de croissance dans ces régions. (FAO, UNICEF et PAM, 2019). Il s'agit d'un taux très élevé selon le seuil de l'OMS et l'UNICEF. Par ailleurs, faute du nombre limité de données sur les approches sensibles à la nutrition dans le Pays, il est difficile pour les politiques relatives aux chaînes de valeur agricoles et autres de prioriser leur impact potentiel sur la nutrition. Au regard d'une telle situation, il semble capital de renforcer l'élément nutritionnel de bon nombre d'investissements agricoles, entre autres, l'adoption des systèmes de production agricole et alimentaire tenant compte de l'aspect nutritionnel. D'où le concept des NSVC.

En 2018, un rapport conjoint d'IFPRI, CIAT et FAO s'est attaché à démontrer le potentiel de cette approche pour réduire et prévenir la malnutrition chronique. En accroissant la disponibilité, l'acceptabilité, l'accessibilité et la qualité d'aliments nutritifs, les NSVC replacent le consommateur, les enfants en particulier, au centre de l'action et ajoutent une dimension nutritionnelle durable à la notion de valeur.

Parallèlement à cela, la question centrale que soulève cette étude est la suivante : **comment faire en sorte que les chaînes de valeur Agricoles (cultures et élevages) contribuent à améliorer la nutrition des enfants de moins de cinq ans dans la région Amoron'i Mania?**

2.1.2 Hypothèses

Pour répondre à cette problématique, les hypothèses proposées ici se basent donc sur la relation entre l'adoption des NSVC et l'adéquation nutritionnelle des enfants.

Dans un premier temps, ce travail se propose de vérifier l'hypothèse ci-après :

_ Hypothèse N° 01 : Il existe une corrélation significative entre la diversification de cultures et/ou d'élevages du ménage et l'état nutritionnel de l'enfant issu de ce ménage. En effet, l'impératif d'obtenir des résultats concluants en matière de réduction de la malnutrition infantile consiste à rendre les aliments plus riches en nutriments. Une des interventions mises en avant à cet effet est l'amélioration des régimes alimentaires à travers la diversification de cultures et/ou d'élevages du ménage.

Puis, une stratégie visant à renforcer des chaînes de valeur agricoles pour de fins nutritionnelles seront avancées. Celle-ci se construit à travers l'hypothèse suivante :

_ Hypothèse N° 02 : Afin que les chaînes de valeur agricoles influencent positivement la nutrition infantile, il faudrait :

- Faire correspondre à chaque type de culture (selon l'importance sur le plan nutritionnel) une parcelle agricole appropriée selon les membres du ménage ;
- Adopter un modèle alimentaire nutritionnellement convenable selon la saison culturale (Grande saison / Contre saison).

2.2 Méthodologie

2.2.1 Cadre et contexte de l'étude

a- Situation géographique de la zone d'étude

Délimitée entre 45°7' et 47°7' longitude Est et 19°8' et 21°0' latitude Sud, la région Amoron'i Mania est constituée de quatre districts, à savoir Ambatofinandrahana, Ambositra, Fandriana et Manandriana. Elle est limitée au Nord par la région Vakinankaratra; à l'Est la région Vatovavy Fitovinany et ; au Sud, par la région Matsiatra Ambony ; à l'Ouest par la région Menabe. La Région fait partie intégrante de la zone méridionale des Hautes Terres Centrales dont l'altitude varie de 1 200 à 1 500 m, dans la partie orientale (Ambositra, Fandriana, Manandriana), de 700 à 1 000 m, sur les plaines et jusqu'à 2 000 m sur les massifs, de la zone occidentale. Le chef-lieu de la région se trouve à Ambositra qui se situe à une distance de 255 km de la Capitale de Madagascar en empruntant la Route Nationale

c- Cadre institutionnel

Ce mémoire s'inscrit dans le cadre du programme GCP/MAG/093/JPN (précédemment décrit). Il s'intéresse plus précisément au premier résultat attendu dudit programme, à savoir, la promotion des NSVC. Il a été réalisé en cotutelle avec la représentation de la FAO à Madagascar et le Service de la Nutrition du Ministère de la Santé Publique de Madagascar.

2.2.2 Mode opératoire adopté

a- Schéma d'étude

L'étude portera sur la « promotion de chaînes de valeur agricoles (cultures/élevages) sensibles à la nutrition des enfants de 0 à 59 mois dans la Région Amoron'i Mania, Madagascar ». Il s'agit d'une étude descriptive de type transversale pour une durée de cinq mois allant de mars à août 2021.

b- Recueil des données

Tout d'abord, une revue de la littérature existante a été effectuée à l'aide des mécanismes habituels de recherche de mots clés, de suivi d'articles cités dans les bibliographies et de recherches sur internet.

En outre, la fluctuation saisonnière de la tendance nutritionnelle annuelle durant les cinq dernières années ont permis de mettre en évidence trois saisonnalités de la malnutrition dans les zones analysées: février à avril - mai à août - septembre à décembre (MAEP, 2019). Les enquêtes nutritionnelles ont eu lieu au mois de juillet 2021. Cette période coïncide à une période creuse de la malnutrition où l'on observe une légère amélioration de la situation nutritionnelle relative à la saison post-récolte dans l'ensemble de la Région.

D'autres données primaires, notamment sur les dimensions socio-culturelles ainsi que les données chiffrées de l'alimentation des ménages, ont été obtenues auprès de l'ORN Amoron'i Mania, à travers des questionnaires envoyés par email.

Enfin, de l'observation directe de la typologie des champs de cultures de quelques ménages a également permis d'apprécier les pratiques agricoles locales. Les données quantitatives et qualitatives rassemblées à partir des différents rapports ont permis de croiser voire consolider les données issues des enquêtes et des visites.

c- Choix des indicateurs

Le choix des indicateurs était une étape cruciale puisque ce dernier pouvait influencer fortement les résultats (De Olde *et al.*, 2016). Pour cette étude, les indicateurs utilisés sont ceux qui sont recommandés par la FAO pour l'analyse des NSVC (FAO, 2018). Il s'agit de la fréquence minimum de repas, la taille par rapport à l'âge de l'enfant, le score de diversité alimentaire individuelle de l'enfant ainsi que la diversité de la production agricole et animale de ménage.

Pour la mesure de taille des enfants, nous avons utilisé les données anthropométriques de Juillet 2021 mentionnées dans le carnet de santé pour les enfants qui sont suivis par l'U-PNNC (soit 87%) et nous avons mesuré les autres enfants non suivis (soit 13%). Au total, 103 filles et 97 garçons ont été étudiés.

En ce qui concerne le score de diversité de production, ceci consiste à sommer le nombre de groupes de cultures et/ou d'élevages produits, correspondants aux groupes nutritionnels du score de diversité alimentaire. Ainsi, il permet de mesurer simplement la diversité de la production d'un point de vue nutritionnel.

Enfin, à partir d'un rappel qualitatif de la consommation des dernières 24 heures, nous avons calculé le score de diversité alimentaire des enfants. Ce score correspond au nombre de groupes alimentaires consommés par la femme parmi les neuf groupes suivants : 1. Féculent et les aliments à base d'amidon ; 2. Légumes feuilles vert foncé ; 3. Fruits et légumes riches en vitamine A ; 4. Autres fruits et légumes ; 5. Abats ; 6. Viandes - Poissons ; 7. Œufs ; 8. Légumineuses, noix et graines ; 9. Laits et produits laitiers. Le seuil de 4 groupes est la limite à partir de laquelle on considère que les besoins en micronutriments ont plus de chances d'être couverts.

Le tableau 11 ci-après résume les propriétés de chaque indicateur susmentionné.

Tableau 11 Liste des indicateurs de sensibilité à la nutrition utilisés (Source : Adapté de la FAO, 2018)

Indicateur	Utilité	Population cible	Collecte des données	Analyse des données	Notes
FMR (Fréquence Minimum de Repas)	Indicateur indirect de l'apport énergétique provenant d'aliments autres que le lait maternel chez les jeunes enfants	Enfants âgés de 6 à 23 mois	Rappel de la journée précédente, administré par le biais d'une enquête auprès des ménages	Proportion d'enfants âgés de 06 à 23 mois allaités et non allaités qui reçoivent le nombre de fois minimum ou plus, des aliments solides, semi-solides ou mous (y compris le lait pour les enfants non allaités au sein)	Les seuils minimums sont définis comme suit: - 2 fois pour les nourrissons, âgés de 6 à 8 mois allaités au sein ; - 3 fois pour les enfants, âgés de 9 à 23 mois allaités au sein ; - 4 fois pour les enfants, âgés de 6 à 23 mois non allaités au sein.
z-T/A (Indice de Taille par rapport à l'Age)	Retard de croissance	Enfants de moins de 5 ans	Enquête auprès des ménages	<-2 z-score est le seuil pour le niveau modéré; <-3 z-score est le seuil pour le niveau sévère	Enfants ≥ de 2 ans ou ≥ de 87 cm: mesure de la taille. Enfants < de 2 ans ou < de 87 cm: mesure de la longueur.

Tableau 12 Liste des indicateurs de sensibilité à la nutrition utilisés (suite) (Source : Adapté de la FAO, 2018)

<p>SDAI (Score Individuel de Diversité Alimentaire)</p>	<p>Une mesure de la qualité de l'apport alimentaire, qui reflète l'adéquation de l'apport en nutriments et la diversité du régime alimentaire.</p>	<p>Généralement, les enfants de plus de 2 ans.</p>	<p>Consiste à établir une liste qualitative des aliments consommés au cours des dernières 24 heures et sans mention des quantités. Il s'agit d'une mesure qualitative et non quantitative de l'apport alimentaire de l'enfant pour avoir une information sur l'accès à une variété d'aliments.</p>	<p>Score total : On peut calculer une moyenne ou des percentiles</p>	<p>L'enfant reçoit une alimentation diversifiée minimale quand il a reçu la veille de l'enquête, au moins 4 groupes d'aliments différents : minimale acceptable..</p>
<p>DPAm (Diversité de Production Agricole du Ménage)</p>	<p>Disponibilité, diversité et sécurité sanitaire des aliments au niveau de l'exploitation</p>	<p>Au niveau des ménages</p>	<p>Enquête auprès des ménages ou au Diversité de la production agricole et animale niveau de l'exploitation agricole</p>	<p>Il permet de mesurer la diversité de la production d'un point de vue nutritionnel.</p>	<p>Un simple comptage des espèces produites au cours des 12 derniers mois (cultures, plantes et animaux) correspondants aux groupes nutritionnels du Score de diversité alimentaire.</p>

2.2.3 Méthode statistique

a- Identification de la zone d'étude

Le choix de la zone d'étude est un choix raisonné par la FAO-Madagascar (dans le cadre du projet GCP/MAG/093/JPN) du fait de la prévalence élevée du retard de croissance dans la zone. Sans sortir des communes concernées par ledit projet, c'est-à-dire la commune de Tsarasaotra ainsi que la commune de Fahizay, l'étude s'est déroulée en zones rurales où le problème de la malnutrition est beaucoup plus grave par rapport aux milieux urbains (INSTAT et ICF Marco, 2010).

b- Stratégie d'échantillonnage

Le temps imparti étant limité, un nombre réduit de zones à enquêter a été défini afin de privilégier la qualité des données collectées à la quantité. Ainsi, les ménages sont tirés aléatoirement selon la technique de sondage à deux degrés : au premier degré, on tire aléatoirement dans chaque commune quatre Fokontany; et au second degré, 25 ménages dans chaque Fokontany. Au total, huit Fokontany et 200 ménages ont été échantillonnés.

Tableau 13 Répartition des zones d'étude (Source : Auteur)

Commune	Tsarasaotra		Fahizay	
Fokontany	Iarinoro (25 ménages)	Tanjato (25 ménages)	Ambohitsoa (25 ménages)	Ampiadiana (25 ménages)
	Anjamana (25 ménages)	Ivoainana (25 ménages)	Anovy (25 ménages)	Ambohivary (25 ménages)

c- Outils de collecte de données

Les guides d'enquêtes ont été élaborés suite à une étude documentaire qui consiste à cerner le sujet dans son ensemble et à dégager les points à approfondir. Il s'agit d'un questionnaire administré à tous les ménages sélectionnés comprenant les aspects anthropométriques (mesure du rapport [T/A] de tous les enfants de 0 à 59 mois de ménages sélectionnés) ; les données nutritionnelles de ces enfants, à savoir, la FMR et le SDAI ainsi que les pratiques agricoles de ménage. Il a été soumis à de pré-tests dont les résultats n'ont pas été pris en compte dans le traitement de données.

d- Traitement des variables

Le traitement et les analyses de données ont été faits avec des logiciels usuels dans les analyses nutritionnelles telles que Microsoft Excel, IBM SPSS Version 22, ENA Version 2020 et EpiInfo Version 7.2.3.1. Concernant les analyses de données, la statistique descriptive à un niveau de confiance à 95 % des tests de corrélation sont utilisés.

La qualité globale des données est catégorisée excellente, bonne, acceptable ou problématique après vérification à l'aide du logiciel ENA selon les mêmes critères que ceux recommandés par la méthodologie SMART. Seules les données validées par ce processus sont prises en compte pour l'analyse des résultats.

Pour la vérification de la première hypothèse, le test de corrélation a été utilisé par le biais du logiciel IBM SPSS. En effet, ce test sert à mesurer la relation entre deux ou plusieurs variables. Les coefficients de corrélation sont compris dans l'intervalle [-1,00, +1,00] et la valeur « -1,00 » représente une parfaite corrélation négative tandis que la valeur « +1,00 » représente une parfaite corrélation positive. La valeur de « 0,00 » représente une absence de corrélation (ou l'indépendance entre les variables). Le coefficient de corrélation à utiliser est le coefficient r de Pearson, également appelé coefficient de corrélation linéaire.

2.2.4 Spéculations agricoles de base pour la promotion

a- Critères de choix des produits de base

Les produits faisant l'objet de cette étude ont été sélectionnés à travers un prisme nutritionnel constitué de quatre des critères de choix proposés par De la Peña *et al.* en 2019.

Il s'agit de :

- Potentiel d'amélioration de la nutrition des enfants
- Potentiel de marché et de génération de revenus au ménage
- Incidence sur l'autonomisation des femmes
- Conditions agroécologiques et projections climatiques permettent d'envisager une augmentation de la production ou de la productivité

b- Processus de notation pour le choix des produits

Les carences alimentaires au niveau régional recensées dans la partie revue de littératures constituent la base de la liste des produits à apprécier. Chaque produit est noté sur une échelle de trois points (de 1 à 3) pour chacun des quatre sous-critères concernant le potentiel d'amélioration de la nutrition, à savoir, la consommation des aliments, les préférences alimentaires, la composition des aliments et l'impact sur la sécurité alimentaire. Les notes pour les quatre sous-critères sont additionnées pour avoir une note générale pour le potentiel d'amélioration de la nutrition : faible [1-4], moyen [5-8] et élevé [9-12]. Les produits qui ont obtenu une faible note sont exclus de la suite de l'étude. Ceux ayant obtenu des notes moyennes ou élevées continueront à être notés en fonction de potentiel de marché et de génération de revenus au ménage. Et on refait la même opération pour chaque passage au critère suivant (Adapté de De la Peña *et al.*, 2019).

c- Arbre de décision pour le choix des produits

Le choix des spéculations retenues a fait l'objet d'une analyse prenant en compte les critères susmentionnés. Il est à noter que certains aliments sont susceptibles d'améliorer la nutrition mais disposent d'un faible potentiel de création de revenus pour les petits exploitants. Tel est le cas de certains légumes et des fruits. D'autres, quant à eux, n'ont pas été jugés viables en ce qui concerne la demande du marché, en particulier en raison du manque d'infrastructures nécessaires pour le stockage et la vente des produits en toute sécurité. Après la compilation des sondages forains menés auprès des paysans de chaque Fokontany étudié, quatre produits à haute teneur valeur nutritionnelle ont été retenus, car ils ont les meilleurs potentiels si l'on considère tous ces aspects. Il s'agit de Patate douce à chair orange et de feuilles de moringa (en grande saison) ainsi que de pomme de terre et du haricot rouge (en contre saison).

Tableau 14 Notation des produits de base (Source : Auteur)

Prisme nutritionnel			Produits qui pallient les carences alimentaires			
Critères	Sous-critères	Points	Grande saison		Contre saison	
			Patate douce à chair orange <i>(Ipomoea batatas)</i>	Feuilles de moringa <i>(Moringa oleifera)</i>	Pomme de terre <i>(Solanum tuberosum)</i>	Haricot rouge <i>(Phaseolus vulgaris)</i>
Potentiel d'amélioration de la nutrition (12 points)	Consommation de l'aliment	3	3	2	3	2
	Préférences alimentaires	3	3	3	3	3
	Composition de l'aliment	3	3	3	2	3
	Impact sur la sécurité alimentaire	3	3	3	3	3
Potentiel de génération de revenus et du marché (09 points)	Demande du marché	3	3	1	3	3
	Participation de petits exploitants	3	3	3	3	3
	Création d'emplois	3	2	2	3	2
Parité homme - femme (03 points)	Autonomisation des femmes	3	3	3	3	3
Environnement et climat (06 points)	Conditions agroécologiques	3	3	3	3	3
	Résilience face aux aléas climatiques	3	3	3	2	2
Total		30	29	26	28	27
Priorisation			1 ^{er}	4 ^{ème}	2 ^{ème}	3 ^{ème}

Le tableau suivant récapitule les aspects méthodologiques et opérationnels adoptés dans le cadre de cette étude.

Tableau 15 Récapitulatif du mode opératoire adopté (Source : Auteur)

Questions de départ	Hypothèses	Indicateurs	Méthodes Envisagées
Q1- En quoi l'adoption de NSVC permet-elle d'améliorer l'adéquation nutritionnelle du régime alimentaire de l'enfant ?	<ul style="list-style-type: none"> - H1 : Il existe une corrélation significative entre la diversification de cultures et/ou d'élevages du ménage et l'état nutritionnel de l'enfant issu de ce ménage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diversité de la production agricole et animale du ménage (DPAm). - Score ⁶ individuel de diversité alimentaire (SDAI) - Fréquence de repas minimum (FMR) pour les enfants de 6 à 23 mois - Mesure de taille-pour-âge⁷ (T/A) de l'enfant 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Méthode</i> : Rappel de 24 heures (R-24H) - <i>Matériels</i> : Questionnaire (en annexe) et Photos SU.VI.MAX. - <i>Approche</i> : Enquête qualitative et quantitative auprès de la personne en charge de l'achat et la préparation des aliments pour l'enfant.
Q2- De quelle manière peut-on promouvoir les chaînes de valeur agricoles afin qu'elles influencent positivement la nutrition infantile ?	<ul style="list-style-type: none"> - H2 : Pour améliorer la nutrition infantile, il faudrait: - Attribuer à chaque type de culture (selon l'importance sur le plan nutritionnel) une parcelle agricole appropriée selon les membres du ménage. - Adopter un modèle alimentaire nutritionnellement convenable selon la saison culturelle (Grande saison / Contre saison). 	<ul style="list-style-type: none"> - Surface disponible par ménage. - Taille du ménage - Type de culture - Saison culturelle 	<ul style="list-style-type: none"> - Faire correspondre à chaque type de culture une surface appropriée selon les membres du ménage. - Proposer un modèle alimentaire nutritionnellement convenable selon la saison culturelle (Grande saison / Contre saison).
TYPE DE DONNEES	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Image instantanée, transversale de la situation ☞ Données quantitatives/qualitatives (à traiter sur le logiciel, SPSS, ENA et EpiInfo) 		

⁶ Les enfants sont catégorisés en trois tranches d'âge :] 0 - 06] ;] 06 - 23] et] 24 - 59] (mois)

⁷ On a utilisé les données anthropométriques de Juillet 2021 mentionnées dans le carnet de santé pour les enfants qui sont suivis par l'U-PNNC (soit 87%) et on a mesuré les autres enfants non suivis (soit 13%).

2.3 Conclusion de la deuxième partie

De ce qui précède, le choix méthodologique se repose sur la qualité des données recueillies et la possibilité de vérification des résultats par rapport à la réalité du terrain ainsi qu'au contexte actuel de la COVID-19. Les méthodes statistiques évoquées précédemment seront utilisées dans les prochaines parties pour mettre en relation l'état nutritionnel des enfants avec les exploitations agricoles des ménages. Il est à souligner toutefois que la méthode adoptée pour la promotion des NSVC est encore au stade expérimental. Ainsi, son impact palpable sur la croissance des enfants sera attendu au terme du projet.

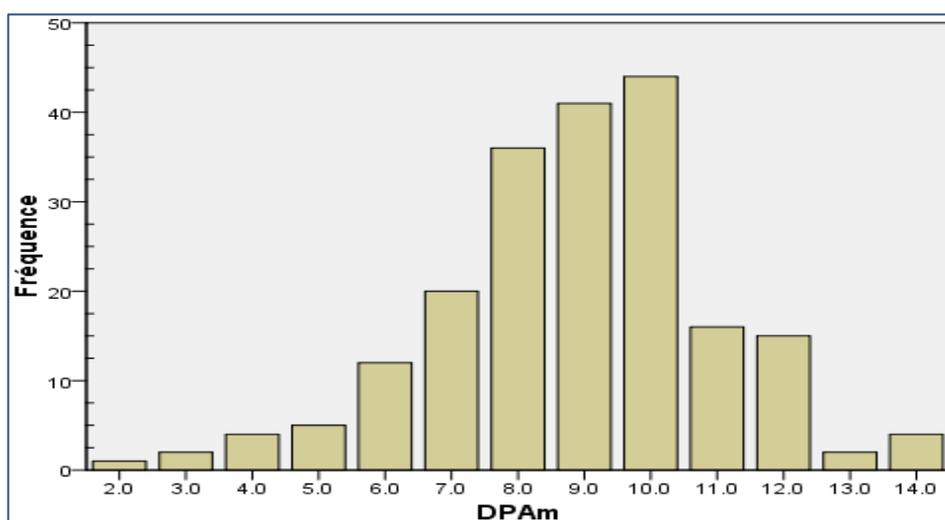
PARTIE 3 : RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS

3.1 Description des données

3.1.1 Diversité de production agricole des ménages

Les espèces produites par les ménages varient en fonction des saisons agricoles. Si la grande saison s'étend de novembre à avril, la contre saison quant à elle, va de mai à octobre. Au total, 17 cultures et 08 élevages ont été répertoriés⁸ dans l'ensemble des Fokontany étudiés. En moyenne, un ménage pratique neuf IC : [2-14] exploitations agricoles différentes au cours d'une année dont quatre (soit 44%) sont qualifiées à haute valeur nutritionnelle pour enfant.

Tous les ménages enquêtés s'accordent à dire que la proportion destinée pour la consommation du ménage et pour d'autres utilisations dépend de divers facteurs tels que le type de produits, la demande du marché, le rendement de cultures et l'éventuel besoin spécifique. Certains aliments, bien que ceux-ci soient cultivés, n'arrivent pas à subvenir aux besoins du ménage tout au long de l'année. À ce titre, un accent particulier est porté à la filière riz, nourriture de base des Malgaches. En effet, parmi les 200 ménages enquêtés, 198 (soit 98%) affirment avoir pratiqué de la riziculture au cours des 12 derniers mois. Pourtant, seulement 124 ménages (soit 62%) sont en autosuffisance rizicole pendant toute l'année. Le graphique 2 suivant met en exergue la proportion de la diversité de productions agricoles pratiquées par les ménages.



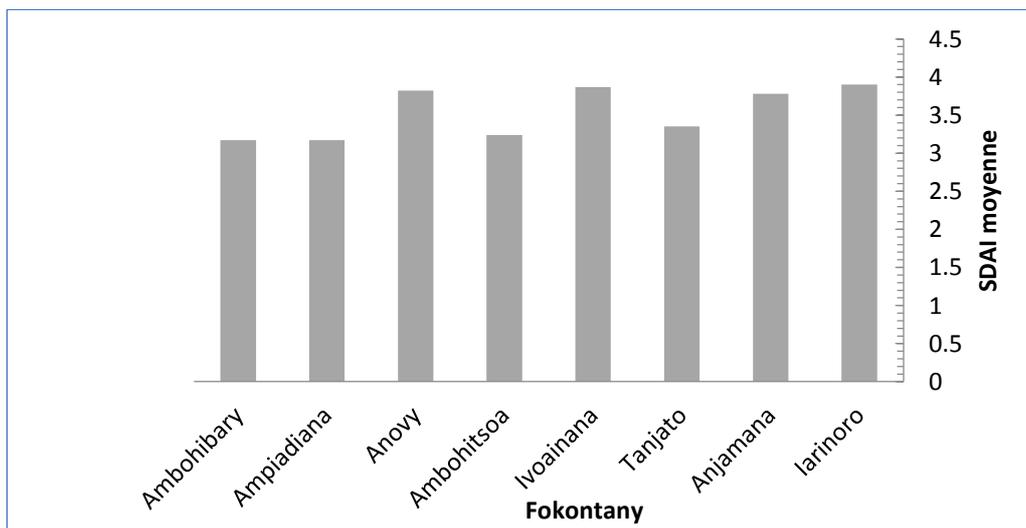
Graphique 2 Proportion de la diversité de productions agricoles pratiquées par les ménages (Source : Enquête auprès des ménages, 2021)

⁸ La liste complète est annexée à ce document

3.1.2 Diversité alimentaire individuelle des enfants

Globalement, le taux d'enfants de 06 à 23 mois bénéficiant d'un régime alimentaire minimal acceptable est légèrement plus élevé dans la CR Tsarasaotra (24,8%) par rapport aux enfants de la CR Fahizay (23%). En termes d'adoption de diversification alimentaire pour les enfants de 24 à 59, le SDAI moyenne est égal à 3,53 IC : [1 - 7] dans l'ensemble des zones d'étude. Ce score correspond au nombre de groupes d'aliments consommés par l'enfant parmi les 09 groupes⁹ suivants : Céréales et féculents - Légumes à feuilles vert foncé - Fruits et légumes riches en vitamine A - Autres fruits et légumes - Abats - Viandes et Poissons - Œufs - Légumineuses, noix et graines - Laites et produits laitiers.

Une fois de plus, le score est légèrement moins élevé dans la CR Fahizay comparé à celui de Tsarasaotra. Les minima sont rencontrés chez les enfants habitant du Fokontany Ampiadiana de la CR Fahizay avec SDAI moyenne égale à 3,17 IC : [2 - 6] si les maxima sont les enfants du Fokontany Iarinoro de la CR Tsarasaotra avec SDAI moyenne égale à 3,90 IC : [2 - 7]. Cela pourrait s'expliquer par le fait que Tsarasaotra est beaucoup plus facile d'accès (traversée par la RN7) favorisant ainsi l'approvisionnement du marché local en denrées alimentaires. Le graphique 3 ci-après présente la diversité alimentaire moyenne des enfants dans chaque Fokontany étudié.



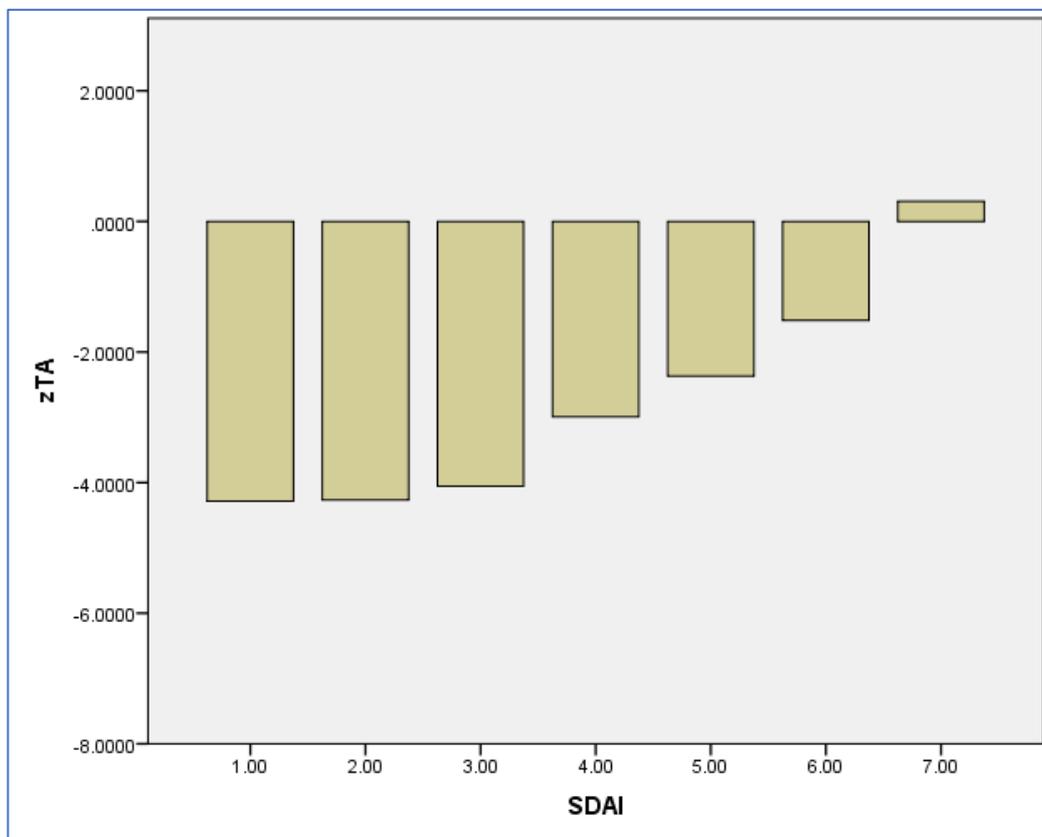
Graphique 3 Diversité alimentaire moyenne des enfants par Fokontany (Source : Enquête auprès des ménages, 2021)

⁹ Axés principalement sur l'apport en micronutriments.

3.2 Analyse bivariée des principaux indicateurs

3.2.1 Proportion du retard de croissance selon la diversité alimentaire de l'enfant

L'observation du graphique 4, dont le test de Pearson est significatif avec un coefficient de corrélation de 0,378 au seuil de 1% (Cf. annexe 7A), amène à conclure une forte relation de dépendance entre la diversité alimentaire et la croissance de l'enfant. À cet effet, sur les deux communes qui ont fait l'objet de l'analyse, les données montrent que le SDAI est significativement associé au z-T/A. À noter que les résultats sont presque les mêmes au niveau de chaque Fokontany étudié. Bref, les enfants ayant un régime alimentaire plus diversifié ont moins de chance d'être exposés au retard de croissance.

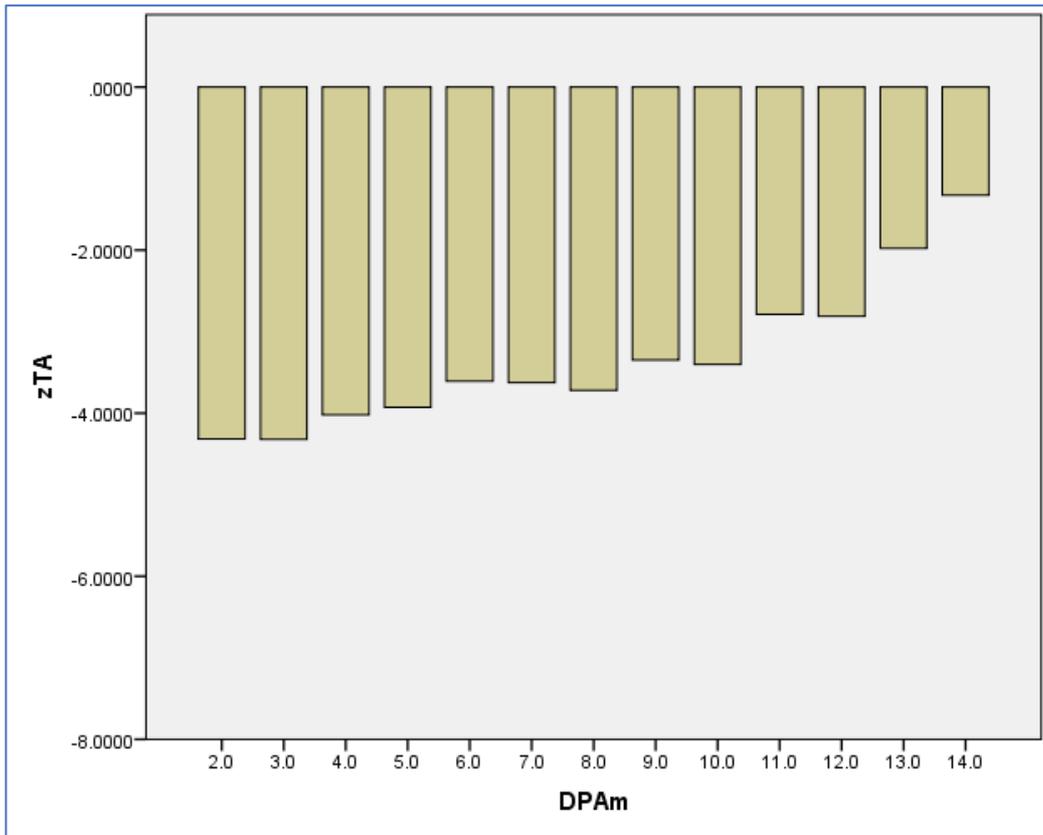


Graphique 4 Corrélation entre la diversité alimentaire et le rapport taille-âge des enfants (Source : Enquête auprès des ménages, 2021)

3.2.2 Proportion du retard de croissance selon la diversité de production agricole

La lecture du graphique 5 ci-après montre que le retard de croissance chez les enfants de moins de cinq ans dans la zone d'étude est significativement associée au nombre d'espèces produites (cultures et/ou élevage confondus) par le ménage. Au seuil de 1%, le test de

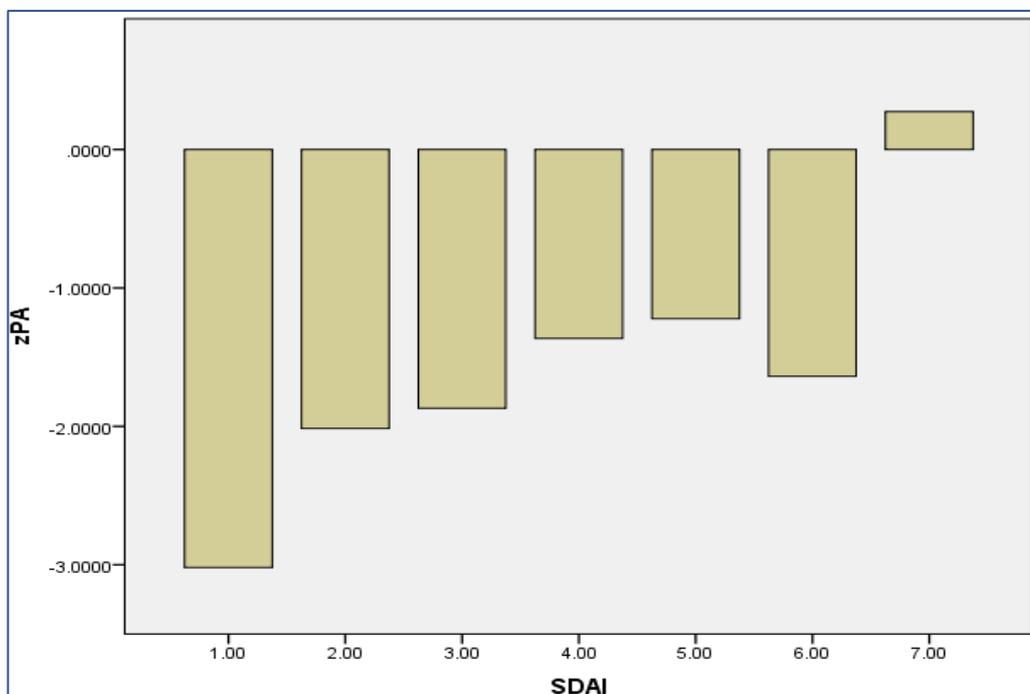
Pearson est, à cet effet, significatif avec un coefficient de corrélation de 0,197 (Cf. annexe 7B). En effet, les enfants dont les parents cultivent/élèvent plus d'espèces au cours de l'année ont de z-score nettement plus proche du standard que ceux dont les parents en produisent moins. Cela s'explique tout simplement par le fait d'avoir plus de gammes de produits à préparer pour l'enfant.



Graphique 5 Corrélation entre la diversité de production agricole et le rapport taille-âge des enfants (Source : Enquête auprès des ménages, 2021)

3.2.3 Proportion de l'insuffisance pondérale selon la diversité alimentaire

Nous constatons que l'insuffisance pondérale est fortement associée à la diversité du régime alimentaire de l'enfant. Au seuil de 1%, le test de Pearson a, à cet effet, un coefficient de corrélation de 0,231 (Cf. annexe 7C). Ainsi, plus un enfant consomme des aliments diversifiés, plus son risque d'être en insuffisance pondérale s'amointrit. Cependant, cette corrélation n'est pas significative pour l'indicateur DPAm. Autrement dit, le fait qu'un enfant ait un faible poids par rapport à son âge n'est pas nécessairement associé à la faible diversité de production agricole de ses parents. La lecture du Graphique 6 suivant met en évidence cette corrélation entre la diversité alimentaire et le rapport poids-âge des enfants.



Graphique 6 Corrélation entre la diversité alimentaire et le rapport poids-âge des enfants (Source : Enquête auprès des ménages, 2021)

3.3 Développement des NSVC dans les zones d'étude

3.3.1 Description des différentes filières choisies

a- Pomme de Terre

La pomme de terre est un aliment énergétique très riche en glucides et en phosphores. De ce fait, elle constitue un aliment de substitution du riz notamment en période de soudure. Fortement développée en contre saison, la pomme de terre tient, dans la Région, la sixième place en termes de superficie cultivée après le riz, le maïs, le manioc, la patate douce et le haricot. La région Amoron'i Mania figure parmi les principaux bassins de production de Madagascar produisant 2 692 tonnes par an (INSTAT, 2004). D'après les enquêtes que nous avons menées auprès des ménages producteurs, la culture est assurée principalement par des petits producteurs cultivant entre 0,3 et 03 ha par campagne agricole.

b- Patate douce à chair orange

La patate douce à chair orange, riche en bêta-carotène qui est le précurseur de la vitamine A, joue un rôle crucial dans la lutte contre la malnutrition carencielle. Sa composition comporte de l'énergie, des protéines et des vitamines. Préférant les sols limono-argileux ou

limono-sableux, la culture de patate douce est pratiquée dans tous les Fokontany étudiés sauf que seulement 04% des ménages entretenus affirment avoir déjà cultivé la variété à chair orange « *Bora* ». Avec un rendement moyen de 12 à 15t/ha, la patate douce est un aliment de complément, voire de base, substituant éventuellement le riz dans la Région.

c- Feuilles de moringa

Un petit arbre à croissance rapide, les moringa sont une source importante de nutriments essentiels. Il a été prouvé que manger 30g/jour de feuilles de moringa, un enfant peut satisfaire 100% de ses besoins en vitamine A, 80% de ses besoins quotidiens en calcium, 60% des besoins quotidiens en fer et près de 40% des besoins en protéines (Breyne C., 2015). Les moringa sont encore peu cultivés dans la zone. Pourtant, les conditions agro-climatiques y sont favorables pour sa vulgarisation. Le rendement peut atteindre 650 tonnes de matière fraîche par hectare et par an. La plupart des ménages participants au projet ont entendu parler de cette plante et disent vouloir en cultiver et consommer.

d- Haricot rouge

La consommation du haricot rouge est essentielle pour la croissance adéquate d'un enfant. Il s'agit d'un aliment modérément calorique qui est caractérisé par son apport notable en Fer (2,3 mg par 100g de produit cuit). Il constitue également une source de fibres et de protéines végétales dans l'alimentation. Les conditions agro-climatiques de la Région Amoron'i Mania sont favorables pour sa plantation. Son rendement moyen est de 700 à 1 200 kg/ha.

3.3.2 Conduite de la promotion de NSVC infantile dans les zones d'étude

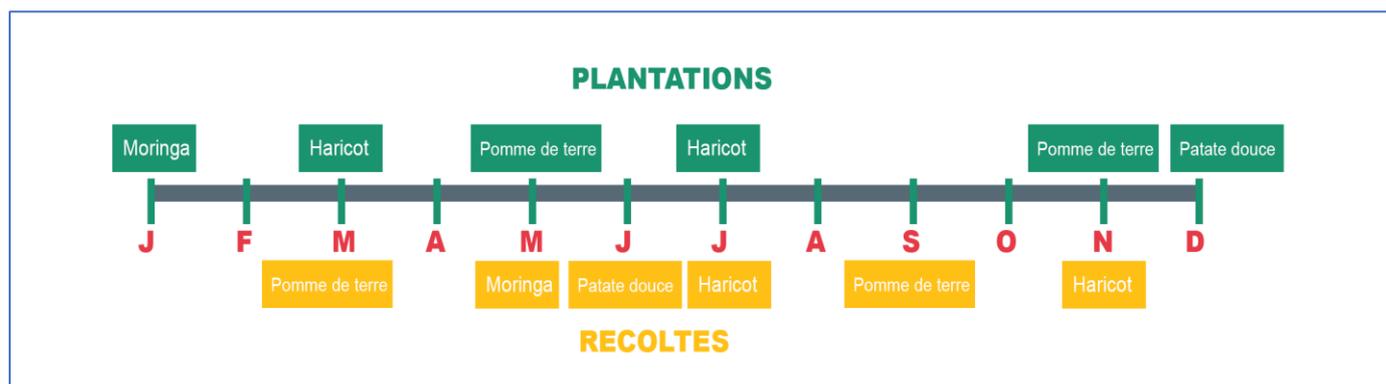
a- Adoption d'un modèle alimentaire infantile selon la saison culturale

L'état nutritionnel d'un enfant est sensible aux variations saisonnières. Pour pouvoir cerner les fluctuations de la consommation de l'enfant au cours d'une même année, deux saisons culturales ont été définies dans le modèle. Il s'agit de saison pluvieuse (de novembre à avril) et de contre-saison (de mai à octobre). À noter que la période de janvier à février constitue l'épicentre de la soudure et représente, donc, la saison la plus difficile pour les ménages

durant laquelle on assiste à une forte substitution du riz par les produits secondaires, surtout le manioc. Par contre, aux mois de mai et de juin, la période post-récolte rizicole, la chute précipitée du prix du riz entraîne une hausse perceptible de la consommation calorique des ménages : une nette amélioration de la nutrition infantile. Parallèlement à cela, notre modèle a été mise à l'épreuve à travers la plantation de haricot rouge et de la pomme de terre en contre-saison ainsi que de la patate douce à chair orange et le moringa durant la saison pluvieuse.

b- Attribution de parcelle agricole appropriée pour chaque type de culture selon la taille du ménage

Le ménage-type¹⁰ est composé de cinq membres (dont un enfant de moins de cinq ans) ayant une parcelle agricole de deux ares. On a partitionné cette surface à de proportion bien définie pour chaque filière. Conformément aux calendriers culturaux des produits sélectionnés, le modèle va faire en sorte que 25 % (50m²) du champ est gardé pour la pomme de terre et 25 % (50 m²) pour le haricot rouge durant la contre-saison. Et pendant la saison des pluies, à part les autres cultures que pratique le ménage, on va réserver 30 % (60 m²) de la surface pour la patate douce à chair orange et 04 pieds de moringa seront plantés sur les contours de parcelle.



Graphique 7 Calendriers culturaux des différentes cultures identifiées (Source : Enquête auprès des ménages Juillet 2021)

¹⁰ La taille moyenne de ménage dans la région est égale à cinq avec 20% d'enfants de moins de cinq ans. Le minimum de surface que dispose un ménage est de deux ares. (Enquête auprès des ménages, Juillet 2021).

3.3.3 Description des principales réalisations

Au total, 600 ménages¹¹ participants ont été ciblés dans l'ensemble des zones d'intervention. La répartition est équitable dans les deux communes couvertes par le projet. Toutefois, l'effectif varie d'un Fokontany à un autre selon le nombre d'habitants locaux. Les activités préalables entamées ont consisté à mettre à disposition des participants des semences/boutures certifiées (produites dans la zone pour chaque filière), des fertilisants biologiques et chimiques, ainsi que des produits phytosanitaires. Les participants ont, par la suite, reçu des formations techniques (suivant l'approche champ-école) sur la préparation du sol, l'entretien, le suivi à apporter aux cultures. Si les cultures de contre-saison ont été débutées par tous les participants dès la réception des semences (début du mois de Septembre 2021), la plantation des cultures pluviales quant à elles seront prévues pour la prochaine campagne agricole.

Tableau 16 Répartition des participants par Fokontany (Source: Equipe du projet)

Commune	Fokontany	Nombre de ménages participants	Total
CR Tsarasaotra	Iarinoro	38	300
	Anjamana	28	
	Tanjato	43	
	Ivoainana	41	
	Andrainarivo	42	
	Tanjona	22	
	Zanaposa	86	
CR Fahizay	Ambohitsoa	28	300
	Anovy	31	
	Ampiadiana	66	
	Ambohibary	55	
	Ankorabe	31	
	Soanierana-Volazato	57	
	Ampahipeno	32	

¹¹ Les ménages ont été ciblés à travers les critères suivants : - Agriculteurs de profession - Possession de parcelle agricole de 02 ares minimum - Avoir un ou plusieurs enfant(s) de moins de cinq ans - Consentement pour faire suivre mensuellement la croissance de l'enfant auprès de l'U-PNNC - Capacité des mères sur le contrôle de l'utilisation des produits - Consentement pour l'utilisation des productions pour la consommation (notamment par les enfants) et non pour être vendues.

3.3 Conclusion de la troisième partie

En un mot, l'étude nous a permis de dégager d'un côté, les relations de dépendance entre la nutrition infantile et l'exploitation agricole des ménages dans la zone. D'un autre côté, bien que l'aboutissement intégral des stratégies proposées sur l'état nutritionnel des enfants soit attendu au terme du projet, on a pu décrire les principales réalisations relatives au lancement de la promotion, à savoir, la répartition des cibles, le détail des activités agricoles menées et la nature de l'assistance fournie.

PARTIE 4 : DISCUSSIONS

4.1. Discussion sur les hypothèses

4.1.1 Corrélation entre la diversité agricole et la diversité alimentaire des enfants

À travers l'autoconsommation, diversifier la production agricole, tout comme l'élevage, suscite logiquement un effet bénéfique sur la diversité de l'alimentation de l'enfant. Bien que ce postulat soit bel et bien validé dans notre étude, il en ressort malgré tout une diversité relativement faible¹² de la consommation alimentaire chez les enfants dans la zone. Une explication qui pourrait être mise en avant à cet effet, est le fait, d'une part, que l'indicateur de diversité de production n'est pas nécessairement représentatif de la diversité nutritionnelle de la production (Berti, 2015). Et d'autre part, la pratique agricole régionale est essentiellement caractérisée par des exploitations de taille réduite qui ne parviennent pas à subvenir aux besoins nutritionnels de l'enfant tout au long de l'année.

Une étude quasi-similaire menée en Indonésie en 2015 se permet de dire que l'accès au marché a une portée positive plus importante sur la diversité alimentaire que l'augmentation de la diversité de la production agricole du ménage (Sibhatu *et al.*, 2015). En effet, du moment où le nombre de cultures produites est déjà élevé, l'association avec la diversité alimentaire peut être nulle voire négative faute de la perte de gain d'économies d'échelle. Toutefois, il semble difficile de comparer notre étude à la leur étant donné qu'on n'a pas utilisé les mêmes indicateurs de diversité de la production (nombre de cultures produites durant les 12 derniers mois versus indice de diversité de Simpson).

4.1.2 Adéquation des modèles proposées

Notre modèle de NSVC permet de prendre en compte à la fois les effets des fluctuations saisonnières de la disponibilité alimentaire et les apports en micronutriments des produits cultivés. En outre, en plus des variables agricoles de l'exploitation, nous avons considéré d'autres aspects tant au niveau de choix de produits qu'au ciblage des participants. Un intérêt particulier a été porté sur la question de parité homme-femme qui est un enjeu

¹² En moyenne de 3,5/09

considérable pour les NSVC. A ce titre, la capacité des mères à contrôler les ressources et les exploitations a été fixée parmi les facteurs de réussite des NSVC. Pourtant, nous n'avons pas intégré dans l'analyse la provenance des nourritures consommées par l'enfant. Or il est à noter que l'autoconsommation n'est pas le seul mode d'approvisionnement en aliments des ménages (Lourme-Ruiz *et al.*, 2016). Ainsi, pour une étude plus poussée à posteriori, il semble crucial de tenir en considération les revenus du ménage et la provenance des aliments.

4.2. Discussion sur la pertinence de l'étude

4.2.1 Points forts de l'étude

L'un des points forts de cette étude était le fait d'avoir pris en compte la réalité du système alimentaire sous divers angles. En effet, dans une région auquel le système alimentaire est de type rural, tel est généralement le cas de la zone d'étude, les marchés peuvent être peu développés et difficiles à atteindre, ce qui renvoie les ménages à être partiellement voire entièrement autosuffisants pour leur approvisionnement alimentaire (Muller, 2009). De ce fait, les ménages décident des nourritures à produire compte tenu de leurs besoins de consommation, ce qui relie donc directement la production alimentaire aux objectifs nutritionnels des ménages, en particulier, ceux des enfants.

De ce fait, les investissements ciblant la production des ménages comme ce projet semblent prometteurs dans la région. Par ailleurs, la méthodologie adoptée dans cette étude a pris la peine d'établir la corrélation entre non seulement le SDAI et la DPAm mais aussi entre d'autres indicateurs afin de dégager les différents aspects de la malnutrition infantile dans la zone. Une telle approche rendra les interventions à mener beaucoup plus pertinents.

4.2.2 Limite de l'étude

La méthodologie adoptée, bien qu'étudiée au mieux pour satisfaire aux objectifs d'objectivité et de rigueur scientifique, se devait d'être adaptée aux réalités du terrain, notamment celles de la COVID-19. Faute de cette dernière, Madagascar était en Etat d'urgence sanitaire depuis le mois de mars 2019 jusqu'au moment où nous avons rédigé ce document. Un aspect majeur à cet effet est la restriction des déplacements internes. Ce qui

nous a contraints de décaler à maintes reprises les calendriers prévisionnels de descente sur terrain. Par conséquent, on a dû faire quelques ajustements méthodologiques.

En ce qui concerne l'enquête par questionnaire ménage, on s'est rendu aux domiciles des ménages sélectionnés afin d'y remplir les questionnaires mais n'ont pas vérifié les informations fournies par les ménages en se rendant sur les parcelles agricoles. Autrement dit, certaines données collectées lors de l'enquête n'ont pas toutes été confirmées par des observations. Par ailleurs, le questionnaire d'enquête porte sur une seule période de l'année agricole (post-récolte). Ainsi, certaines manifestations de la malnutrition infantile sont manquantes du fait qu'une nette amélioration de l'état nutritionnel s'observe durant cette période. Enfin, par manque de temps et de moyens, l'échantillonnage a été faible. La représentativité statistique des résultats en subit donc les conséquences.

Aux vues des différentes limites mentionnées ci-avant, il convient d'être prudent dans l'exploitation des résultats de l'étude. Néanmoins, celle-ci constitue une source d'informations et d'analyse essentielle pour servir de base à un travail plus poussé sur des interventions en NSVC dans la région.

4.3. Conclusion de la quatrième partie

Eu égard à ce qui précède, le lien particulier entre les exploitations agricoles et la consommation alimentaire d'un enfant fluctue dépendamment des indicateurs utilisés et de la période de l'étude. Sans oublier également la question de l'importance de l'autoconsommation de la production au sein des ménages agricoles. Certes cette étude se trouve imparfaite pour diverses raisons d'ordre méthodologique. Elle pourrait pourtant être un précurseur d'une recherche plus avancée sur la modélisation des NSVC.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

En définitive, cette étude a été menée dans un but principal d'identifier les relations existantes entre la diversité de la production agricole et l'amélioration nutritionnelle des enfants de moins de cinq ans ainsi que de promouvoir des interventions agricoles bénéfiques pour la nutrition dans la région Amoron'i Mania, spécifiquement dans les communes rurales de Tsarasaotra et de Fahizay. Les résultats de ce travail ont montré qu'une production agricole plus diversifiée était corrélée avec une meilleure diversité alimentaire et aussi à une bonne croissance en taille des enfants, donc a un impact sur la prévalence en malnutrition chronique. D'ailleurs, ce travail a aussi permis de découvrir des points d'entrée potentiels de la nutrition infantile dans différents maillons des chaînes de valeurs agricoles. Ainsi, pour que les chaînes de valeur agricoles contribuent efficacement à améliorer la nutrition des enfants de moins de cinq ans, il est nécessaire de considérer les questions de la saisonnalité de la consommation alimentaire des ménages ainsi que de l'apport en nutriments de chaque type de produits. ***Si la première hypothèse de l'étude a été donc validée, la seconde quant à elle devrait attendre l'aboutissement de la prochaine campagne agricole afin de parvenir véritablement à une conclusion probante.***

La thématique de NSVC couvre en même temps un enjeu de recherche et un enjeu de développement. Nombreuses sont donc les perspectives qui pourront être avancées. L'une d'elles, et vraisemblablement la plus importante, consistera à inciter une meilleure répartition des ressources au sein des ménages en faveur de la nutrition des jeunes enfants. Cette vision est réalisable si les chefs d'exploitation consacrent une proportion suffisante des récoltes non pour la vente mais pour l'autoconsommation. Une des perspectives à ne pas oublier également concerne le développement de la transformation fait maison. Cette approche permettra de combler la pénurie alimentaire notamment en période de soudure. En effet, si l'on veut développer la filière patate douce à chair orange par exemple, sa transformation en farine est une des conditions primordiales car le produit est périssable et la durée de stockage est très limitée. Ce qui est envisageable si les opérateurs économiques et du développement peuvent s'investir dans la filière car la culture est faisable dans toute la région et le coût de production est à la portée des paysans producteurs. Enfin, il semble intéressant de réaliser une modélisation des NSVC sur des données répétées aux trois périodes conformément à la fluctuation saisonnière de la tendance nutritionnelle dans la zone afin de considérer à la fois des effets fixes et des effets aléatoires (liés aux saisons).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Akoto EM, Hill A. (1988). *Morbidité, Malnutrition et Mortalité des enfants*. in *Tabutin Dominique, Population et Société en Afrique au sud du Sahara*, le harmattan, paris, p. 309-334.
2. Akseer N, Kandru G, Keats EC, Bhutta ZA. (2020). *COVID-19 pandemic and mitigation strategies: implications for maternal and child health and nutrition*. *Am J Clin Nutr*, p. 24-32.
3. Alonso EB. (2017). *The impact of culture, religion and traditional knowledge on food and nutrition security in developing countries*. *Foodsecure Working paper*, 30, p. 83-93.
4. Badjeck B, Ibrahima NC, Slaviero F. (2013). *Mission FAO/PAM d'évaluation de la sécurité alimentaire à Madagascar*. Rapport 49, 75p.
5. Berger J, et al. (2013). *Aliments d'origine animale et nutrition des populations vulnérables des pays du sud*. *Bull. Acad. Vét. France*. Tome 166 - N°4
6. Bhutta ZA, Das JK, Rizvi A, Gaffey MF, Walker N, Horton S, et al. (2013). *Evidence-based interventions for improvement of maternal and child nutrition: what can be done and at what cost?* *The Lancet* 382 (9890): 452-77.
7. Black RE, Victora CG, Walker SP, Bhutta ZA, Christian P, De Onis M, Ezzati M, Grantham-McGregor S, Katz J, Martorell R, Uauy R. (2013). *Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries*. *The Lancet* 382 (13): 427-51.
8. Breyne C. (2015). *Initiative moringa dans le Kanem*. Rapport, 19p.
9. Bricas N, Aspe C. (2013). *Prendre en compte la sécurité alimentaire et nutritionnelle dans les projets de développement*. Guide d'auto-évaluation ex-ante à l'usage de concepteurs de projets.
10. CREAM. (2013). *Monographie de la région Amoron'i Mania*. Antananarivo. 175p.
11. Crola JD, Du Vachat E, Sandars S, Pascal P. (2013). *Améliorer la nutrition grâce à l'agriculture*. *Bulletins de synthèse Souveraineté alimentaire*. N°11.
12. De la Peña I, Garrett J. (2019). *Chaînes de valeur et enjeu nutritionnel : Guide pour la conception de projets – Volume I*. FIDA, Rome.

13. De Olde E, Moller H, Marchand F, Mcdowell RJ, MacLeod C, Sautier M, Halloy S, et al. (2016). *When experts disagree: the need to rethink indicator selection for assessing sustainability of agriculture*. Environment, Development and Sustainability.
14. DFID (Royaume-Uni), MEAE (France). (2019). *Systèmes alimentaires favorables à la nutrition au Sahel*. Rapport d'atelier. Dakar. 27p.
15. Dostie B, Haggblade S, Randriamamonjy J. (2002). *Saisonnalité de la consommation alimentaire des ménages pauvres à Madagascar*. 58p
16. FAO, UNICEF, PAM. (2019). *Improved multisectoral partnerships for enhanced results against chronic malnutrition in one region of Madagascar*.
17. FAO. (1997). *Agriculture food and nutrition for Africa*. Rome.
18. FAO. (2020). *Investissements sensibles à la nutrition dans l'agriculture et les systèmes alimentaires - Note d'orientation pour l'analyse budgétaire*. Rome
19. Fert, Fifata, Ceffel. (2012). *Étude de filière légumes sur les Hautes Terres de Madagascar*. Rapport définitif, Antananarivo. 84p.
20. FURAHA MG. (2017). *Analyse comparée des chaînes de valeur du riz dans la plaine de la Ruzizi de la Communauté Economique des pays des Grands Lacs (CEPGL) (Thèse de doctorat)*. Université de Liège – Gembloux Agro-Bio Tech, Belgique, 212 pages, 41 tables, 67 figures. direction de Prof. Philippe Lebailly, Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech.
21. Gendarme R. (1963). *L'économie de Madagascar : diagnostic et perspectives de développement*. Paris, Cujas.
22. Gustafson S. (2015). *Chaînes de Valeur Sensibles à la Nutrition*. Food Security Portal
23. Hawkes C. (2009). *Identifying Innovative Interventions to Promote Healthy Eating Using Consumption-Oriented Food Supply Chain Analysis*. J Hunger Environ Nutr; 4: 336–56.
24. Heaver R, Lee YK, Shekar M. (2006). *Repositioning nutrition as central to development a strategy for large scale action*. Washington, DC: World Bank.
25. Herforth A, Harris J. (2014). *Comprendre et mettre en œuvre les passerelles et principes fondamentaux*. Fiche no 1. Série de fiches techniques Améliorer la nutrition à travers l'agriculture. Arlington, VA : Projet de l'USAID pour le renforcement des partenariats, des résultats et des innovations dans le domaine de la nutrition à l'échelle mondiale (SPRING)

26. Herforth A, Nicolò G, Veillerette B, and Dufour C. (2016). *Compendium of indicators for nutrition-sensitive agriculture*. FAO Research Report. Rome.
27. IFPRI, CIAT, FAO. (2018). *Etude des Chaînes de valeurs sensibles à la nutrition au Kwango (RDC.)*
28. INSTAT, ICF Marco. (2009). *Enquête démographique et de santé Madagascar 2008-2009, Madagascar*.
29. INSTAT. (2010). *Enquête périodique auprès des ménages 2010*. Madagascar.
30. INSTAT. (2010). *Enquête Démographique et de Santé (EDS) 2008-2009*. Antananarivo.
31. INSTAT. (2013). *Enquête Nationale sur le suivi des objectifs de Millénaire pour le Développement à Madagascar*. Madagascar. 2012-2013.
32. Lourme-Ruiz A, Dury S, Martin-Prevel Y. (2016). *Une production plus diversifiée et/ou un revenu agricole plus élevé peuvent-ils améliorer la diversité alimentaire des femmes au sein des ménages agricoles ? Le cas du Burkina Faso*. 34p.
33. Maestre M, Poole N, Henson S. (2017). *Assessing food value chain pathways, linkages and impacts for better nutrition of vulnerable groups*. Food Policy 68 : 31–39
34. Mayen AL, Marques-Vidal P, Paccaud F, Bovet P. (2014). Stringhini S. *Socioeconomic determinants of dietary patterns in low- and middle-income countries: a systematic review*. Am J Clin Nutr.; 100(6): 1520-31.
35. Mboumba H. (2010). *Facteurs explicatifs de la malnutrition des enfants de moins de cinq ans au Gabon*.
36. Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche, FAO, PAM. (2019). *Évaluation de la production agricole et de la sécurité alimentaire à Madagascar, Rapport spécial*. 77p.
37. Otoo P, Habib H, Ankomah A. (2015). *Food prohibitions and other traditional practices in pregnancy: a qualitative study in western region of Ghana*. Advanced in reproductive sciences. 3: 41-9.
38. PAM. (2019). *La filière riz à Madagascar face à la fortification*. Rice landscape analysis
39. Pellegrini L, Tasciotti L. (2014). *Crop diversification, dietary diversity and agricultural income: empirical evidence from eight developing countries*. Canadian Journal of Development Studies / Revue canadienne d'études de développement. 35(2) : 211-27.

40. Pinstруп-Andersen P. (2006). *Agricultural research and policy for better health and nutrition in developing countries: a food systems approach*. 26th Conference of the International Association of Agricultural Economists (IAAE); Brisbane, Australia; August 12–18.
41. PNUD. (2016). *Human Development Reports: Madagascar*.
42. Rakotondrabe FP. (1996). *Les facteurs de la mortalité des enfants à Madagascar*. Les cahiers de l'IFORD n° 10, Yaoundé, 125p.
43. Ramaratsialonina C, et al. (2016). *Pour un stockage efficace des produits agricoles*. 15p.
44. Ravaoarisoa L, Razafimahatratra MJ, Rakotondratsara MA, et al. (2020). *Appréciation des interventions de lutte contre la malnutrition maternelle par la population à Madagascar*. S.F.S.P. Santé Publique 1 Vol. 32, p. 113-122.
45. Ravaoarisoa L. (2018). *Habitude alimentaire des mères pendant la grossesse et l'allaitement*. Pan African Medical Journal. 29 : 194.
46. République de Madagascar. (2015). *Rapport National d'Evaluation des Dommages de la Nutrition*. Antananarivo : RED
47. République de Madagascar. (2017). *Plan national d'action pour la nutrition-III 2017-2021*. Antananarivo : ONN.
48. République de Madagascar. (2017). *Rapport de la Semaine de la Santé de la Mère et de l'Enfant (SSME) 2016*. Antananarivo : ONN.
49. Robertson T, Carter ED, Chou VB, et al. (2020). *Early estimates of the indirect effects of the COVID-19 pandemic on maternal and child mortality in low-income and middle-income countries: a Modeling study*. Lancet Glob Health 8: 901–08.
50. Ruel MT, Alderman H. (2013). *Nutrition-Sensitive Interventions and Programmes: How Can They Help to Accelerate Progress in Improving Maternal and Child Nutrition?* The Lancet 382 (9891): 536-551.
51. Sibhatu T, Krishna V, Qaim M. (2015). *Production diversity and dietary diversity in smallholder farm households*. PNAS, 112 (34).
52. Smith, Lisa C, Ramakrishnan U, Ndiaye A, Haddad L, Martorell R. (2003). *The Importance of Women's Status for Child Nutrition in Developing Countries*. IFPRI Research Report 131. Washington, DC.

53. SUN. (2015). *Analyse des Déterminants de la Malnutrition à Madagascar: Etude de Données Secondaires* [Rapport Final], Antananarivo.
54. UNICEF, OMS. (2017). *Joint Monitoring Program (JMP)*.
55. UNSCN. (2016). *Investir pour des systèmes alimentaires sains*. Document de consultation. 44p.

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 Prévalences du retard de croissance à Madagascar	4
Figure 2 Les déterminants de la sécurité alimentaire et nutritionnelle.....	6
Figure 3 Carte administrative de la Région Amoron'i Mania	25

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Données régionales sur la prévalence des malnutritions des enfants de moins de 05 ans.....	5
Tableau 2 Ratio de pauvreté des ménages dans la région	8
Tableau 3 Taux global d'insécurité alimentaire dans la Région	9
Tableau 4 Données régionales sur l'ANJE	10
Tableau 5 Données régionales sur la recherche de soins des maladies de l'enfance	11
Tableau 6 Triangulation d'indicateurs pour la détermination de l'indice de sécurité alimentaire	12
Tableau 7 SCA de la population de la Région	13
Tableau 8 Part des dépenses alimentaires dans les dépenses du ménage	16
Tableau 9 Points d'entrée de la nutrition infantile dans les chaînes de valeurs agricoles	18
Tableau 10 Durée annuelle de la période de soudure dans la région Amoron'i Mania	21
Tableau 11 Liste des indicateurs de sensibilité à la nutrition utilisés	28
Tableau 11 bis Liste des indicateurs de sensibilité à la nutrition utilisés (suite)	29
Tableau 12 Répartition des zones d'étude	30
Tableau 13 Notation des produits de base	33
Tableau 14 Récapitulatif du mode opératoire adopté	34
Tableau 15 Répartition des participants par Fokontany.....	43

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 Cadre relatif aux NSVC	18
Graphique 2 Proportion de la diversité de productions agricoles pratiquées par les ménages.....	36
Graphique 3 Diversité alimentaire moyenne des enfants par Fokontany.....	37
Graphique 4 Corrélation entre la diversité alimentaire et le rapport taille-âge des enfants	38
Graphique 5 Corrélation entre la diversité de production agricole et le rapport taille-âge des enfants	39
Graphique 6 Corrélation entre la diversité alimentaire et le rapport poids-âge des enfants	40
Graphique 7 Calendriers culturels des différentes cultures identifiées	42

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 Guide pour les enquêtes nutritionnelles	57
Annexe 2 Calendrier de collecte de données primaires	58
Annexe 3 Anthropométrie des enfants de 6 - 59 mois dans la Région.....	58
Annexe 4 Evolution du rendement et de la production par spéculation de base dans la Région	58
Annexe 5 Climat de la région Amoron'i Mania Madagascar	59
Annexe 6 Statistique descriptive des variables utilisés	59
Annexe 7 Schéma causal de la malnutrition.....	60
Annexe 8 Classification des différents types de malnutrition chez les enfants de 0 à 59 mois	60
Annexe 9 Résultats de l'anthropométrie dans l'ensemble des zones d'étude.....	60
Annexe 10 Corrélations entre les différents indicateurs	62
Annexe 11 Apport nutritionnel pour 100g de la partie comestible de chaque produit	63
Annexe 12 Répertoire des exploitations agricoles des ménages	64
Annexe 13 Résultats des enquêtes nutritionnelles	64
Annexe 14 Banque de photos.....	70

GLOSSAIRE

- **Chaîne de valeur** : Un mécanisme qui permet aux producteurs, aux transformateurs et aux négociants, à des moments et à des endroits différents, d'ajouter progressivement de la valeur aux produits et services lorsqu'ils passent d'un maillon de la chaîne à un autre, jusqu'à atteindre le consommateur final que ce soit national ou mondial (ONUFI, 2011).
- **État nutritionnel infantile**: État physiologique d'un enfant défini par la relation entre l'apport et les besoins en nutriments et par la capacité de son organisme à digérer, à absorber et à utiliser ces nutriments (Gouvernement du Québec, 2002).
- **Fokontany** : Organisation sociale de base à Madagascar. Elle est formée par un ensemble de hameaux constituant une forme de collectivité territoriale décentralisée en dessous de la Commune.
- **NSVC** : Une chaîne de valeur alimentaire offrant des possibilités de renforcer l'offre et/ou la demande d'aliments nutritifs, ainsi que d'ajouter une valeur nutritionnelle à chaque étape de la chaîne de valeur, ce qui permettra d'améliorer la disponibilité, l'accessibilité la qualité et l'acceptabilité des aliments nutritifs afin d'assurer les impacts durables sur la nutrition (FAO, 2017).
- **Retard de croissance** : La manifestation chronique de la sous-nutrition infantile, provenant d'une accumulation de carences alimentaires et de pathologies infectieuses, en lien avec les faibles ressources et capacités des ménages (Lourme-Ruiz *et al.*, 2016)
- **Système alimentaire** : Ensemble des éléments (environnement, individus, apports, processus, infrastructures, institutions, etc.) et des activités liés à la production, à la transformation, à la distribution, à la préparation et à la consommation des denrées alimentaires, ainsi que du résultat de ces activités, notamment sur le plan socioéconomique et environnemental (HLPE, 2014).

ANNEXES

Annexe 1 Guide pour les enquêtes nutritionnelles (Source : Auteur)

1. Date de l'enquête : ___ / ___ / ___ 2. Commune : _____ 3. Fokontany : _____ 4. Numéro de ménage : ____ 5. N° d'identification de l'enfant : _____

ANTHROPOMETRIE														
Prénom :		Sexe (M/F) :	P (Kg) :	PB (mm) :	DN: / /		Age (en mois) :		Taille (en cm) :		T/A =			
RECETTE DES PLATS CONSOMMÉS DANS LES 24H DU RAPPEL														
Nom de la recette	Ingrédients	Produits industriels transformés 0= Non 1= Oui 2= Non transformé	Mesure ménagère Code mesure	Nombre	Etat 1= Tel qu'acheté 2= Partie comestible crue 3= Partie comestible cuite	Poids	Groupes d'aliments 0= Non 1= Oui							
							Féculent	Légumes feuilles vert foncé	Fruits et légumes riches vit. A	Autres fruits et légumes	Abats	Vianades - Poissons	Œufs	Légumineuses, noix et graines
Petit déjeuner														
Collation														
Déjeuner														
Goûter														
Dîner														
Grignotage														
ESPÈCES PRODUITES PAR LE MÉNAGE (Au cours des 12 derniers mois : cultures / élevages)		57				DPAm =		SDAI =		FMR =				

Annexe 2 Calendrier de collecte de données primaires (Source : Auteur)

Commune	Tsarasaotra		Fahizay	
Fokontany	1- Iarinoro	15/07/2021	5- Ambohitsoa	21/07/2021
	2- Anjamana	16/07/2021	6- Anovy	22/07/2021
	3- Tanjato	17/07/2021	7- Ampiadiana	23/07/2021
	4- Ivoainana	20/07/2021	8- Ambohibary	26/07/2021

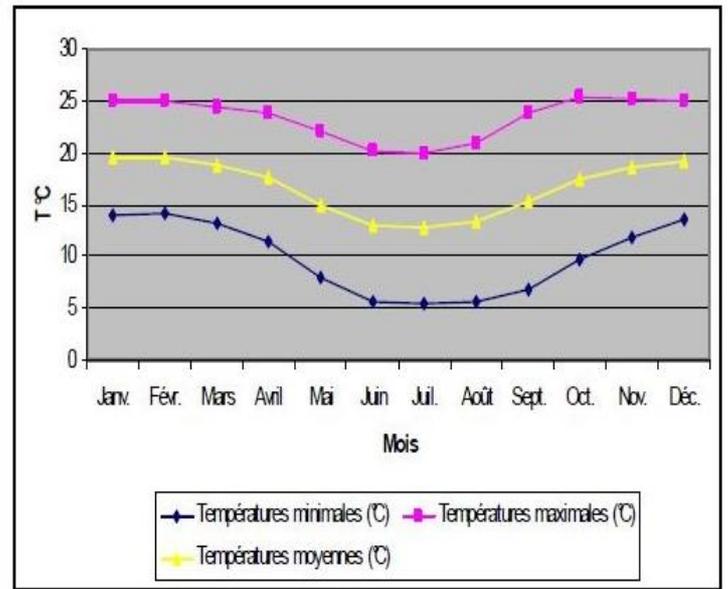
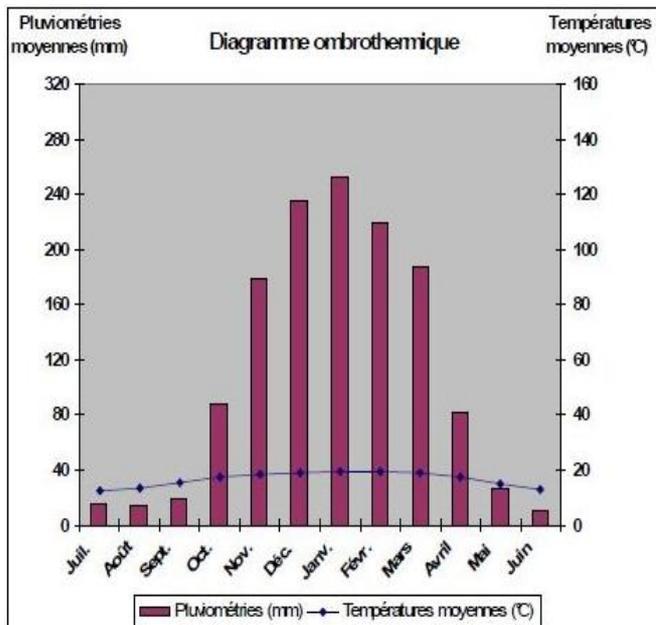
Annexe 3 Anthropométrie des enfants de 6 - 59 mois dans la Région (Source : ORN, 2021)

District	Insuffisance pondérale		Malnutrition chronique		Malnutrition aiguë	
	Poids pour âge		Taille pour Age		Poids pour taille	
	-3ET	-2ET	-3ET	-2ET	-3ET	-2ET
Manandriana	11,7	33,2	30,3	52,7	3,0	6,4
Ambatofinandrahana	9,5	35,0	16,4	42,0	2,9	9,0
Ambositra	13,4	35,4	37,0	59,3	3,7	6,1
Fandriana	6,8	19,2	22,7	40,1	0,0	3,1

Annexe 4 Evolution du rendement et de la production par spéculation de base dans la Région hormis le district de Manandriana (Source : MAEP, 2019)

Zone	Produit agricole	Baseline 2018		Année 2019		Evolution	
		Rendement t (T/ha)	Production	Rendement t (T/ha)	Production	Rendement t (%)	Production (%)
Ambatofinandrahana	Haricot	1,2	79	1,7	112	28,3	70,8
	Moringa (Fraîche)	650	-	-	-	-	-
	Patate douce	3,4	151	6,0	249	76,5	64,9
	Pomme de terre	4,1	108	6,0	136	46,3	25,9
Ambositra	Haricot	1,5	81	1,9	190	26,7	134,6
	Moringa (Fraîche)	650	-	-	-	-	-
	Patate douce	2,8	280	6,9	457	146,4	63,2
	Pomme de terre	3,3	88	3,4	87	3,0	-1,1
Fandriana	Haricot	1,6	79	2,8	196	75,0	148,1
	Moringa (Fraîche)	650	-	-	-	-	-
	Patate douce	3,1	314	7,9	555	154,8	76,8
	Pomme de terre	4,9	134	4,8	225	-2,0	67,9

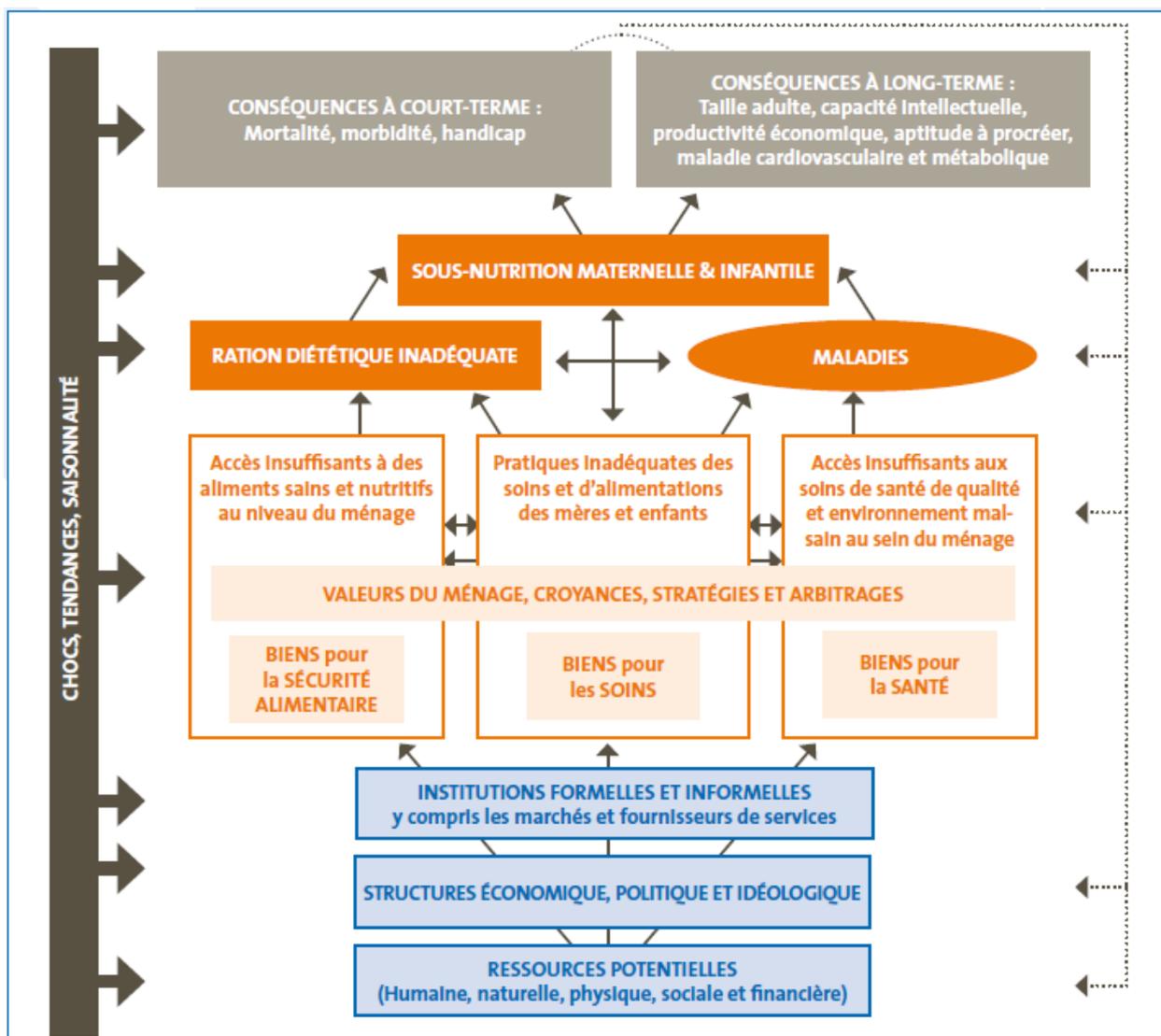
Annexe 5 Climat de la région Amoron'i Mania Madagascar (Source : Direction Générale de la Météorologie de Madagascar, 2021)



Annexe 6 Statistique descriptive des variables utilisés (Source : Auteur)

Variable	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Déviations Std.
ÂGE (mois)	200	1	58	18.53	11.755
POIDS (Kg)	200	3.2	16.7	8.655	2.0670
TAILLE (cm)	200	46.0	100.0	69.929	10.3600
PB (mm)	176	120	165	139.16	9.825
z-P/A	200	-4.7450	2.5670	-1.541158	1.3374710
z-T/A	200	-10.2500	3.7650	-3.386886	2.2438590
z-P/T	200	-4.5760	12.9900	.799045	2.3789412
SDAI	176	1.00	7.00	3.5341	1.10530
DPAm	200	2.0	14.0	8.891	2.1132

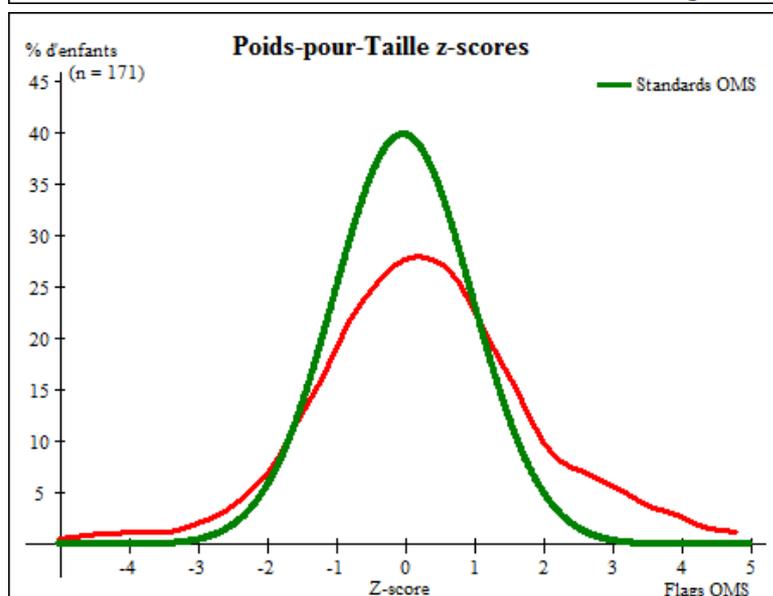
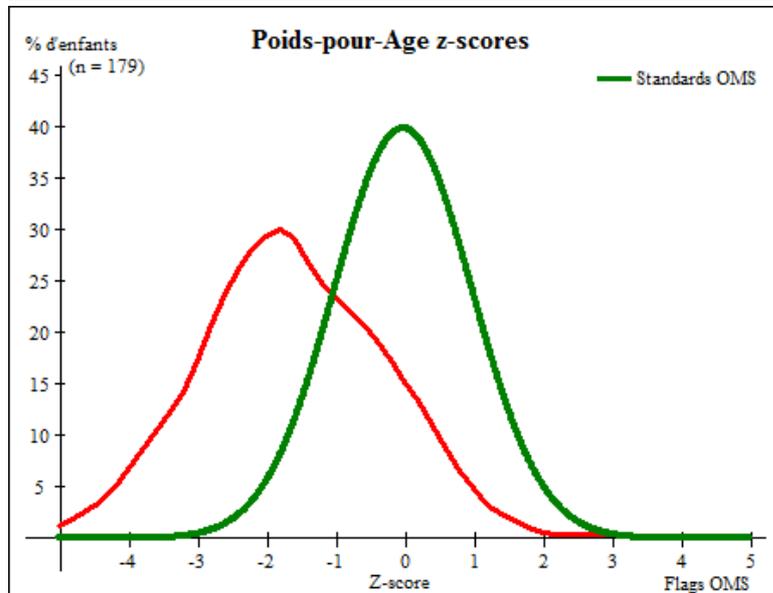
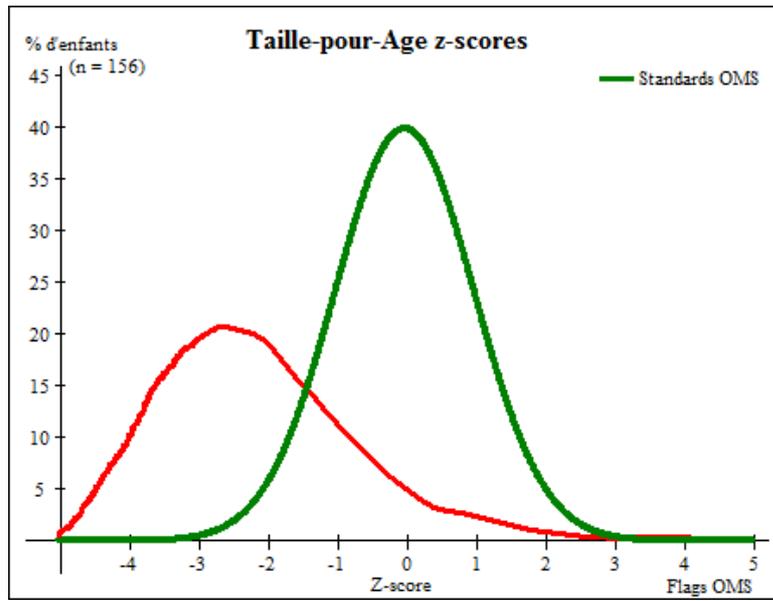
Annexe 7 Schéma causal de la malnutrition (Source: ACF, adapté d'UNICEF (1994) et Black et al. (2008))



Annexe 8 Tableau de référence UNICEF et OMS pour la classification des différents types de malnutrition chez les enfants de 0 à 59 mois (Source : UNICEF DATA, 2018)

MALNUTRITION AIGUE (poids/taille)	MALNUTRITION CHRONIQUE (taille/âge)	SURPOIDS (poids/taille)	CLASSIFICATION
< 2,5%	< 2,5%	< 2,5%	Très bas
2,5% - < 5%	2,5% - < 10%	2,5% - < 5%	Bas
5% - < 10%	10% - < 20%	5% - < 10%	Moyen
10% - < 15%	20% - < 30%	10% - < 15%	Élevé
≥ 15%	≥ 30%	≥ 15%	Très élevé

Annexe 9 Résultats de l'anthropométrie dans l'ensemble des zones d'étude (Source: Auteur)



Annexe 10 Corrélations entre les différents indicateurs (Source : Auteur)

A		DPAm	z-T/A	Conclusion
DPAm	Pearson Correlation	1	.197**	Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)
	Sig. (2-tailed)		.005	
z-T/A	Pearson Correlation	.197**	1	
	Sig. (2-tailed)	.005		
		N	200	
		200	200	
B		SDAI	z-T/A	Conclusion
SDAI	Pearson Correlation	1	.378**	Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)
	Sig. (2-tailed)		.000	
z-T/A	Pearson Correlation	.378**	1	
	Sig. (2-tailed)	.000		
		N	176	
		176	200	
C		SDAI	z-P/A	Conclusion
SDAI	Pearson Correlation	1	.231**	Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).
	Sig. (2-tailed)		.002	
z-P/A	Pearson Correlation	.231**	1	
	Sig. (2-tailed)	.002		
		N	176	
		176	200	
D		DPAm	z-P/A	Conclusion
DPAm	Pearson Correlation	1	.023	Correlation is not significant at the 0.01 level (2-tailed)
	Sig. (2-tailed)		.750	
z-P/A	Pearson Correlation	.023	1	
	Sig. (2-tailed)	.750		
		N	200	
		200	200	
E		SDAI	z-P/T	Conclusion
SDAI	Pearson Correlation	1	-.082	Correlation is not significant at the 0.01 level (2-tailed)
	Sig. (2-tailed)		.281	
z-P/T	Pearson Correlation	-.082	1	
	Sig. (2-tailed)	.281		
		N	174	
		174	200	
F		DPAm	z-P/T	Conclusion
DPAm	Pearson Correlation	1	-.083	Correlation is not significant at the 0.01 level (2-tailed)
	Sig. (2-tailed)		.240	
z-P/T	Pearson Correlation	-.083	1	
	Sig. (2-tailed)	.240		
		N	202	
		202	200	

Annexe 11 Apport nutritionnel pour 100g de la partie comestible de chaque produit (Source : Ciqual, 2008)

Produit	Macronutriments et fibre					Vitamines et minéraux						
	Energie (kcal)	Protéine (g)	Glucide (g)	Lipide (g)	Fibre (g)	Magnésium (mg)	Phosphore (mg)	Calcium (mg)	Potassium (mg)	β-carotène (μg)	Vitamine C (mg)	Vitamine B9 (μg)
Pomme de terre	79,9	1,86	17,9	0,1	1,9	12	42	7,67	333	2	11,1	10,7
Haricot	115	9,63	12,1	0,6	11,6	39	150	55	300	5	2,3	78,3
Feuille de Moringa (Fraîche)	300	6,3	40	8	15	101	78	638	325	15	213	6,8
Patate douce à chair orange	86	1,6	20	0,1	3	25	0,6	30	337	55	2,4	0,2

Annexe 12 Répertoire des exploitations agricoles des ménages (Source: Enquête auprès des ménages)

Type	Nom commun	Nom scientifique
Cultures pluviales	Riz	<i>Oryza sativa</i>
	Arachide	<i>Arachis hypogaea</i>
	Soja	<i>Glycine max</i>
	Piment	<i>Capsicum annuum</i>
	Voandzou	<i>Vigna subterranea</i>
	Maïs	<i>Zea mays</i>
	Manioc	<i>Manihot esculenta</i>
	Petit pois	<i>Pisum sativum</i>
	Patate douce	<i>Ipomoea batatas</i>
	Taro	<i>Colocasia esculenta</i>
	Igname	<i>Dioscorea</i>
Cultures de contre saison	Haricot	<i>Phaseolus vulgaris</i>
	Pomme de terre	<i>Solanum tuberosum</i>
	Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>
	Carotte	<i>Daucus carota</i>
	Chou chinois	<i>Brassica rapa chinensis</i>
	Oignon	<i>Allium cepa</i>
	Salade	<i>Lactuca</i>
	Courgette	<i>Cucurbita pepo</i>
Elevage	Lapin	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
	Poule	<i>Gallus gallus domesticus</i>
	Porc	<i>Sus scrofa domesticus</i>
	Bœuf	<i>Bos taurus</i>
	Poisson	<i>Oreochromis niloticus</i>
	Mouton	<i>Ovis aries</i>
	Canard	<i>Anas platyrhynchos domesticus</i>
	Gambusie	<i>Gambusia affinis</i>
	Abeille	<i>Anthophila</i>

Annexe 13 Résultats des enquêtes nutritionnelles (Source: Auteur)

DATE	FKT	SEXE	MOIS	POIDS	TAILLE	PB	z-P/A	z-T/A	z-P/T	DPAm	SDAI
7/15/2021	1	f	1	3.2	51		-1.887	-1.348	-1.211	7	
7/15/2021	1	f	1	3.9	49		-0.487	-2.372	2.244	7	
7/15/2021	1	f	2	3.6	51.2		-2.681	-2.887	-0.024	12	
7/15/2021	1	f	3	5.4	54		-0.619	-2.746	2.426	9	
7/15/2021	1	f	6	7.6	62		0.328	-1.655	1.863	9	
7/15/2021	1	f	7	7.6	67	150	-0.045	-0.123	0.103	9	4
7/15/2021	1	f	7	7.9	68	145	0.273	0.309	0.217	10	7
7/15/2021	1	f	8	7.6	66	135	-0.374	-1.172	0.427	9	2
7/15/2021	1	f	8	6.4	60	130	-1.809	-3.708	0.923	12	4
7/15/2021	1	m	9	7.2	65	129	-1.931	-3.108	-0.112	10	3
7/15/2021	1	f	10	7	64	128	-1.592	-3.026	0.236	8	3
7/15/2021	1	f	13	10.5	77	156	1.085	0.673	1.075	9	2
7/15/2021	1	f	13	8.6	69	150	-0.528	-2.369	0.845	11	4
7/15/2021	1	f	14	8.5	74	140	-0.816	-0.886	-0.591	5	4
7/15/2021	1	f	15	9.7	74	140	0.081	-1.287	0.867	8	4
7/15/2021	1	f	17	7.9	72	138	-1.992	-2.688	-0.912	14	6
7/15/2021	1	m	18	11.7	81	160	0.605	-0.468	1.131	8	4
7/15/2021	1	m	19	9.4	69	150	-1.52	-5.166	1.629	7	3
7/15/2021	1	f	19	9.4	73	140	-0.862	-2.944	0.763	6	3
7/15/2021	1	m	19	8.4	73	135	-2.524	-3.714	-0.963	7	3
7/15/2021	1	m	19	8.7	69	138	-2.211	-5.166	0.719	8	4
7/15/2021	1	f	25	10.3	72	151	-1.037	-4.451	1.801	10	4
7/15/2021	1	m	26	11	79	158	-1.14	-3.085	0.677	10	3
7/15/2021	1	f	30	10.8	83	150	-1.323	-2.175	-0.109	9	5
7/15/2021	1	m	34	11.8	84	144	-1.433	-2.978	0.388	7	6
7/16/2021	2	f	4	8.7	60		2.439	-0.973	4.141	7	
7/16/2021	2	m	4	6.9	60		-0.136	-1.876	1.653	10	
7/16/2021	2	f	7	7.4	65	140	-0.264	-0.987	0.479	12	6
7/16/2021	2	f	7	9	76	140	1.332	3.765	-0.408	8	4
7/16/2021	2	m	7	6.5	58	140	-2.208	-5.141	2.092	11	5
7/16/2021	2	m	9	9.2	60.8	140	0.303	-4.98	4.645	6	2
7/16/2021	2	f	11	8.5	68	125	-0.21	-1.896	1.006	7	3
7/16/2021	2	f	13	7.3	70	130	-1.905	-1.988	-1.259	9	4
7/16/2021	2	m	17	6.8	69	135	-3.974	-4.635	-2.347	9	4
7/16/2021	2	m	19	9.5	55	140	-1.426	-10.25	9.699	8	4
7/16/2021	2	m	21	9	90	150	-2.212	1.695	-4.387	12	6
7/16/2021	2	f	22	8	76	124	-2.75	-2.76	-1.766	6	3
7/16/2021	2	f	22	8.7	75	140	-2.014	-3.08	-0.564	8	3
7/16/2021	2	m	23	10.5	75	154	-1.139	-3.986	1.182	5	2
7/16/2021	2	f	25	11.6	84	129	-0.06	-0.791	0.445	8	4
7/16/2021	2	f	25	9.4	76	150	-1.812	-3.231	-0.073	10	4
7/16/2021	2	f	43	14.3	98	150	-0.437	-0.41	-0.285	6	4

7/16/2021	2	m	27	9.2	73	132	-2.82	-5.138	-0.046	6	2
7/16/2021	2	m	41	11.2	84	143	-2.492	-3.885	-0.248	8	2
7/16/2021	2	f	32	9.2	71	136	-2.942	-5.844	0.852	8	2
7/16/2021	2	f	34	11.4	88	135	-1.342	-1.519	-0.723	10	4
7/16/2021	2	f	35	11.9	85	145	-1.097	-2.483	0.485	7	3
7/16/2021	2	f	48	11	90	154	-2.912	-2.956	-1.608	11	5
7/16/2021	2	f	51	10.5	68	148	-3.452	-8.247	2.976	7	4
7/16/2021	2	f	58	13.1	97.6	140	-2.234	-2.296	-1.198	8	4
7/17/2021	3	m	3	4.8	54		-2.352	-3.621	1.327	10	
7/17/2021	3	f	3	4	50		-2.974	-4.647	1.885	8	
7/17/2021	3	f	4	4.6	49		-2.701	-6.054	3.994	9	
7/17/2021	3	m	5	6.4	60		-1.425	-2.791	0.783	11	
7/17/2021	3	m	6	6.4	53		-1.94	-6.84	5.383	10	
7/17/2021	3	m	7	6.5	62	120	-2.208	-3.299	-0.047	9	3
7/17/2021	3	m	7	5.9	59	128	-3.063	-4.681	0.394	7	3
7/17/2021	3	m	7	6.3	60	124	-2.486	-4.22	0.598	7	3
7/17/2021	3	f	8	6	59	134	-2.356	-4.131	0.717	9	3
7/17/2021	3	f	9	8.4	54	123	0.171	-6.684	7.934	12	3
7/17/2021	3	m	10	7.3	63	137	-2.067	-4.494	0.886	10	4
7/17/2021	3	m	10	8.1	69	134	-1.125	-1.867	-0.143	10	4
7/17/2021	3	f	11	8.6	70	153	-0.114	-1.102	0.569	10	4
7/17/2021	3	f	13	8.9	52	128	-0.246	-8.832	11.03	8	4
7/17/2021	3	f	13	7.4	58	128	-1.789	-6.551	3.373	11	3
7/17/2021	3	f	13	8.2	67	138	-0.923	-3.129	0.923	9	2
7/17/2021	3	f	19	9.3	73	143	-0.952	-2.944	0.647	8	3
7/17/2021	3	m	21	11	77	154	-0.431	-2.829	1.248	11	4
7/17/2021	3	f	29	8.2	72	129	-3.529	-5.144	-0.672	7	4
7/17/2021	3	f	31	8.7	72	132	-3.29	-5.436	-0.009	10	3
7/17/2021	3	m	32	9	78	140	-3.494	-4.378	-1.551	10	4
7/17/2021	3	m	34	9.2	74	134	-3.494	-5.746	-0.315	11	5
7/17/2021	3	f	35	8.9	98	144	-3.507	0.971	-5.477	14	3
7/17/2021	3	f	37	10.2	77	138	-2.59	-4.863	0.616	10	4
7/17/2021	3	f	37	9.7	68	138	-3.02	-7.2	2.182	2	1
7/20/2021	4	m	2	5	56		-0.865	-1.219	0.394	9	
7/20/2021	4	m	4	4	56		-4.521	-3.798	-2.294	10	
7/20/2021	4	m	7	6	60	132	-2.918	-4.22	0.019	10	5
7/20/2021	4	m	7	7.9	66	129	-0.448	-1.456	0.621	8	4
7/20/2021	4	m	11	8.5	68	125	-0.933	-2.81	0.779	10	3
7/20/2021	4	f	12	8	69	126	-0.922	-1.944	0.061	9	4
7/20/2021	4	f	13	8	67	127	-1.13	-3.129	0.659	8	4
7/20/2021	4	f	13	8	69	125	-1.13	-2.369	0.061	7	3
7/20/2021	4	f	13	7.5	69	124	-1.675	-2.369	-0.657	6	5
7/20/2021	4	m	14	11	72	124	0.784	-2.44	2.512	9	5
7/20/2021	4	m	15	8.5	67	125	-1.75	-4.805	1.127	6	3

7/20/2021	4	f	17	11.6	75	125	1.168	-1.635	2.52	10	5
7/20/2021	4	f	18	11.5	76	130	0.934	-1.623	2.231	10	4
7/20/2021	4	m	19	10.8	77	129	-0.278	-2.262	1.035	10	4
7/20/2021	4	m	22	10	81	130	-1.428	-1.724	-0.751	6	5
7/20/2021	4	m	24	8.6	73	141	-3.033	-4.623	-0.871	9	4
7/20/2021	4	m	24	10	74	148	-1.71	-4.296	0.685	10	3
7/20/2021	4	f	24	8.5	73	135	-2.537	-3.945	-0.517	10	2
7/20/2021	4	m	27	8.7	73.1	132	-3.283	-5.107	-0.756	10	3
7/20/2021	4	f	27	9.8	72	128	-1.748	-4.817	1.28	7	3
7/20/2021	4	f	32	10	76	135	-2.217	-4.465	0.609	10	4
7/20/2021	4	m	33	11	95	140	-1.927	0.264	-3.17	11	5
7/20/2021	4	m	36	10.6	73	144	-2.523	-6.228	1.626	8	4
7/20/2021	4	f	47	10	79	139	-3.552	-5.422	-0.032	8	2
7/20/2021	4	f	50	16.7	100	165	0.114	-0.89	1	10	5
7/21/2021	5	f	2	4.2	53		-1.526	-2.003	0.442	13	
7/21/2021	5	f	2	5.8	49		0.948	-3.967	7.015	8	
7/21/2021	5	m	2	4.5	52		-1.689	-3.219	1.979	9	
7/21/2021	5	f	3	4.9	53		-1.384	-3.221	2.063	8	
7/21/2021	5	f	7	5.8	57	134	-2.297	-4.442	1.409	6	2
7/21/2021	5	m	9	8.2	69	160	-0.752	-1.325	0.007	8	5
7/21/2021	5	m	12	8.8	57	140	-0.838	-7.887	6.597	9	3
7/21/2021	5	f	12	9.2	64	140	0.227	-3.886	3.06	11	4
7/21/2021	5	m	13	8.1	68	132	-1.802	-3.681	0.2	9	3
7/21/2021	5	f	15	9.1	63	130	-0.441	-5.302	3.316	10	3
7/21/2021	5	f	15	9.6	65	131	-0.003	-4.572	3.162	8	2
7/21/2021	5	m	18	8.5	64	130	-2.263	-6.771	2.237	12	4
7/21/2021	5	m	20	11	69	148	-0.278	-5.404	3.437	9	3
7/21/2021	5	m	21	8.1	70	130	-3.138	-5.266	-0.478	5	2
7/21/2021	5	m	21	9	72	140	-2.212	-4.57	0.176	9	2
7/21/2021	5	m	27	10	68	147	-2.095	-6.684	2.434	9	3
7/21/2021	5	m	31	8.8	89	140	-3.579	-1.062	-4.576	9	4
7/21/2021	5	m	34	10.2	77	135	-2.665	-4.916	0.205	9	3
7/21/2021	5	f	35	11.6	90	142	-1.305	-1.155	-0.985	4	4
7/21/2021	5	m	35	10.8	86	137	-2.273	-2.573	-1.233	8	3
7/21/2021	5	f	36	11	87	140	-1.852	-2.115	-0.894	8	2
7/21/2021	5	m	36	10	80	150	-3.014	-4.34	-0.684	10	5
7/21/2021	5	m	37	8.6	74	134	-4.189	-6.058	-1.145	10	3
7/21/2021	5	m	38	12.2	90	132	-1.526	-1.944	-0.688	11	5
7/21/2021	5	f	57	9	69	140	-4.701	-8.354	1.137	8	3
7/22/2021	6	m	3	5.8	52		-0.791	-4.599	4.872	9	
7/22/2021	6	m	5	7.6	51		0.11	-7.054	9.863	9	
7/22/2021	6	f	5	6.8	46		-0.114	-8.128	12.99	8	

7/22/2021	6	m	10	7.1	65	135	-2.317	-3.618	-0.283	6	5
7/22/2021	6	m	12	9.2	70	162	-0.433	-2.416	1.056	14	5
7/22/2021	6	f	12	9.4	70	160	0.401	-1.556	1.515	7	4
7/22/2021	6	f	12	8.7	71	154	-0.228	-1.167	0.428	14	3
7/22/2021	6	f	13	7	70	136	-2.266	-1.988	-1.746	12	4
7/22/2021	6	m	13	7.2	70	137	-2.862	-2.856	-1.96	7	3
7/22/2021	6	m	16	8.4	73	136	-2.033	-2.79	-0.963	10	4
7/22/2021	6	m	17	8.6	76	135	-1.99	-1.983	-1.484	10	5
7/22/2021	6	m	19	8.8	76	135	-2.109	-2.625	-1.197	11	4
7/22/2021	6	m	19	10	78	140	-0.967	-1.899	-0.099	12	6
7/22/2021	6	f	19	9.4	79	156	-0.862	-0.916	-0.575	12	3
7/22/2021	6	m	20	9	80	146	-2.065	-1.495	-1.843	10	4
7/22/2021	6	m	21	9.9	77	158	-1.367	-2.829	0.004	9	3
7/22/2021	6	f	22	8.2	77	128	-2.532	-2.44	-1.707	10	4
7/22/2021	6	m	22	9.5	77	142	-1.881	-3.087	-0.495	9	3
7/22/2021	6	f	23	12	83	146	0.504	-0.794	1.218	9	5
7/22/2021	6	m	24	12.5	74	160	0.245	-4.296	3.239	8	3
7/22/2021	6	f	25	10.5	83	142	-0.877	-1.096	-0.428	12	4
7/22/2021	6	f	26	10.2	83	145	-1.263	-1.332	-0.76	12	5
7/22/2021	6	m	30	8.4	70	147	-3.835	-6.44	-0.26	10	3
7/22/2021	6	f	30	7.7	70	131	-4.101	-5.857	-0.848	7	2
7/22/2021	6	m	35	8.9	72	156	-3.812	-6.398	-0.165	9	2
7/23/2021	7	f	6	7.2	68		-0.115	0.992	-0.814	11	4
7/23/2021	7	f	6	7.2	65	128	-0.115	-0.331	0.182	12	
7/23/2021	7	f	7	6.5	62	140	-1.34	-2.282	0.214	10	4
7/23/2021	7	f	8	6.6	59	149	-1.55	-4.131	1.716	5	4
7/23/2021	7	m	10	9.4	61	153	0.236	-5.369	4.822	5	2
7/23/2021	7	f	12	6.8	62	137	-2.299	-4.663	0.7	7	3
7/23/2021	7	m	12	7.3	69	160	-2.528	-2.836	-1.437	9	2
7/23/2021	7	m	12	7.2	67	130	-2.652	-3.678	-0.887	10	3
7/23/2021	7	m	12	8.2	68	144	-1.479	-3.257	0.349	7	3
7/23/2021	7	f	14	7.9	69	123	-1.43	-2.749	-0.078	9	2
7/23/2021	7	f	15	7.3	68	138	-2.305	-3.477	-0.658	10	3
7/23/2021	7	f	16	7.6	64	135	-2.144	-5.227	1.116	8	3
7/23/2021	7	m	18	10.5	80	146	-0.368	-0.839	0.06	11	3
7/23/2021	7	m	18	7.6	77	120	-3.245	-1.951	-3.306	13	6
7/23/2021	7	m	19	9.6	75	149	-1.332	-2.988	0.122	8	4
7/23/2021	7	m	20	10.5	75	144	-0.692	-3.272	1.182	11	3
7/23/2021	7	f	21	10.2	76	154	-0.507	-2.498	0.97	11	3
7/23/2021	7	m	22	8.1	78	129	-3.271	-2.746	-2.736	10	3
7/23/2021	7	m	22	9.4	79	135	-1.975	-2.405	-1.075	11	4
7/23/2021	7	m	22	9	71	153	-2.359	-5.131	0.481	8	3
7/23/2021	7	m	25	10.5	79	140	-1.416	-2.88	0.124	10	3
7/23/2021	7	m	26	8.6	71	146	-3.264	-5.605	-0.285	10	2
7/23/2021	7	f	26	9	75	141	-2.336	-3.735	-0.341	9	2

7/23/2021	7	f	29	10.8	92	140	-1.198	0.601	-2.282	9	5
7/23/2021	7	m	40	8.5	84	142	-4.453	-3.77	-3.738	9	2
7/26/2021	8	f	3	5.6	52		-0.331	-3.696	4.136	10	5
7/26/2021	8	f	4	6.4	61		-0.035	-0.511	0.473	9	
7/26/2021	8	f	4	6.8	64		0.454	0.874	-0.081	10	
7/26/2021	8	m	4	6.2	54		-1.071	-4.758	4.188	4	
7/26/2021	8	f	7	10.5	68	134	2.567	0.309	3.174	9	
7/26/2021	8	f	7	6.5	65	128	-1.34	-0.987	-0.955	8	5
7/26/2021	8	f	8	8.2	73	135	0.25	1.787	-0.749	8	5
7/26/2021	8	f	10	7.2	67	128	-1.355	-1.81	-0.495	12	6
7/26/2021	8	m	11	7.5	62	129	-2.067	-5.386	1.641	12	3
7/26/2021	8	m	11	8.4	66	144	-1.04	-3.669	1.347	9	3
7/26/2021	8	f	12	7.8	64	128	-1.133	-3.886	1.388	7	3
7/26/2021	8	m	12	6.2	59	128	-3.891	-7.045	0.973	8	3
7/26/2021	8	m	13	8.2	59	132	-1.691	-7.39	4.203	3	3
7/26/2021	8	f	14	7.6	66	142	-1.759	-3.866	0.427	4	2
7/26/2021	8	m	15	8.1	76	132	-2.184	-1.249	-2.245	3	2
7/26/2021	8	m	16	7.3	69	138	-3.272	-4.338	-1.437	9	3
7/26/2021	8	m	17	6.1	59	128	-4.745	-8.424	0.784	9	3
7/26/2021	8	m	17	8.4	60	140	-2.202	-8.045	3.918	6	2
7/26/2021	8	m	22	10.6	80	148	-0.913	-2.065	0.174	6	5
7/26/2021	8	f	23	9.2	68	140	-1.689	-5.52	1.833	8	2
7/26/2021	8	f	25	13.3	81	154	1.022	-1.706	2.584	8	3
7/26/2021	8	m	28	9.2	73	146	-2.934	-5.286	-0.046	9	2
7/26/2021	8	m	34	10.3	72	140	-2.582	-6.3	1.566	4	2
7/26/2021	8	f	37	13.1	82	153	-0.538	-3.565	2.212	8	2
7/26/2021	8	m	40	11.8	87	146	-1.976	-2.998	-0.378	10	3

Annexe 14 Banque de photos (Crédit : Auteur)



Enquête auprès de la personne en charge de l'achat et la préparation des aliments pour l'enfant.



Mesure anthropométrique assistée par des agents communautaires de nutrition



Typologie de parcelle agricole des ménages



Sondage forain auprès des mères des enfants sur les spéculations agricoles